

DO ONTWERPRAPPORT D01

ONTWERPEN EN UITVOEREN VAN A2 HET VONDEREN - KERENSHEIDE



Projectnummer	21E019916		
Projectomschrijving	Ontwerpen en uitvoeren van A2 Het Vonderen - Kerensheide		
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat		
Contract-/besteknummer	31151121		
Documentnummer	19916-DO-DU01-RAP-0001		
Versienummer	2.0	Versiedatum	04-06-2025

Naam en paraaf		
Opstellers	Gecontroleerd	Vrijgegeven
Van der Linden Beton B.V.		

Documenthistorie		
Versie	Datum	Omschrijving
0.1	03-04-2025	Conceptversie voor interne beoordeling
1.0	12-05-2025	Definitief t.b.v. beoordeling TIS (rapportage TIS in Bijlage 5)
2.0	04-06-2025	Definitief t.b.v. beoordeling RWS

Distributielijst		
Kopie	Wie	Verstuurd via
1	Rijkswaterstaat (OG)	VISI
2	Boskalis Nederland (ON)	E-mail / SharePoint

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Doel document.....	5
1.2	Projectomschrijving	5
1.3	Omschrijving scope	6
1.4	Leeswijzer	6
2	UITGANGSPUNTEN	7
2.1	BTO Keuzen en veiligheidsrisico's.....	7
2.2	Eisen.....	7
2.3	Risico's	7
2.4	Raakvlakken	7
2.5	Contractdocumenten	7
2.6	Normen en Richtlijnen	7
2.7	Documenten uit de VO-fase	8
2.8	DO documenten	8
2.9	Software.....	8
3	GEOMETRIE	9
3.1	Algemeen.....	9
3.2	Leuningen	9
3.3	Grondverbeteringen	9
3.4	Ecologische voorzieningen	9
3.5	Gewapende grond.....	10
3.6	Voegen	10
3.7	Voertuigkeringen	10
3.8	Waterhuishouding	10
3.9	Onderhoudsvoorzieningen	10
3.10	Hydrofoberen	10
4	BASISGEGEVENS	11
4.1	Gevolgklasse, ontwerplevensduur en referentieperiode	11
4.2	Materialen, milieuklasse en betondekking	11
4.3	Toleranties	12
5	BELASTINGEN EN GRENSTOESTANDEN	13
5.1	Belastinggevallen	13
5.2	Niet meegenomen belastingen	14
5.3	Grenstoestanden.....	14
6	CONSTRUCTIEF ONTWERP	16
6.1	Algemeen.....	16
7	GEOTECHNISCH ONTWERP.....	17
7.1	Geometrie bestaande – en nieuwe situatie	17
7.2	Grondonderzoek, bodemopbouw en grondwaterstand	18
7.3	Uitvoering.....	19

7.4	Belastingen	19
7.5	Zettingsberekengen en beddingsconstanten.....	20
7.6	Raakvlakken	21
BIJLAGE 1	VERIFICATIERAPPORT EISEN	22
BIJLAGE 2	VERIFICATIERAPPORT RAAKVLAKAFSPRAKEN	23
BIJLAGE 3	BEREKENING DUKERELEMENTEN	24
BIJLAGE 4	GRONDONDERZOEK + DSETTLEMENT	25
BIJLAGE 5	RAPPORTAGE BEOORDELING TIS.....	26

1 INLEIDING

1.1 DOEL DOCUMENT

Dit document legt het Definitief Ontwerp vast van duiker D01.

1.2 PROJECTOMSCHRIJVING

Achtergrond van het project

De A2 tussen de knooppunten Het Vonderen en Kerensheide verbindt Zuid- en Midden-Limburg met de rest van Nederland en het buitenland. Het is de enige corridor op snelwegniveau die Zuid- en Midden-Limburg met de rest van het land verbindt. In 2010 en 2011 zijn met de procedures van de Spoedwet Wegverbreding en de Tracéwet als tussenoplossing spitsstroken aangelegd in beide richtingen. Het knooppunt Kerensheide is structureel uitgebreid met een fly-over die de A2 en A76 (naar Heerlen) beter en met een extra rijstrook met elkaar verbindt. De afgelopen jaren is de capaciteit van grote delen van de A2 in Limburg vergroot. Zo is ook bij Maastricht de capaciteit verder uitgebreid. Sinds het openen van de spitsstroken tussen Het Vonderen en Kerensheide is de doorstroming veel beter. De capaciteit van de spitsstroken is echter lager dan van reguliere rijstroken. In het geval van incidenten of slechte weersomstandigheden wordt de spitsstrook afgesloten. Destijds is tussen Rijk en regio afgesproken om op termijn een structurele verbreding te realiseren door de spitsstroken op te waarderen tot volwaardige rijstroken inclusief vluchtstroken. De beschikbare capaciteit van de weg wordt daardoor groter. De verbeterde weefvakken geven een duidelijker wegbeeld voor de gebruiker ten opzichte van de huidige situatie.

Doel van het project

Het goed functioneren van dit deel van de A2 is van groot beleidsmatig en verkeerskundig belang. De structurele verbreding van de A2 tussen Het Vonderen en Kerensheide moet leiden tot een robuustere-, betrouwbaardere en veiligere weg. De opwaardering van de A2 heeft naar verwachting ook positieve effecten op de ontwikkeling van Brainport Eindhoven, Greenport Venlo, Maastricht-Aachen Airport, Maastricht Health Campus, Chemelot en VDL. Op 7 april 2021 is het Tracébesluit (TB) voor de structurele verbreding van de A2 Het Vonderen Kerensheide onherroepelijk geworden. Het TB bevat de planuitwerking van de hiervoor genoemde oplossing zoals vastgelegd in de bestuursovereenkomst tussen de minister en de provincie Limburg.

Scope van het project

De scope van het project A2 Het Vonderen – Kerensheide (A2VK) betreft het ontwerpen en realiseren van een structurele verbreding over een traject van circa 20 kilometer door de bestaande weg met spitsstroken op te waarderen tot een weg met 2x3 rijstroken met daarnaast vluchtstroken. Het tracé is gelegen tussen knooppunt Het Vonderen ter hoogte van Echt en knooppunt Kerensheide ter hoogte van Stein. Een deel van het tracé wordt centrisch verbreed (uitbreiding naar beide zijden van de bestaande weg), bij andere delen verschuift de as van de weg en vindt de gehele uitbreiding plaats aan de Oost- c.q. Westzijde van het bestaande tracé. Ten gevolge van de verbreding van de rijksweg A2 moeten 11 kruisende kunstwerken voor verkeer geheel worden vervangen. Twee dwarsverbindingen met de A2 komen te vervallen en deze kunstwerken zullen worden verwijderd.

1.3 OMSCHRIJVING SCOPE

1.3.1 OBJECTEN

Tabel 1.1 toont het object waarop voorliggend DO Berekeningsrapport van toepassing is.

Tabel 1.1: Overzicht Duiker objecten

OBJ-code	Object Naam	Locatie	km	Afmeting inw
OBJ-00129	D01 Ecoduiker Molenbeek Echt	A2 kruisend	223,79	BxH = 7 x 2,5

In voorliggend rapport wordt enkel het constructieve en geotechnische ontwerp van duiker D01 behandeld. Voor de waterhuishoudkundige aspecten wordt verwezen naar het ontwerpbericht DO-fase HWA en waterhuishouding [19]. Voor de ecologische aspecten wordt verwezen naar het ontwerpbericht DO-fase ecologie [20].

1.3.2 SCOPE DEELCONSTRUCTIES

Tabel 1.2 toont een overzicht van alle deelconstructies inclusief de bijbehorende deelconstructeurs en fase van uitwerking. Het DO van duiker D01 omvat een omschrijving van de uitgangspunten, het geotechnisch ontwerp en de constructieve uitwerking door de leverancier van de duikerelementen. In het UO zijn een beperkt aantal ontwerpwerkzaamheden voorzien. De uitwerking van de prefab keerwanden als opsluitwand voor de loopstroken en eventuele restpunten zoals de exacte toe te passen gronddek voor de loopstroken wordt in het UO beschouwd.

Tabel 1.2: Scope deelconstructies

Document	Omschrijving	Deelconstructeur	Fase
DO Ontwerprapport D01	Voorliggend rapport omvat: - Gevolgklasse en referentieperiode - Materiaaleigenschappen - Belastingen en grenstoestanden - Geotechnisch ontwerp (zettingen/draagvermogen) - Constructiever uitwerking door prefab leverancier	Boskalis/prefab leverancier	DO
UO Ontwerprapport D01	- UO vorm en wapening duikerelementen - Uitwerking prefab keerwanden loopstroken - Eventuele restpunten zoals toe te passen gronddek	Boskalis/prefab leverancier	UO

1.4 LEESWIJZER

Hoofdstuk 2 geeft een overzicht van de uitgangspunten. Hierin worden BTO-keuzen, eisen, risico's en raakvlakken benoemd. Hiernaast wordt een overzicht gegeven van de relevante referentiedocumenten. Hoofdstuk 3 beschrijft de geometrie van duiker D01 en de gemaakt ontwerpkeuzen. Hoofdstuk 3 beschrijft de basisgegevens welke ten grondslag liggen aan de constructieve en geotechnische berekening. Hoofdstuk 5 en 6 geven achtereenvolgens een samenvatting van het constructieve en geotechnische ontwerp.

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 BTO KEUZEN EN VEILIGHEIDSRISICO'S

Voor het DO van D01 zijn geen nieuwe BTO keuzen geïdentificeerd.

2.2 EISEN

Het verificatierapport van ACT-0218 – DO D01 Ecoduiker Molenbeek Echt in Bijlage 1.

2.3 RISICO'S

Tabel 2.1 toont de voor de Duikers relevante risico's. Eventuele beheersmaatregelen zijn in de laatste kolom benoemd.

Tabel 2.1: Risico's

Ongewenste gebeurtenis	Oorzaak	Maatregel
Zetting nieuwe duikers	De zetting van de duikers is groter dan is toegestaan conform normen en richtlijnen	Preventief: rekening houden met het belastinggeval zetting in de ontwerpberekening

2.4 RAAKVLAKKEN

Het verificatierapport raakvlakafspraken voor ACT-0218 – DO D01 Ecoduiker Molenbeek Echt is opgenomen in Bijlage 2.

2.5 CONTRACTDOCUMENTEN

Tabel 2.2 toont een overzicht van de relevante contractdocumenten voor de uitwerking van de duikers tot DO.

Tabel 2.2: Relevante contractdocumenten

Document	Datum/versie
[1] 31151121 A2VK Vraagspecificatie Eisen	01-12-2022
[2] Profielen boek kunstwerken	Definitief v04
[3] Esthetisch Programma van Eisen	20-12-2021
[4] Areaaldossier – deel Kunstwerken	01-12-2022

2.6 NORMEN EN RICHTLIJNEN

De te hanteren normen en richtlijnen zijn in ROK 2.0 [14] benoemd. Deze worden niet in volledigheid herhaald. Enkel de relevante normen en richtlijnen voor het uitwerken van de duikers zijn in Tabel 2.3 opgenomen. Opgemerkt wordt dat voor de normen de versie/datum zoals genoemd in [14] gehanteerd wordt.

Tabel 2.3: Normen en richtlijnen

Norm	Naam	Versie/Datum
[5] NEN-EN 1990+NB	Grondslagen van het constructief ontwerp	A1+A1/C2:2019/NB:2019
[6] NEN-EN 1991-1-1+NB	Belastingen op constructies, Dichtheden, eigen gewicht	C1+C11:2019/NB:2019 (nl)
[7] NEN-EN 1991-1-4+NB	Belastingen op constructies, Windbelastingen	2011/NB:2019+C1:2020 (nl)
[8] NEN-EN 1991-1-5+NB	Belastingen op constructies, Thermische belastingen	C1:2011/NB:2019 (nl)
[9] NEN-EN 1991-1-6+NB	Belastingen tijdens uitvoering	2005/NB:2013 (en)
[10] NEN-EN 1991-1-7+NB	Belastingen op constructies, Buitengewone belastingen	2015/NB:2019 (nl)
[11] NEN-EN 1991-2+NB	Belastingen op constructies, Verkeersbelastingen op bruggen	C1:2015/NB:2019 (nl)
[12] NEN-EN 1992-1-1+NB	Betonconstructies, Algemene regels	C1:2011/NB:2016+A1:2020 (nl)

[13] NEN-EN1994-2+NB	Ontwerp en berekening van bevestigingsmiddelen voor gebruik in beton	2018/NB:2019
[14] ROK 2.0	Richtlijn Ontwerp Kunstwerken	31-01-2021

2.7 DOCUMENTEN UIT DE VO-FASE

In Tabel 2.4 zijn de documenten uit de VO-fase opgenomen. De VO documenten dienen als vertrekpunt voor de verdere uitwerking van duiker D01 tot DO niveau.

Tabel 2.4: VO documenten

Document	Omschrijving
[15] 19916-VO-INVZ-RAP-0001	Ontwerprapport VO-fase HWA en waterhuishouding
[16] 19916-VO-INVZ-RAP-0002	Ontwerprapport VO-fase ecologie

2.8 DO DOCUMENTEN

Tabel 2.5 toont een overzicht van alle relevante DO documenten voor duiker D01. Het DO ontwerprapport omvat naast het constructieve ontwerp ook het geotechnisch advies.

Tabel 2.5: DO documenten

Document	Omschrijving
[17] 19916-DO-D01-RAP-0001	DO Ontwerprapport duiker D01
[18] 19916-DO-DU01-TEK-0001	DO Overzichtstekening duiker D01
[19] 19916-DO-WAHH-RAP-0001	Ontwerprapport DO-fase HWA en waterhuishouding
[20] 19916-DO-INVZ-RAP-0001	Ontwerprapport DO-fase ecologie
[21] 19916-DO-SYST-UGP-0001	DO Uitgangspuntenrapport Geotechniek en geohydrologie

2.9 SOFTWARE

Software ten behoeve van de constructieve berekening van de duikerelementen wordt benoemd in het berekeningsrapport van de prefab leverancier.

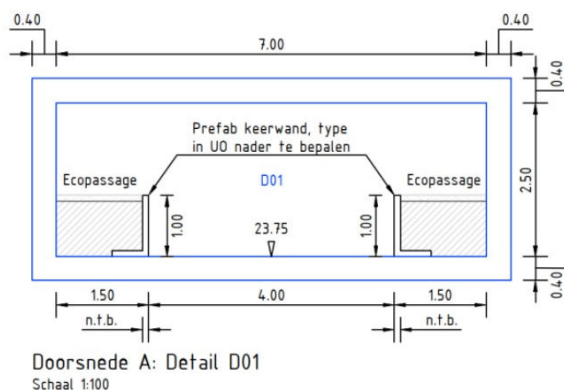
Software ten behoeve van het geotechnisch ontwerp wordt benoemd in het uitgangspuntenrapport Geotechniek en geohydrologie [21].

3 GEOMETRIE

3.1 ALGEMEEN

Duiker D01 betreft een betonnen duiker bestaande uit prefab elementen met een lengte van 2 m welke middels een mof-spie verbinding tegen elkaar gemonteerd worden. De duiker heeft een totale lengte van ca. 60 m. Afbeelding 3.1 toont een dwarsdoorsnede van de duiker. Voor een volledig overzicht van D01 wordt verwezen naar de DO overzichtstekening [18].

Afbeelding 3.1 – Dwarsdoorsnede D01



3.2 LEUNINGEN

Er zijn geen leuningën voorzien welke in betonnen delen van de duikerelementen worden verankerd. Ter plaatse van de taludstukken zal een eventuele afscheiding middels paal en draad worden uitgevoerd. Er is geen direct constructief raakvlak tussen duikerelement en leuningën.

3.3 GRONDVERBETERINGEN

Onder duiker D01 wordt een zandbed met een dikte van ca. 0,3 m als praktische grondverbetering aangebracht. Dit zandbed dient om de duikerelementen exact op hoogte te kunnen stellen. De grondverbetering is aangegeven op tekening [18].

3.4 ECOLOGISCHE VOORZIENINGEN

In duiker D01 zijn aan beide zijden loopstroken voorzien, zie Afbeelding 3.1 en tekening [18]. De breedte van de loopstroken dient conform eis SYS-01044 minimaal 700 mm te zijn. Hieraan wordt ruim voldaan. Uit tekening [18] volgt een breedte van ca 1,5 m per zijde. De loopstroken bevinden zich op een hoogte van 1m boven b.k. vloer. De vrije hoogte boven de loopstrook bedraagt dan 1,5 m. Hiermee wordt ruim voldaan aan de minimaal geëiste vrije hoogte van 600 mm volgens SYS-01045. De loopstroken dienen conform eis SYS-00852 en SYS-01046 te zijn voorzien van minimaal 50 mm gebiedseigen grond. Deze grond wordt opgesloten door de prefab keerwanden zodat voorkomen wordt dat de grond er af loopt (SYS-01047). De prefab keerwanden wordt nader uitgewerkt in het UO.

Op drie locaties zijn hiernaast vleermuisverblijfplaatsen voorzien met een volume van 0,125 m³ per verblijfplaats. De locaties bevinden zich nabij beide uiteinden van de duiker en halverwege de lengte van de duiker.

Conform eis SYS-00856 dienen de hellingen van ecopassages niet meer dan 1:4 te bedragen. In de duiker is geen sprake van hellingverschillen. Voor de aanloopgebieden voor en na de duiker geldt ook een maximale helling van 1:4. Deze aansluitende taluds worden nader uitgewerkt in het UO.

3.5 GEWAPENDE GROND

Aan de oostzijde van duiker D01 is een gewapende grondconstructie voorzien. De gewapende grond wordt na plaatsen van de duikerelementen aangebracht. Er zijn hiervoor geen verankeringen of in te storten voorzieningen nodig.

3.6 VOEGEN

Voegen tussen de duikerelementen dienen grond dicht te zijn. Dit wordt bewerkstelligd door toepassing van een rubber profiel in de mof-spie verbinding.

3.7 VOERTUIGKERINGEN

Voertuigkeringen in het bereik van de duiker komen in de aardebaan. Voor de geleiderail in de buitenbermen worden verkorte stijlen toegepast. Er is daarom geen constructief raakvlak met de duikerelementen.

3.8 WATERHUISHOUDING

Voor de waterhuishoudkundige aspecten wordt verwezen naar het ontwerprapport DO-fase HWA en waterhuishouding [19]. Ten behoeve van de watervoerende functie is niet de gehele breedte van de duiker benodigd. De breedte van de bestaande watergang wordt doorgezet. De restbreedte wordt ingericht als loopstroken.

Ter plaatse van de buitenbermen kruisen HWA transportleidingen de duiker bovenlangs. De HWA leidingen komen koud op het niveau b.k. duiker te liggen. De leidingen worden aan de bovenzijde voorzien van een beschermingsplaat. Er is verder geen constructief raakvlak met de duiker.

3.9 ONDERHOUDSVOORZIENINGEN

Er zijn geen voorzieningen van toepassing t.b.v. het kunnen onderhouden van de duiker zoals voorzieningen voor het kunnen droogzetten van de duiker.

De nieuwe situatie is niet wezenlijk anders dan de bestaande situatie. In de directe nabijheid van duiker D01 zijn geen drukbezochte fiets- of voetpaden aanwezig. Er is dan geen noodzaak tot het nemen van extra maatregelen om toegang door onbevoegden tot de duiker te ontmoedigen (SYS-01372).

3.10 HYDROFOBEREN

Bij duikerelementen met een gronddekking kleiner dan 1 meter dient de bovenzijde en bovenste 1 m van de wanden te worden gehydrofobeerd. Voor duiker D01 geldt dat de gronddekking onder en direct naast de rijbaan meer dan 1,0 bedraagt. Er worden derhalve geen elementen gehydrofobeerd.

4 BASISGEGEVENS

4.1 GEVOLGKLASSE, ONTWERPLEVENSDUUR EN REFERENTIEPERIODE

4.1.1 GEVOLGKLASSE

Eisen aan ontwerplevensduur en gevolgklasse zijn niet benoemd in het contract [1] en in de ROK [14]. Voor duikers onder de hoofdrijbaan wordt een ontwerplevensduur van 100 jaar en gevolgklasse CC3 aangehouden. Tabel 4.1 geeft voor D01 de gevolgklasse, ontwerplevensduur en referentieperiode.

Tabel 4.1 Overzicht gevolgklasse, ontwerplevensduur en referentieperiode

Gevolgklasse	Ontwerplevensduur	Referentieperiode
CC3	100 jaar	100 jaar

4.2 MATERIALEN, MILIEUKLASSE EN BETONDEKKING

4.2.1 MATERIAALFACTOREN

Voor de materiaalfactoren voor beton en betonstaal is tabel 2.1N van NEN-EN 1992-1-1 [12] van toepassing. In Tabel 4.2 zijn deze waarden overgenomen.

Tabel 4.2 Materiaalfactoren beton en betonstaal

Ontwerpsituatie	γ_c voor beton	γ_s voor betonstaal
Blijvend en tijdelijk	1,5	1,15
Buitengewoon	1,2	1,0
Vermoeiing	1,5	1,15

4.2.2 MATERIAALEIGENSCHAPPEN

Beton

De materiaaleigenschappen voor beton volgen uit NEN-EN1992-1-1 [12] hoofdstuk 3. De toe te passen betonsterkteklasse van de duikerelementen wordt bepaald door de prefab leverancier.

Betonstaal

Voor de wapening wordt B500B toegepast.

Overige materialen

Voor de overige materialen zijn de volumieke gewichten opgenomen in Tabel 4.3.

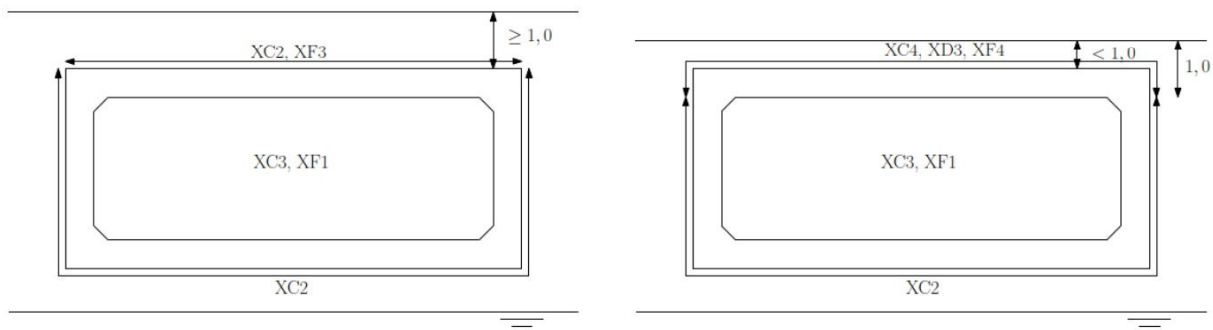
Tabel 4.3 Volumieke gewichten overige materialen

	γ [kN/m ³]
Grond droog	18
Grond nat	20
Water	10
Asfalt	23

4.2.3 MILIEUKLASSE, BETONDEKKING EN SCHEURWIJDTE-EISEN

De betondekking en scheurwijdte-eisen worden bepaald door de leverancier. Afbeelding 4.1 toont de aan te houden milieuklassen.

Afbeelding 4.1 – Milieuklasse duikerelementen



Specifiek voor de verticale en horizontale vlakken in het bereik van de vleermuisverblijfplaats geldt een milieuklasse van XA3.

4.3 TOLERANTIES

De tolerantie op de montage van de prefab elementen bedraagt 20 mm in x, y, z richting.

5 BELASTINGEN EN GRENSTOESTANDEN

5.1 BELASTINGGEVALLEN

De belastinggevallen worden door de prefab leverancier nader uitgewerkt. In navolgende subparagrafen wordt een korte toelichting gegeven.

5.1.1 EIGEN GEWICHT

Het eigen gewicht van de constructie wordt door de constructeur bepaald of wordt door het rekenprogramma zelf bepaald op basis van de input. Voor het soortelijk gewicht van gewapend beton wordt 25 kN/m^3 aangehouden. De wanden voor het opsluiten van de grond van de loopstroken worden uitgevoerd als prefab betonnen elementen.

5.1.2 VERHARDINGSCONSTRUCTIE

Voor het gewicht van asfalt wordt 23 kN/m^3 aangehouden. De verhardingsdikte van de rijbaan t.p.v. duiker D01 bedraagt 260 mm.

5.1.3 GRONDDRUK VERTICAAL

Voor het gewicht van grond wordt gerekend met 20 kN/m^3 uitgaande van natte grond. Ook voor het gewicht van de grondaanvulling van de loopstroken in de duiker wordt gerekend met natte grond.

5.1.4 GRONDDRUK HORIZONTAAL

Voor het bepalen van de horizontale grondbelasting op wanden wordt gerekend met neutrale gronddruk. Hiervoor geldt $K_0 = 0,5$.

5.1.5 ZETTINGEN

Voor duikers wordt geen rekening gehouden met ongelijkmatige (steun)punt zetting. Effecten van eventuele zettingsverschillen worden in rekening gebracht door in het rekenmodel met verschillende beddingen te rekenen. Zettingsverschillen in langsrichting van de duikerelementen dient dusdanig beperkt te zijn dat dit kan worden opgevangen door de rotatie tussen de duiker elementen. De maximale zettingsverschillen volgt uit het de geotechnische beschouwing in hoofdstuk 7.

5.1.6 VERKEERSBELASTING LM1

Conform NEN-EN1992-1 art. 4.3.2 betreft LM1 een tandemstelsel met gelijkmatig verdeelde belasting. Het aantal rijstroken tussen de voertuigkeringen wordt bepaald volgens tabel 4.1 van NEN-EN 1991-2. Voor de correctiefactoren op de gelijkmatig verdeelde belasting dient conform ROK-0060 uit te worden gegaan van $N_{\text{obs}} \geq 2.000.000$, zie Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Correctiefactoren

Duiker	N_{obs}	α_{qi}	α_{q1}	α_{qi} voor $i > 1$	α_{qr}
D01	$\geq 2.000.000$	1,00	1,15	1,40	1,00

Voor de lastspreiding door beton wordt conform NEN-EN1992-1 art 4.3.6. 45° aangehouden.

Voor de lastspreiding door grond wordt conform NEN-EN1992-1 art 4.9.1. 30° (t.o.v. de verticaal) aangehouden.

5.1.7 VERKEERSBELASTING LM2

Belastingsmodel 2 betreft een enkelvoudige aslast van 400 kN zonder gelijkmatig verdeelde belasting. Het belasting model wordt enkel gebruikt ten behoeve van het beschouwen van lokale effecten.

5.1.8 DIENSTVOERTUIG

Achter de geleiderail dient rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van een dienstvoertuig. Er zijn geen eisen gesteld t.a.v. de grootte en positie van de aslasten van het onderhoudsvoertuig. De kenmerken conform NEN-EN 1991-2 art. 5.3.2.3 worden daarom aangehouden. Hiervoor geldt:

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

5.2 NIET MEEGENOMEN BELASTINGEN

5.2.1 WATERDRUK

De waterstand in de duiker volgt de waterstand buiten de duiker. Door evenwicht ontstaat geen krachtswerking in de duikerelementen als gevolg van verhoogde waterstanden. Opgemerkt wordt dat de gemiddelde hoge waterstand op ca NAP +23 m ligt en daarmee lager is dan onderkant vloer.

5.2.2 REM- EN AANZETBELASTING

Duiker D01 is geen direct bereden duiker. Verondersteld wordt dat in lijn met ROK-0075 de horizontale belasting a.g.v. remmen of aanzetten door de wegverharding wordt opgenomen.

5.2.3 BELASTING TEN GEVOLGE VAN WIND

Windbelasting heeft een verwaarloosbaar effect op de constructie van D01.

5.2.4 BELASTING TEN GEVOLGE VAN AANVARING

De watergang is niet toegankelijk voor scheepvaart.

5.2.5 AANRIJDBELASTING

Duiker D01 kan niet worden aangereden door voertuigen.

5.2.6 LEUNINGBELASTING

Duiker D01 wordt niet voorzien van een leuning welke constructief verbonden is met de duikerelementen.

5.2.7 CENTRIFUGAALBELASTING

Duiker D01 ligt niet in een bocht waardoor horizontaaleffecten niet kunnen optreden.

5.2.8 OPSPANEEFFECT

Conform ROK-0669 dient bij vrij uitkragende wanden rekening te worden gehouden met een opspaneffect als gevolg van temperatuurswisselingen. Duiker D01 betreft een gesloten duiker. Er is derhalve geen sprake van uitkragende wanden. Het opspaneffect wordt daarom verwaarloosd.

5.3 GRENSTOESTANDEN

Belastingfactoren

De aan te houden belastingfactoren voor CC3 zijn conform ROK-0011 tabel T0633-2.

Blijvende en tijdelijke ontwerpsituaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting ^b	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende ^b	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (zo nodig)	Andere
Verg. 6.10a	$1,5 G_{kj,sup}^a$	$0,9 G_{kj,inf}$		$1,65 \psi_{0,1} Q_{k,1}$	$1,65 \psi_{0,i} Q_{k,i}$ $i > 1$
Verg. 6.10b	$1,3 G_{kj,sup}$	$0,9 G_{kj,inf}$	$1,65 Q_{k,1}$		$1,65 \psi_{0,i} Q_{k,i}$ $i > 1$
^a voor (grond)waterdruk geldt $1,3 G_{kj,sup}$					
^b voor de belastingsfactoren voor verkeersbelasting wordt verwezen naar NEN-EN 1990/NB, A.2.3.1					

Tabel T0633-2: Belastingsfactoren voor gevolgklasse 3 (STR/GEO)

Grenstoestanden

Voor de combinatiefactoren geldt Tabel NB.12 – A2.1. De nadere uitwerking van de te hanteren belastingcombinaties wordt door de prefab leverancier verzorgd.

Vermoeiing

Duiker D01 wordt niet direct bereiden. Vanwege de gronddekking op de duiker is vermoeiing niet van toepassing.

6 CONSTRUCTIEF ONTWERP

6.1 ALGEMEEN

De duikerelementen zijn berekend in Bijlage 3 door de leverancier. Hierbij is onderscheid gemaakt in de standaard gesloten moot en de taludstukken.

Sterkte en scheurwijdte

De elementen voldoen op sterkte (buiging en dwarskracht) en scheurwijdte.

Vervormingen

Conform ROK-0006 moet bij betonnen bruggen voor wegverkeer in verband met het voorkomen van trillingshinder de elastische doorbuiging als gevolg van de frequente waarde van de verkeersbelasting voldoen aan:

$$U_{el} \leq L / 1000 \text{ voor } L \leq 3 \text{ m}$$

$$U_{el} \leq L / 300 \text{ voor } L > 10 \text{ m}$$

Deze doorbuigingseis wordt ook gehanteerd voor de het dek van duiker D01. De duikerelementen voldoen op doorbuiging.

Hijsankers

In de berekening is ook het hijsen beschouwd. Voor de hijsinstructies voor zowel de gesloten mootelementen als de taludelementen geldt:

- Het element moet gehesen worden met een maximale tophoek van 15°.
- Het element moet gehesen worden met een minimale betonsterkte van C40/50.
- Het element moet gehesen worden met 4 dragende ankers.

Wapeningsresumé

Het wapeningsresumé is opgenomen in Bijlage 3.

7 GEOTECHNISCH ONTWERP

7.1 GEOMETRIE BESTAANDE – EN NIEUWE SITUATIE

In de huidige situatie bevindt zich op deze locatie km. 223,7 een duiker in de A2, zie Afbeelding 7.1. I.v.m. de verbreding van de A2 aan de oostzijde wordt een nieuwe duiker geplaatst waarbij de bestaande duiker wordt verwijderd.

De bovenzijde van de huidige A2 ligt op een niveau van circa NAP +28,0 m. De bovenzijde van de nieuwe A2 bevindt zich slechts circa 0,1 m hoger.

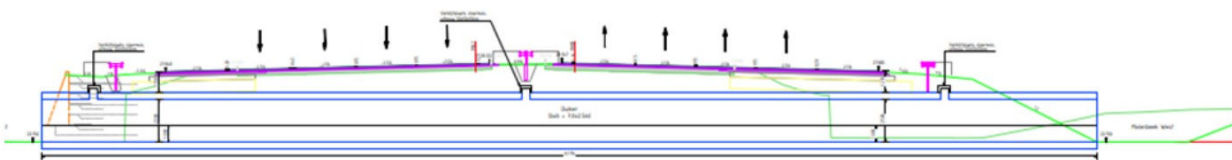
Ter plaatse van beide uiteinden bevindt zich in de huidige situatie de beek. De waterbodem bevindt zich op circa NAP +23,7 m.

Afbeelding 7.1 – Situatie



In Afbeelding 7.2 is een langsdoorsnede van de A2 ter plaatse van de duiker weergegeven.

Afbeelding 7.2 – Langsdoorsnede duiker D01



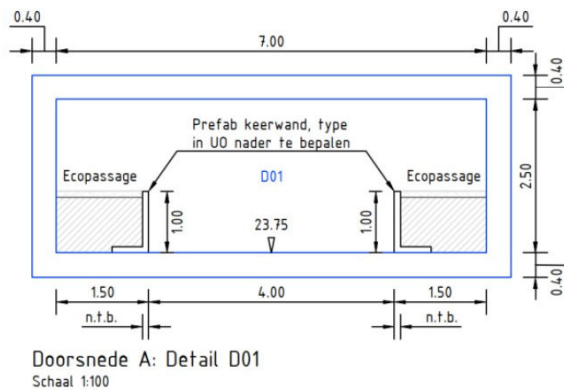
Geometrie nieuw duiker

In Afbeelding 7.3 is een dwarsdoorsnede van de duiker gegeven. Uit deze figuur volgt:

- Aanlegniveau NAP +23,35 m;
- Breedte uitwendig 7,8 m, inwendig 7,0 m
- Hoogte uitwendig 3,3 m, inwendig 2,5 m.

De wand- en vloerdikte bedragen circa 0,4 m. De totale lengte van de duiker bedraagt circa 60 m.

Afbeelding 7.3 – Dwarsdoorsnede duiker D01



De duiker wordt in moten van 2 m aangelegd. De moten worden onderling verbonden door een rubber manchet. Door de leverancier is opgegeven dat de voeg een verschilverplaatsing kan opnemen van 10 mm.

7.2 GRONDONDERZOEK, BODEMOPBOUW EN GRONDWATERSTAND

7.2.1 GRONDONDERZOEK

In de directe omgeving van de duiker zijn boringen en sonderingen uitgevoerd. In Afbeelding 7.4 zijn de locaties weergegeven. Dit betreft de sonderingen S-GS-118, S-GS-119, DKM419 en DKM097 en de boringen HB061, HB062, HB063 en HB064. De boringen en sonderingen zijn als bijlage Bijlage 4 bij dit rapport gevoegd.

Afbeelding 7.4 – Locaties sonderingen en boringen rondom duiker D01



7.2.2 BODEMOPBOUW EN GRONDWATERSTAND (GHG)

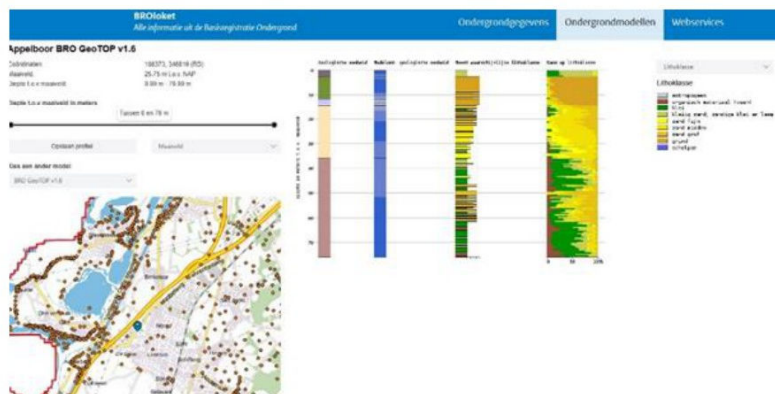
De 4 sonderingen zijn uitgevoerd vanaf maaiveld, niveau ca. NAP +28,0 m tot een niveau van maximaal NAP +18,0 m.

Ter plaatse van de bestaande weg wordt onder de fundering van de weg tot een niveau van circa NAP + 26,0 m zand aangetroffen. Beneden dit niveau tot circa NAP +24,0 m (S-GS-119) a NAP +23,0 m (S-GS-118) bevindt zich klei. Beneden dit niveau tot de verkende diepte bevindt zich zand.

De boringen zijn uitgevoerd tot een niveau van maximaal NAP +22,8 m. Dit is boven het aanlegniveau van de duiker.

Op basis van informatie verkregen uit het BROloket (Basis registratie ondergrond) blijkt dat op deze locatie de ondergrond tot een niveau van circa maaiveld -35,0 m uit zand bestaat zie Afbeelding 7.5.

Afbeelding 7.5 – Lithoklasse ondergrond t.p.v. duiker D01



De GHG op deze locatie bevindt zich op een niveau van NAP +23,0 m.

7.3 UITVOERING

De nieuw aan te leggen duiker wordt aangelegd op een niveau van circa NAP + 23,3 m. Uit het grondonderzoek volgt dat beneden dit niveau geen cohesieve lagen aanwezig zijn. Een uitzondering is sondering S-GS-118 waar tot circa NAP +23,0 m een cohesieve laag wordt aangetroffen. Deze wordt voorafgaande aan de plaatsing van de duiker verwijderd.

Dit betekent dat in de definitieve situatie onder het aanlegniveau van de duiker (NAP +23,3 m) geen cohesieve lagen aanwezig zijn.

De duiker wordt in één keer in een weekend aangelegd. De aanleg vindt plaats voordat de wegverbreding en overlaging van de huidige A2 plaatsvindt.

7.4 BELASTINGEN

Ten behoeve van het bepalen van de beddingen voor de constructieve berekening is door de constructeur een globale gewichtsberekening gemaakt, zie Afbeelding 7.6. De in de tabel vermelde waarden zijn berekend op basis van de aanname dat de belasting wordt afgedragen door beide wanden. De vermelde belasting a 405 kN geldt per wand.

In deze berekening wordt een effectief oppervlak ter plaatse van de wand gehanteerd van 1,25 m. Dit resulteert in een belasting van $405/1,25 = 324 \text{ kN/m}^2$.

Uit deze tabel volgt ook dat de totale representatieve belasting $2 * 405 = 810 \text{ kN/m}$ bedraagt. De rekenwaarde bedraagt in dit geval $2 * 547 = 1094 \text{ kN}$.

Afbeelding 7.6 – Opgegeven belasting per strekkend meter duiker

Funderingsdruk wand					
	Fkar		Frep		Fed
	[kN/m]	[-]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
asfalt	24	1	24	1.25	30
grond_min	88	1	88	1.25	110
beton dek	50	1	50	1.25	63
beton wand	33	1	33	1.25	41
beton vloer	15.6	1	16	1.25	20
ecopassage	30.0	1	30	1.25	38
verkeer 20 kPa	80	0	0	0	0
verkeer LM1	164	1	164	1.5	246
Totaal			405		547
smax [kN/m2]			324		438

7.5 ZETTINGSBEREKENINGEN EN BEDDINGSCONSTANTEN

ALGEMEEN

Het uitgangspunt bij de berekeningen is dat onder het aanlegniveau van de duiker geen samendrukbare lagen aanwezig zijn maar slechts goed gepakt zand cq grind. Dit betekent dat de duiker geen zakking zal ondergaan t.g.v. van consolidatie van samendrukbare lagen. De zakking van de duiker treedt direct op bij het aanbrengen van de belastingen, er is geen tijdseffect.

In lengterichting van de duiker kan onderscheid worden gemaakt tussen het deel ter plaatse van de aardebaan en de delen ter plaatse van beide uiteinden van de duiker.

In de huidige- en toekomstige situatie bevindt de bovenzijde van de A2 zich op een niveau van circa NAP +28,0 m. De duiker wordt op een niveau van NAP +23,3 m aangelegd. Dit betekent dat er t.b.v. de aanleg van de duiker een moot zand/asfalt etc. wordt verwijderd resulterend in een belastingafname van circa $5 \cdot 18 = 90 \text{ kN/m}^2$. Uit Tabel 1 volgt dat de representatieve belasting van de duiker 100 kN/m^2 over een breedte van 8 m bedraagt. Dit betekent dat de belasting van de duiker zich in grotendeels in het zgn. "herbelastingstraject" bevindt. De ondergrond heeft deze belasting al eerder ondergaan en zal daardoor stijver reageren.

Ter plaatse van beide uiteinden bevindt de beekbodem zich op circa NAP +23,7 m. Dit is nagenoeg gelijk aan het aanlegniveau van de duiker. Voor deze situatie gaan we er dan ook uit dat de belasting van de duiker a 100 kN/m^2 voor de eerste keer wordt aangebracht, van "herbelasting" is op deze locaties geen sprake.

Door de constructeur is aangegeven dat een lage bedding ongunstig is voor de constructie.

7.5.1 BODEMOPBOUW, PARAMETERS EN GRONDWATERSTAND

De samendrukkingsparameters CR, RR en Ca zoals vermeld in de UGP zijn onafhankelijk van de dichtheid. Er wordt geen onderscheid gemaakt tussen zand/grind, los, matig of vast gepakt. Gezien het feit dat in deze situatie de zetting uitsluitend wordt bepaald door de "samendrukking" van het zand zijn de berekeningen uitgevoerd waarbij de ondergrond geschematiseerd is conform tabel 2b van NEN9777. Hierin worden conservatieve waarden opgegeven waarbij wel een onderscheid wordt gemaakt op basis van de pakkingsdichtheid van zand. In Tabel 7.1 zijn de gehanteerde parameters vermeld voor "Zand matig".

Tabel 7.1 Bodemopbouw op basis van parameters NEN9997

Bovenzijde laag [m NAP]	Materiaal	CR	RR	Ca
+23,3	Zand-matig	0,0038	0,0013	0

Ter plaatse van de huidige A2 hebben we in dit geval te maken met "herbelasting". Dit is in DSettle gemoduleerd als een POP = 90 kN/m^2 .

7.5.2 UITGEVOERDE BEREKENINGEN, BEREKENDE VERVORMINGEN EN BEDDINGEN

De zettingen en de hiervan afgeleide beddingen zijn berekend voor 2 belastingssituaties. Dit zijn:

- de situatie waarbij ervan wordt uitgegaan dat de belasting volledig en alleen door beide wanden wordt afgedragen aan de ondergrond. Dit resulteert in een belasting (rep.) per wand van 324 kN/m^2 over een breedte van 1,25 m
- de situatie waarbij de belasting volledig wordt afgedragen via de vloer. Dit resulteert in een belasting van 100 kN/m^2 over een breedte van 8 m.

De zettingen zijn berekend voor 2 locaties en voor beide belastingssituaties. Dit zijn de locaties:

- locatie ter plaatse van de bestaande A2; herbelasting, POP 90 kPa.
- locatie ter plaatse van de bestaande open beek; geen herbelasting, POP=10 kPa.

De beddingsconstanten zijn berekend door de belasting te delen door de optredende zakking; $K=P/\Delta$. In .. zijn de berekeningsresultaten vermeld. De Dsettlement berekeningen zijn in Bijlage 4 toegevoegd.

Tabel 7.2 Berekeningsresultaten; zettingen en beddingsconstanten; Vloer, b= 8m

Locatie	Z in 30 jaar [mm]	Beddingsconstante [kN/m ³]
Bestaande A2	5	20.000
Beide uiteinden	10	10.000

Tabel 7.3 Berekeningsresultaten; zettingen en beddingsconstanten; wand, b= 1,25m

Locatie	Z in 30 jaar [mm]	Beddingsconstante [kN/m ³]
Bestaande A2	6	54.000
Beide uiteinden	12	27.000

Uit de tabel volgt dat de optredende zettingen circa 1 cm bedragen. Deze treden direct op bij het aanbrengen van de belasting.

Voor de A2 betekent dit dat bij de laatste uitvoeringsslag (asfalt aanbrengen) de zettingen reeds zijn opgetreden en dat de restzetting na het aanbrengen van het asfalt te verwaarlozen is.

Uit de tabel volgt dat er in langsrichting een verschilzetting optreedt van mindr dan 1 cm. De in de tabel vermelde waarden suggereren een scherpe overgang. In werkelijkheid zal door de aanwezigheid van het talud en spreiding van de belasting de berekende verschilzetting over een grote lengte van de duiker optreden. De verschilzetting tussen 2 duikerelementen met een lengte van 2 m zal dan ook te verwaarlozen zijn.

7.6 RAAKVLAKKEN

Verticale verplaatsing (zetting)

De nieuwe duiker wordt aangelegd voorafgaande aan de verbreding en opwaardering van de huidige A2. Dit betekent dat na de aanleg van de duiker de volgende activiteiten nog plaatsvinden:

- Overlaging huidige A2,
- Verbreding huidige A2 in oostelijke richting, ophoging maximaal 2 m.

T.g.v. de overlaging van de huidige A2 is de optredende zetting van de weg te verwaarlozen.

De verbreding zal wel een significante zetting veroorzaken.

Voor beide locaties geldt dat gezien het feit dat over de volledige lengte en breedte van de duiker geen samendrukbare lagen aanwezig zijn (of zijn verwijderd) de belastingverhoging geen invloed heeft op het zettingsgedrag van de duiker. Ook zullen er geen verschilzettingen optreden t.g.v. deze activiteiten anders dan in par. 6.5 is vermeld.

Horizontale verplaatsing

Na aanleg van de duiker wordt de A2 aan de oostzijde verbreed. Hierbij wordt het huidige maaiveld met circa 2 m verhoogd. Wellicht wordt er ook nog een voorbelasting aangebracht.

Een niet symmetrische aanvulling/ontgraving ter plaatse van de duiker resulteert in een horizontale kracht op de duiker. In het meest ongunstigste geval resulteert dit in een horizontale verplaatsing en krachten/momenten in de duiker.

Om dit te voorkomen wordt geadviseerd het grondwerk (ontgraven en aanvullen) symmetrisch uit te voeren waarbij tussen de linker- en rechterzijde van de duiker een maximaal verschil in hoogte mag optreden van 0,5 m.

Stootplaten

Ter plaatse van de duiker treden na aanleg van nieuwe A2 inclusief verbreding geen maaiveldzettigen meer op. Het aanbrengen van stootplaten kan dan ook achterwege blijven.

BIJLAGE 1 VERIFICATIERAPPORT EISEN

Verificatieoverzicht ACT-0218 - DO D01 Ecoduiker Molenbeek Echt

Totaal aantal eisen: 9						
Eis-Code	Metadata	Eisgegevens	Verificatiefase Verantwoordelijke	Verificatiemethode	Bewijsvoering	Resultaat
SYS-00735	Brondocument A2VK Vraagspecifcat ie Eisen.pdf	Duiker Duiker dient ruimte te bieden aan kruisende functionaliteiten.	Definitief Ontwerp (DO)	Document inspectie	Verificateur [Redacted]	Voldoet
	Koppeling OBT-00201 - Duiker		Ontwerpleider Civiel	Toelichting methode		
	Bovenliggende eis SYS-00691				Bewijsdocument 19916-DO-DU01-RAP-0001 - Ontwerprapport Duiker D01	
	Onderliggende eisen SYS-01040 SYS-01042 SYS-01138 SYS-01465				Toelichting Zie tekening [18]. De A2 kruist de duiker bovenlangs met een minimale gronddekking groter dan ca. 1,2 m	
SYS-00852	Brondocument A2VK Vraagspecifcat ie Eisen.pdf	Ecopassage - Samenstelling bodem Ecopassage conform [Tracebesluit A2VK] dient voorzien te zijn van een bodem met in de bovenste 50mm gebiedseigen grond aansluitend op de Ecopassage.	Definitief Ontwerp (DO)	Document inspectie	Verificateur [Redacted]	Voldoet
	Koppeling OBT-00203 - Ecopassage	Referentie document Tracebesluit A2VK.url	Ontwerpleider Civiel	Toelichting methode	Bewijsdocument 19916-DO-DU01-RAP-0001 - Ontwerprapport Duiker D01	
	Bovenliggende eis SYS-01414				Toelichting Zie par. 3.4	
SYS-00856	Brondocument A2VK Vraagspecifcat ie Eisen.pdf	Ecopassage - Hellingshoek in-/uitloopbuis Ecopassages voor grondgebonden doelsoorten conform [Tabel Objecten en Doelsoorten] dienen in de tunnel en de aanloopgebieden een maximale helling van 1:4 te bevatten.	Definitief Ontwerp (DO)	Document inspectie	Verificateur [Redacted]	Voldoet
	Koppeling OBT-00203 - Ecopassage	Referentie document Tabel objecten en doelsoorten.pdf	Ontwerpleider Civiel	Toelichting methode	Bewijsdocument 19916-DO-DU01-RAP-0001 - Ontwerprapport Duiker D01	
	Bovenliggende eis SYS-00850				Toelichting Zie par. 3.4	
SYS-01044	Brondocument A2VK Vraagspecifcat ie Eisen.pdf	Ecopassage - Breedte loopstroken Ecopassage (duiker of faunatunnel) dient aan beide zijden voorzien te zijn van droge loopstroken met een loopbreedte van ten minste 700 mm.	Definitief Ontwerp (DO)	Document inspectie	Verificateur [Redacted]	Voldoet
	Koppeling OBT-00201 - Duiker	Toelichting OG VRA-0079: De leidraad faunavoorzieningen komt te vervallen als referentiedocument. In de tabel objecten en doelsoorten wordt voor de ecoduikers verwezen naar de minimale maten in het Tracebesluit. In de ontwerpogave moeten deze geoptimaliseerd worden voor de functies.	Ontwerpleider Civiel	Toelichting methode	Bewijsdocument 19916-DO-DU01-RAP-0001 - Ontwerprapport Duiker D01	
	Bovenliggende eis SYS-01040				Toelichting Zie par. 3.4	

Eis-Code	Metadata	Eisgegevens	Verificatiefase Verantwoordelijke	Verificatiemethode	Bewijsvoering	Resultaat	Afwijkingen
SYS-01045	Brondocument A2VK Vraagspecifiat ie Eisen.pdf Koppeling OBT-00201 - Duiker Bovenliggende eis SYS-01040	Ecopassage - Hoogte loopstroken Ecopassages (duikers en faunatunnels) dienen aan beide zijden voorzien te zijn van droge loopstroken met een doorloophoogte van ten minste 600 mm. Toelichting OG VRA-0079: De leidraad faunavoorzieningen komt te vervallen als referentiedocument. In de tabel objecten en doelsoorten wordt voor de ecoduikers verwezen naar de minimale maten in het Tracébesluit. In de ontwerpopgave moeten deze geoptimaliseerd worden voor de functies.	Definitief Ontwerp (DO) Ontwerpleider Civiel	Document inspectie Toelichting methode	Verificateur  Bewijsdocument 19916-DO-DU01-RAP-0001 - Ontwerprapport Duiker D01 Toelichting Zie par. 3.4	Voldoet	
SYS-01046	Brondocument A2VK Vraagspecifiat ie Eisen.pdf Koppeling OBT-00201 - Duiker Bovenliggende eis SYS-01040	Ecopassages - Gronddekking loopstroken Loopstroken in Ecopassages dienen bedekt te zijn met gebiedseigen grond, met een dikte van ten minste 50 mm.	Definitief Ontwerp (DO) Ontwerpleider Civiel	Document inspectie Toelichting methode	Verificateur  Bewijsdocument 19916-DO-DU01-RAP-0001 - Ontwerprapport Duiker D01 Toelichting Zie par. 3.4	Voldoet	
SYS-01047	Brondocument A2VK Vraagspecifiat ie Eisen.pdf Koppeling OBT-00201 - Duiker Bovenliggende eis SYS-01040	Ecopassages - Opstaande rand loopstroken Loopstroken in Ecopassages dienen een opstaande rand te hebben om te voorkomen dat de grond er af loopt of valt.	Definitief Ontwerp (DO) Ontwerpleider Civiel	Document inspectie Toelichting methode	Verificateur  Bewijsdocument 19916-DO-DU01-RAP-0001 - Ontwerprapport Duiker D01 Toelichting Zie par. 3.4	Voldoet	
SYS-01372	Brondocument A2VK Vraagspecifiat ie Eisen.pdf Koppeling OBT-00203 - Ecopassage Bovenliggende eis SYS-00850	Ecopassage - Geen toegang voor mensen. Ecopassage dient toegang voor mensen, voor andere doeleinden dan onderhoud en inspectie, te ontmoedigen.	Definitief Ontwerp (DO) Ontwerpleider Civiel	Document inspectie Toelichting methode	Verificateur  Bewijsdocument 19916-DO-DU01-RAP-0001 - Ontwerprapport Duiker D01 Toelichting Zie par. 3.4	Voldoet	
SYS-01413	Brondocument A2VK Vraagspecifiat ie Eisen.pdf Koppeling OBT-00201 - Duiker Bovenliggende eis SYS-00850	Ecopassage - Maatvoering en vormgeving Ecopassage dient een dusdanige maatvoering, vormgeving en daglichttoetreding te hebben dat de werking daarvan optimaal is voor de betreffende doelsoorten conform [Tabel Objecten en Doelsoorten]. Referentie document Tabel objecten en doelsoorten.pdf	Definitief Ontwerp (DO) Ontwerpleider Civiel	Document inspectie Toelichting methode	Verificateur  Bewijsdocument 19916-DO-DU01-RAP-0001 - Ontwerprapport Duiker D01 Toelichting Zie par. 1.3. In het ontwerprapport ecologie [20] wordt nader ingegaan op de verieste maatvoering vanuit de doelsoorten	Voldoet	

BIJLAGE 2 VERIFICATIERAPPORT RAAKVLAKAFSPRAKEN

Verificatieoverzicht Raakvlakkenafspraken

Code	Raakvlak	Status	Intern / externe Stakeholder	Raakvlakafpraak	Bewijsdocument	Verificateur	Status
RV/K-0009	Geometrie en ecologische voorzieningen duiker D01 (Molenbeek) i.r.t. Waterschap Betrokken Objecten: OBJ-00129 - D01 Ecoduiker Molenbeek Echt OBJ-00261 - Watergang Molenbeek Echt	Beheerst	Waterschap Limburg Ecologie (t.b.v. koppeling raakvlakken)	Aangezien de afmetingen van de duiker (7 x 2,5 m) bepaald zijn op basis van de ecologische functionaliteit (vloermuizen), is niet de hele breedte nodig voor de watervoerende functie. De breedte van de bestaande watergang wordt doorgezet in de duiker. De overige breedte wordt ingericht als loopstroken.	19916-DO-DU01-RAP-0001 - Ontwerprapport Duiker D01 Toelichting Zie par. 3.8		Voldoet
RV/K-0154	Vleermuisverblijfsplaatsen duiker D01 Betrokken Objecten: OBJ-00129 - D01 Ecoduiker Molenbeek Echt	Beheerst	Intern	3 maal een ruimte van 0,4 x 0,85 x 0,4 in het dak van een duikerelement creëren = 0,41 m³. In deze ruimte worden vier vleermuisstenen aangebracht. Afdekken met een afdekplaat	19916-DO-DU01-RAP-0001 - Ontwerprapport Duiker D01 Toelichting Zie par. 3.4		Voldoet
RV/K-0197	D01 i.r.t. stootplaten Betrokken Objecten: OBJ-00129 - D01 Ecoduiker Molenbeek Echt OBJ-00232 - Rijksweg A2 HRL OBJ-00233 - Rijksweg A2 HRR	Beheerst	Intern	Hier zijn geen stootplaten nodig	19916-DO-DU01-RAP-0001 - Ontwerprapport Duiker D01 Toelichting Zie par. 7.6		Voldoet

BIJLAGE 3 BEREKENING DUIKERELEMENTEN

Rapport : Statische berekening
Ecoduiker Molenbeek

Project:
Ecoduiker Molenbeek

Locatie:
A2, Echt

Opdrachtgever:
Kleihues Betonbauteile GmbH & Co. KG.
Siemensstrasse 21, 48488 Emsbüren (D)

Projectnummer : 2025037

Kenmerk opdrachtgever : 20400

Rapportnummer : SB01

Versie : 2.2

Datum : 14-03-2025

Versiedatum : 28-05-2025

Opgesteld door :

Paraaf :



Controle

Paraaf



Leveringsvoorwaarden:

Opdrachten worden aanvaard en uitgevoerd volgens de DNR 2011.

Door de opdrachtgever / aannemer te controleren aannamen in de berekening:

Alle in deze berekening genoemde uitgangspunten en aannamen moeten door de opdrachtgever/aannemer worden gecontroleerd en, indien akkoord bevonden, toegepast worden. Bij afwijkingen moet Ingenieursbureau Heino ingelicht worden. Het betreft hier met name: (indien van toepassing)

- vloertypen;
- overspanningsrichtingen van vloeren;
- vloerbelastingen;
- materiaalkeuzes, materiaalsterktes en -kwaliteiten;
- grondwaterstanden;
- bodemgesteldheid;
- overspanningslengten van vloeren, balken en lateien.

© 2025 Ingenieursbureau Heino

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/ of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Ingenieursbureau Heino te Haaksbergen.

Documenthistorie

Versie	Datum	Wijziging	Toelichting
1.0	14-03-2025	Eerste vrijgave	-
2.0	24-04-2025	Diverse aanpassingen n.a.v. controle Boskalis	Beddingen gewijzigd
2.1	06-05-2025	Tekstuele aanpassing hoofdstukken 1.3.1, 2.5.1 en figuur 11	
2.2	28-05-2025	Dwarskrachtwapening omgezet naar Z-staven	

Inhoudsopgave

1	Beschrijving van het project	6
1.1	Inleiding	6
1.2	Algemene beschrijving	7
1.3	Fundering	7
1.3.1	Situatie 1: bedding rechtstreeks onder de wand met een breedte van 1,25m:	7
1.3.2	Situatie 2: bedding onder de gehele vloer:	10
2	Uitgangspunten en aannamen	12
2.1	Toegepaste tekeningen, rapportages en adviezen	12
2.1.1	Rapportage of advies	12
2.1.2	Tekeningen	12
2.2	Toegepaste voorschriften en richtlijnen	12
2.2.1	Richtlijnen	12
2.2.2	Normen	12
2.3	Constructie categorie (STB 2014 en Kiwa Criteria 73 bijlage 8)	12
2.4	Veiligheidsklasse, referentieperiode, belastingfactoren en –combinaties	13
2.4.1	Gevolgklasse en referentieperiode (NEN-EN 1990 bijlage B)	13
2.4.2	Belastingfactoren voor UGT verkeersbruggen (NEN-EN 1990 bijlage A2 tabel NB.12 + ROK 2.0-0011)	13
2.4.3	Belastingcombinaties bruggen (+ ROK 2.0-0011)	13
2.4.4	Tabel NB.12 – A2.1 – Ψ -factoren voor bruggen voor weg- en langzaam verkeer	14
2.5	Toegepaste materialen en materiaaleigenschappen	15
2.5.1	Beton	15
	Dekkingen voor verkeersbelaste elementen	15
	Dekkingen voor niet verkeersbelaste elementen	16
2.5.2	Betonstaal	18
2.6	Toegepaste rekenprogrammatuur	18
3	Belastingen	19
3.1	Permanente belastingen	19
3.1.1	Gesloten moot	19
	Constructie en afwerking	19
	Gronddrukken	19
3.2	Veranderlijke belastingen	19
3.2.1	Gesloten moot	19
	Belastingmodel 1 (NEN-EN 1991-2 art. 4.3.2)	19
	Belastingmodel 2 (NEN-EN 1991-2 art. 4.3.3)	20
	Belasting op Voet-, fietspaden en fietsbruggen uit dienstvoertuig (NEN-EN 1992-2 art. 5.3.2.3)	20
	Temperatuur belasting (NEN-EN 1991-5)	20
3.2.2	Taludelement	20
	Maaiveldbelasting 20 kN/m ²	20
	Aanrijdbelasting op stootranden (NEN-EN 1992-2 art. 4.7.3.2)	20
3.2.3	Spreiding van geconcentreerde belastingen	20
4	Constructie overzicht	21
4.1	Bovenaanzicht	21
4.2	Langsdoorsnede	21
4.3	Doorsnede	21
4.4	Doorsnede met sparing	22
5	Berekeningen	23

5.1	Gesloten moot.....	23
5.1.1	Schema constructie, discrete oplegging onder de wand	23
5.1.2	Schema constructie, homogene bedding onder de vloer	23
5.1.3	Wapeningsbepaling.....	24
	Toetsing op buiging bij aansluiting dek en bodem op wanden	24
	Toetsing op dwarskracht Dekplaat.....	24
	Toetsing op dwarskracht Bodemplaat.....	29
5.1.4	Vervormingen	32
5.1.5	Doorbuiging dekplaat bij enkele frequente verkeersbelasting: 7,1mm dus OKSparing in onderzijde dek	33
5.1.6	Hijsankers.....	34
5.2	Taludstuk.....	35
5.2.1	Schema constructie:.....	35
5.2.2	Kopbalk	36
5.2.3	Hijsankers.....	36
5.3	Wapeningsresumé	36
6	Bijlagen	37

Bijlage 01 - Belasting gevallen

Bijlage 02 - Berekening gesloten moot met bedding onder de wand hoog – MatrixFrame

Bijlage 03 - Berekening gesloten moot met bedding onder de wand laag – MatrixFrame

Bijlage 04 - Berekening gesloten moot met bedding onder de vloer hoog – MatrixFrame

Bijlage 05 - Berekening gesloten moot met bedding onder de vloer laag - MatrixFrame

Bijlage 06 - Berekening taludstuk met bedding onder de vloer laag - MatrixFrame

Bijlage 07 - Wapeningsresumé

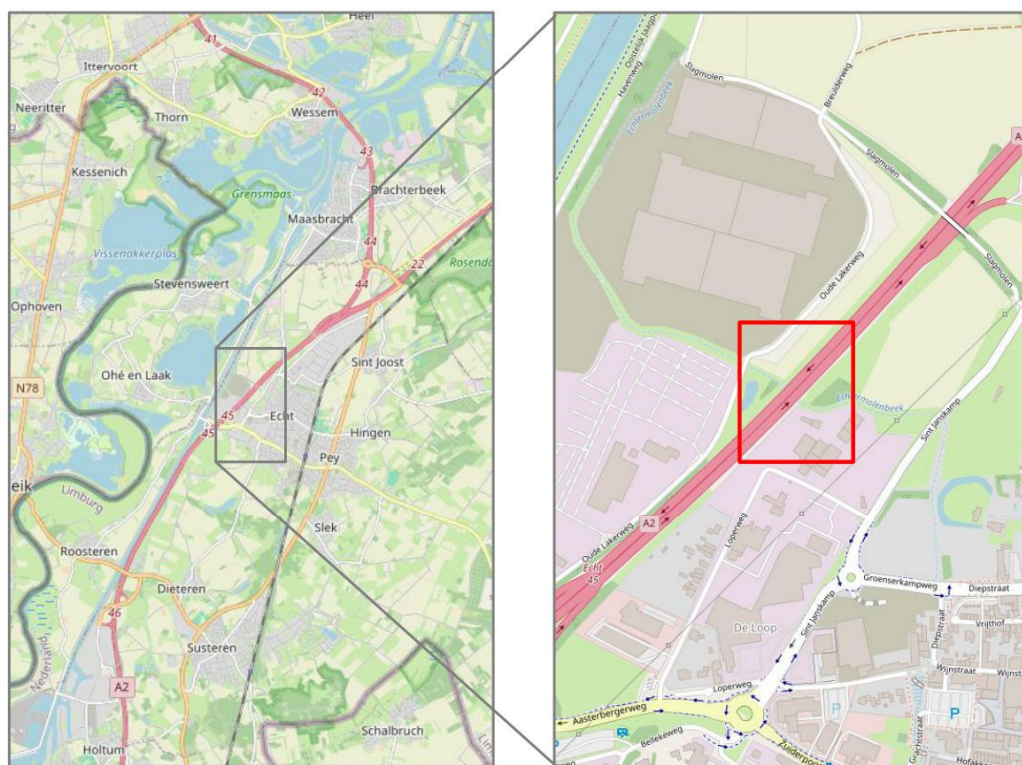
1 Beschrijving van het project

1.1 Inleiding

De molenbeek kruist de A2 ten westen van Echt. De bestaande duiker wordt vervangen voor ecoduiker met een faunarichel en looppad. Dit looppad wordt uitgevoerd door midden van wanden in de duiker welke gevuld worden met grond, zie Figuur 1 voor de locatie.

In opdracht van Kleihues Betonbauteile GmbH & Co. KG. wordt een berekening voor een “mof-spie-duiker” (zonder voor- / naspanning) gemaakt. In deze rapportage wordt de wapening voor de afzonderlijke betonelementen bepaald. De globale afmetingen van de constructie bedragen:

Breedte	=	7,80 m	Vloerdikte	=	0,40 m
Lengte	=	57,00 m	Wanddikte	=	0,40 m
Hoogte	=	3,30 m	Dekdikte	=	0,40 m



Figuur 1 - Locatie project

In deze berekening zijn in hoofdstuk 2 tot en met 4 de uitgangspunten weergegeven. In hoofdstuk 5 zijn de berekening(-sresultaten) gepresenteerd. Vanuit de hoofdstukken 2 t/m 5 wordt verwezen naar de diverse bijlagen. In de bijlagen zijn de uitgangspunten weergegeven, de belastinggevallen uitgewerkt en de in- en uitvoer van de berekeningen gepresenteerd.

1.2 Algemene beschrijving

De constructie bestaat globaal uit de volgende onderdelen:

Onderdeel	Constructietype
Gesloten moot	Prefab beton element
Gesloten moot met sparing	Prefab beton element
Talud element	Prefab beton element

Tabel 1 - Constructie onderdelen

1.3 Fundering

De constructie wordt gefundeerd op zand. Conform het uitgangspuntendocument worden er twee situaties afgedekt.

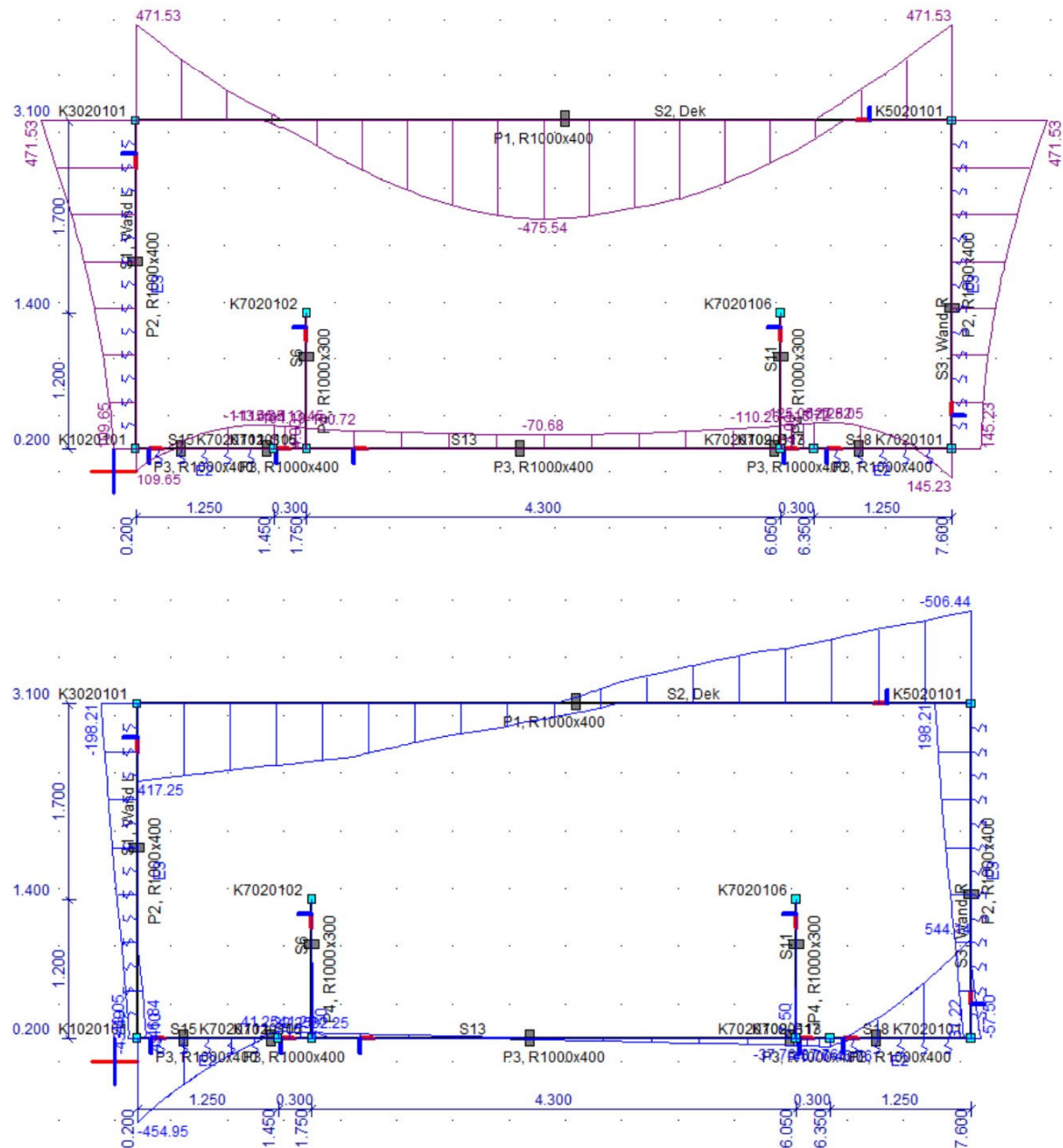
1.3.1 Situatie 1: bedding rechtstreeks onder de wand met een breedte van 1,25m:

Locatie	Z in 30 jaar [mm]	Beddingsconstante [kN/m ³]
Bestaande A2	6	54.000
Beide uiteinden	12	27.000

..... *Berekeningsresultaten; zettingen en beddingsconstanten; Wand, b=1,25 m*

Figuur 2 uit UGP beddingen onder wanden

Bij een directe ondersteuning onder de wanden met een bedding van $54.000 \text{ kN/m}^3 \times v_2 = 76.367 \text{ kN/m}$ volgen de onderstaande UGT momenten en dwarskrachten:



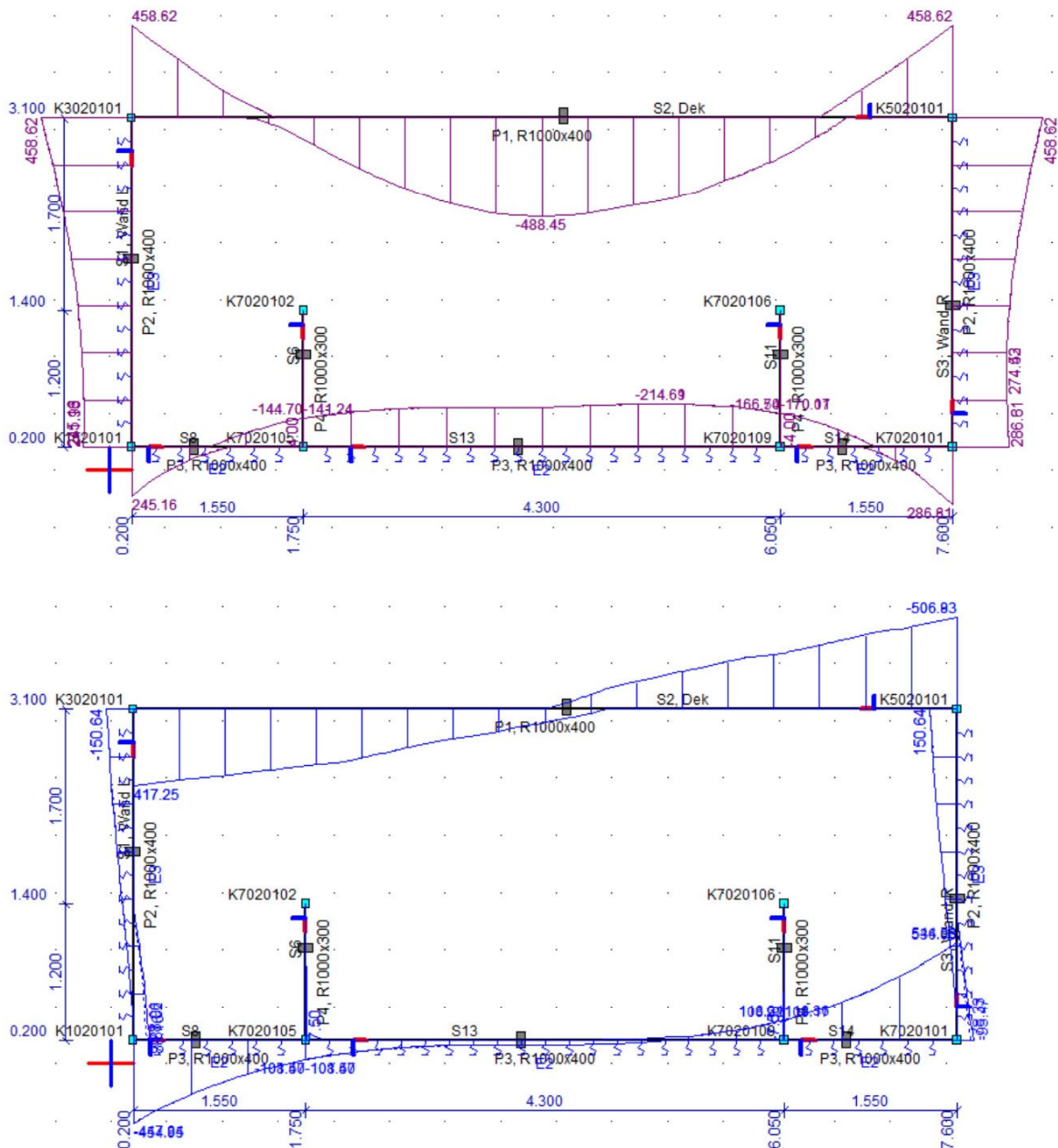
1.3.2 Situatie 2: bedding onder de gehele vloer:

Locatie	Z in 30 jaar [mm]	Beddingsconstante [kN/m ³]
Bestaande A2	5	20.000
Beide uiteinden	10	10.000

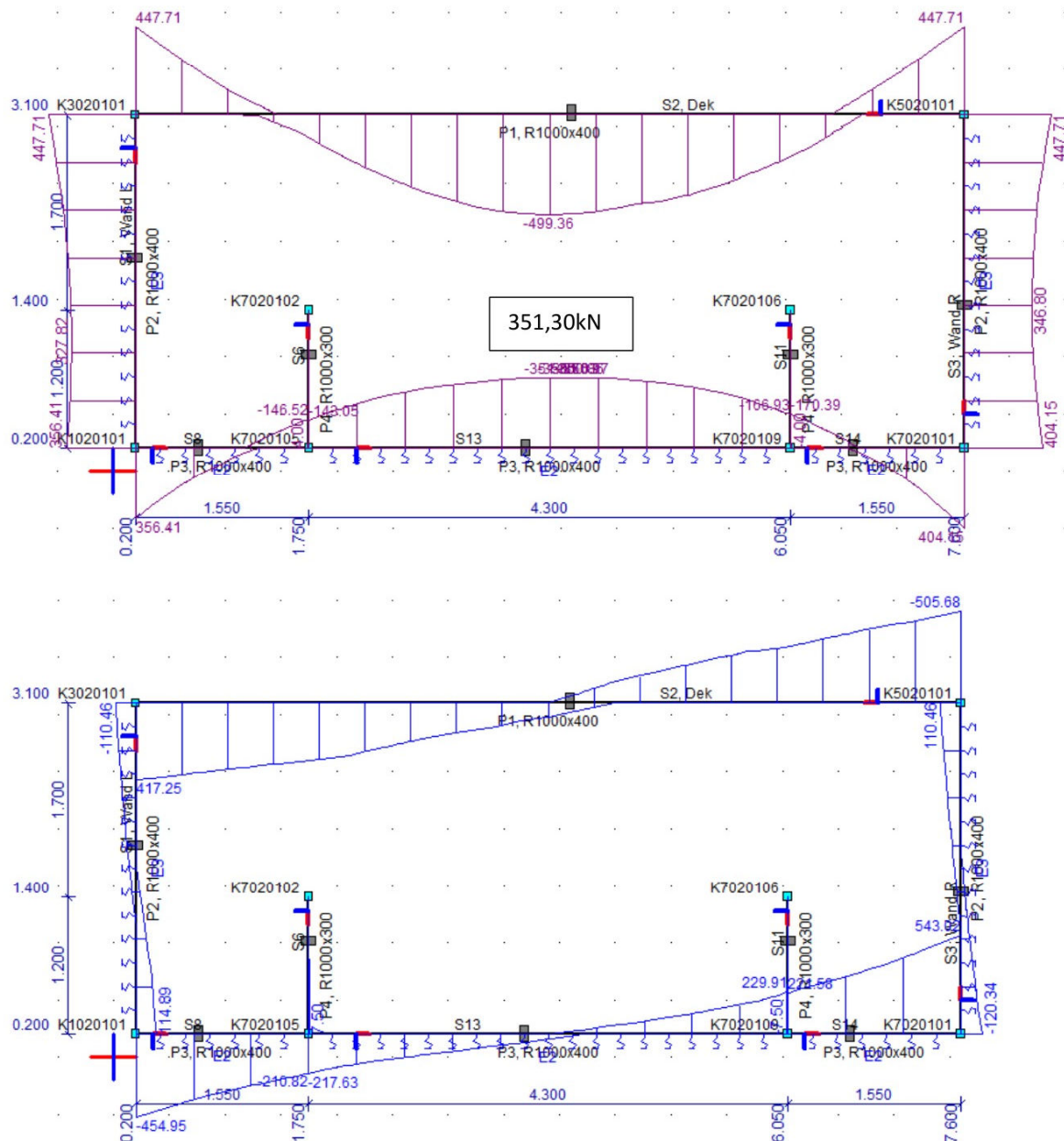
Tabel 4: Berekeningsresultaten; zettingen en beddingsconstanten; Vloer, b= 8m.

Figuur 3 uit UGP bedding onder gehele vloer

Bij een homogene bedding van $20.000 \text{ kN/m}^3 \times v_2 = 28.284 \text{ kN/m}^3$ volgen de onderstaande UGT momenten en dwarskrachten:



Bij een homogene bedding van $10.000\text{kN/m}^3 / \sqrt{2} = 7.071\text{kN/m}^3$ volgen de onderstaande UGT momenten en dwarskrachten:



Tegen de wanden wordt een horizontale bedding van 5.000kN/m^3 aangehouden. De grond die de wanden belasten en steunen wordt gemodelleerd als een elastische bedding waarbij trekeliminatie (niet-lineaire elastische bedding) toegepast dient te worden.

2 Uitgangspunten en aannamen

2.1 Toegepaste tekeningen, rapportages en adviezen

De volgende stukken zijn gehanteerd bij het opstellen van dit rapport:

2.1.1 Rapportage of advies

Nummer	Titel	Opsteller	Versie	Datum
	MEMO, Uitgangspuntennotitie Duiker 01	Boskalis		25-02-2025

Tabel 2 - Gebruikte rapportage of advies

2.1.2 Tekeningen

Nummer	Titel	Opsteller	Versie	Datum
19916-DO-DU01-TEK-0001	Dwarsprofielen duikers Definitief ontwerp Duiker Molenbeek Echt (D01)	Boskalis	0.2	03-02-2025
20400-01	Prefab duiker	Kleihues Betonbauteile GmbH & Co. KG.		

Tabel 3 - Gebruikte tekeningen

2.2 Toegepaste voorschriften en richtlijnen

2.2.1 Richtlijnen

Type	Nummer	Titel / Omschrijving	Datum	Versie
ROK	2.0	Richtlijnen Ontwerpen Kunstwerken	2021	2.0

Tabel 4 - Gebruikte richtlijnen

2.2.2 Normen

Type	Nummer	Titel / Omschrijving	Datum	Versie
NEN-EN	1990	Grondslagen van het constructief ontwerp	2019	A1:2019+NB:2019
NEN-EN	1991-1-1	Belastingen op constructies: Algemene belastingen	2019	C11:2019+NB:2019
NEN-EN	1991-1-3	Belastingen op constructies: Sneeuwbelasting	2019	A1:2019+NB:2019
NEN-EN	1991-1-4	Belastingen op constructies: Windbelasting	2020	C2:2013+NB:2019
NEN-EN	1991-2	Verkeersbelasting op bruggen	2015	C1:2015+NB:2019
NEN-EN	1992-1-1	Beton - Algemene regels	2020	A1:2015+NB:2020
NEN-EN	1992-2	Beton - Bruggen	2008	C1:2008+NB:2016
NEN-EN	1997-1	Geotechnisch - Algemeen	2013	A1:2013+NB:2019
NEN-EN	1997-2	Grondonderzoek en beproeving	2011	C1:2010+NB:2011

Tabel 5 - Gebruikte normen

2.3 Constructie categorie (STB 2014 en Kiwa Criteria 73 bijlage 8)

Categorie: 3

2.4 Veiligheidsklasse, referentieperiode, belastingfactoren en –combinaties

2.4.1 Gevolgklasse en referentieperiode (NEN-EN 1990 bijlage B).

Gevolgklasse	Omschrijving
CC3	Grote gevolgen ten aanzien van het verlies van mensenlevens, en/of zeer grote economische of sociale gevolgen of gevolgen voor de omgeving.

Tabel 6 - NEN-EN 1990 bijlage B tabel NB.20

Aanduiding van de gebruiksfunctie	Gevolgklasse	Betrouwbaarheidsklasse	K _{FI} -Factor	Referentieperiode [Jaar]
Bruggen in wegen	CC3	RC3	1,1	100

Tabel 7 - NEN-EN 1990 bijlage B tabel NB.21, K_{FI} uit NEN-EN 1990 tabel B3

2.4.2 Belastingfactoren voor UGT verkeersbruggen (NEN-EN 1990 bijlage A2 tabel NB.12 + ROK 2.0-0011)

	Blijvende en tijdelijke ontwerp-situaties	Blijvende belastingen		Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
		Ongunstig	Gunstig	Verkeer	Overig veranderlijk
CC3	(Vgl. 6.10a)	1,50 G _{k,j,sup} ^a	0,9 G _{k,j,inf}	1,5 Ψ _{0,1} Q _{k,1}	1,65 Ψ _{0,1} Q _{k,1}
	(Vgl. 6.10b)	1,30 G _{k,j,sup} ^b	0,9 G _{k,j,inf}	1,5 Q _{k,1}	1,65 Ψ _{0,1} Q _{k,1}

^a Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met 1,2 G_{k,j,sup}

^b Deze waarde is berekend met ξ=0,89

Tabel 8 – Belastingfactoren UGT

2.4.3 Belastingcombinaties bruggen (+ ROK 2.0-0011)

CC3	(6.10a)	1,50 x G _{k,j} + 1,50 x Ψ _{0,1} x Q _{k,1} + Σ 1,65 x Ψ _{0,i} x Q _{k,i}
	(6.10b)	1,30 x G _{k,j} + 1,50 x Q _{k,1} + Σ 1,65 x Ψ _{0,i} x Q _{k,i}
Karakteristiek	(6.14b)	G _{k,j} + Q _{k,1} + Σ Ψ _{0,i} x Q _{k,i}
Frequent	(6.15b)	G _{k,j} + Ψ _{1,1} x Q _{k,1} + Σ Ψ _{2,i} x Q _{k,i}
Quasi-blijvende	(6.16b)	G _{k,j} + Σ Ψ _{2,i} x Q _{k,i}

Tabel 9 - Belastingcombinaties bruggen

2.4.4 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 fietspadbelastingen)	TS	0,8	0,8	0,4
		UDL		0,8	
		Horizontale belasting		0,8	
		Voetgangers- + fietspadbelastingen		0,8 ^d	
	gr1b (enkele as)		0	0,8 ^b	0
	gr2 (horizontale krachten dominant)		0,8	0,8 ^c	0
	gr3 (voetgangersbelastingen)		0	0,8 ^b	0
	gr4 (LM4 – belasting door een menigte)		0	0,8 ^b	0
	gr5 (LM3 – speciale voertuigen)	TS	0	0,8 ^b	0
		UDL		0,8 ^b	
		Horizontale belastingen		0,8 ^b	
		Speciaal voertuig		1,0 ^b	
Windkrachten	F_{wk} blijvende ontwerpsituatie		0,3	0,6 ^b	0
	Uitvoering		0,8	0	0
	F_{w^*}		1	0	-
Thermische belastingen	T_k		0,3	0,8 ^b	0,3 ^a
Sneeuwbelastingen	$Q_{sn,k}$ blijvende ontwerpsituatie		0	0	0
	Uitvoering		0,6	0	0
Belastingen tijdens de bouw	Q_c		1	0	1

^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 scheurvormingsberekeningen van beton zijn de verschillende waarden van Ψ_1 gelijk aan de waarden behorend bij gr1a (zie voor de waarden van Ψ Tabel NB.19).

^d Voor scheurvormingsberekeningen van beton moet $\Psi_1 = 0,4$ zijn aangehouden.

OPMERKING: Groepen verkeersbelastingen hoeven niet met elkaar te zijn gecombineerd.

Tabel 10 - Waarden voor Ψ -factoren

2.5 Toegepaste materialen en materiaaleigenschappen

2.5.1 Beton

Type	f_{ck} [N/mm ²]	f_{cm} [N/mm ²]	f_{cd} [N/mm ²]	f_{ctm} [N/mm ²]	$f_{ctk;0,05}$ [N/mm ²]	f_{ctd} [N/mm ²]	E_{cm} [N/mm ²]	E_{gesch} [N/mm ²]
C45/55	45	53	30,0	3,80	2,66	1,77	36283	17143

Tabel 11 - Toegepaste beton kwaliteit

Dekkingen voor verkeersbelaste elementen

Onderdeel	Betonklasse	Milieuklasse	C_{min} [mm]	C_{nom} [mm]	C_{tgp} [mm]	K_x [-]	Toegestane scheurwijdte [mm]
Bovenzijde dek	C45/55	XC3, XF3	20	30	45	1,50	0,45
Onderzijde dek	C45/55	XC3, XF3	20	30	45	1,50	0,45
Flanken dek	C45/55	XC3, XF3	20	30	45	1,50	0,45
Grondzijde wand	C45/55	XC3, XF3	20	30	45	1,50	0,45
Binnenzijde wand	C45/55	XC3, XF3	20	30	45	1,50	0,45
Bovenzijde vloer	C45/55	XC3, XF3	20	30	45	1,50	0,45
Onderzijde vloer	C45/55	XC3, XF3	20	30	45	1,50	0,45

Tabel 12 - Toegepaste betondekking

Het dek heeft een gronddekking van meer dan 1,00m. De toegepaste dekking voldoet met XD3, maar voor de verkeersbelaste delen wordt gerekend zonder XD3.

Bepalen nominale betondekking op de wapening in gewapend betonconstructies

Ontwerplevensduur	=	100 [jaar]	Voorspanning?	nee
Betonsterkteklasse	=	C45/55		
Plaatgeometrie?	=	ja	Kwaliteitsbeheersing?	= ja
Maatgevende milieuklasse	=	XC3	Constructieklasse	= S3
Staafdiameter	=	12 [mm]	-->	$C_{min,dur}$ = 20 [mm]
Nominale max. korrel afm. > 32 mm?	=	nee	-->	$C_{min,b}$ = 12 [mm]
Minimale betondekking			C_{min}	= 20 [mm]
Nabehandeling betonoppervlak	(1992-1 art. 4.4.1.2.)	nee	-->	= 0 [mm]
OVS van toepassing?		nee		
ROK van toepassing?	Versie 2.0	ja		ja
Zeer nauwkeurig instrument?	(ROK, 1992-1 art. 4.4.1.3(3))	ja		
Uitvoeringstolerantie volgens	(ROK, 1992-1 art. 4.4.1.3)		ΔC_{dev}	= 5 [mm]
Onbekist oppervlak?	(ROK, 1992-1 art. 4.4.1.2(2))	nee		= 0 [mm]
Risico Oninspecteerbaar?	(ROK, 1992-1 art. 4.4.1.2(2))	ja		= 5 [mm]
Storten op een werkvloer	(1992-1 art. 4.4.1.3)	nee	-->	k_1 = 0 [mm]
Storten op of tegen grond	(1992-1 art. 4.4.1.3)	nee	-->	k_2 = 0 [mm]
Nominale betondekking			C_{nom}	= 30 [mm]
Toegepaste betondekking (op tekening te vermelden waarde)			C_{toe}	= 45 [mm]

Bepalen nominale betondekking op de wapening in gewapend betonconstructies

Ontwerplevensduur = 100 [jaar] Voorspanning? nee
 Betonsterkteklasse = C45/55

Plaatgeometrie?	=	ja	Kwaliteitsbeheersing?	=	ja	
Maatgevende milieuklasse	=	XD3	Constructieklasse	=	S3	
Staafdiameter	=	12 [mm]	-->	$c_{min,dur}$	=	35 [mm]
Nominale max. korrel afm. > 32 mm?	=	nee	-->	$c_{min,b}$	=	12 [mm]
Minimale betondekking				c_{min}	=	35 [mm]

Nabehandeling betonoppervlak	(1992-1 art. 4.4.1.2.)	nee	-->	=	0 [mm]
OVS van toepassing ?		nee			
ROK van toepassing ?	Versie 2.0	ja			ja
					ja
Zeer nauwkeurig instrument?	(ROK, 1992-1 art. 4.4.1.3(3))	ja			
Uitvoeringstolerantie volgens	(ROK, 1992-1 art. 4.4.1.3)			Δc_{dev}	= 5 [mm]
Onbekist oppervlak?	(ROK, 1992-1 art. 4.4.1.2(2))	nee			= 0 [mm]
Risico Oninspecteerbaar?	(ROK, 1992-1 art. 4.4.1.2(2))	ja			= 5 [mm]
Storten op een werkvloer	(1992-1 art. 4.4.1.3)	nee	-->	k1	= 0 [mm]
Storten op of tegen grond	(1992-1 art. 4.4.1.3)	nee	-->	k2	= 0 [mm]

Nominale betondekking c_{nom} = 45 [mm]
 Toegepaste betondekking (op tekening te vermelden waarde) c_{toe} = **45 [mm]**

2.5.2 Betonstaal

Type	f_{yk} [N/mm ²]	f_{yd} [N/mm ²]	f'_s [N/mm ²]	ϵ_{uk} [‰]	
B500B	500	435	435	5,00	

Tabel 14 - Toegepaste betonstaal kwaliteit

2.6 Toegepaste rekenprogrammatuur

Voor de berekeningen wordt gebruik gemaakt van:

- Software van Matrix-CAE.
- Eigen spreadsheets

3 Belastingen

De onderstaande belastingen worden in de berekening van de constructie meegenomen. De vorm en de waarden van de per bouwdeel gegenereerde belastingen zijn zichtbaar in de volgende bijlagen.

Voor de belastingen op en in de duiker zie Bijlage 01 - Belasting gevallen

3.1 Permanente belastingen

3.1.1 Gesloten moot

Constructie en afwerking

- Eigen gewicht van de constructie (door rekenprogramma), uitgaande van 25kN/m^3
- Bovenbelasting door grond op het dek. De maximale maaiveld (+28,078m NAP) is aangenomen als maatgevend.
- Bovenbelasting door asfalt op het dek, $h=260\text{mm}$ uitgaande van 23kN/m^3
- Belasting door wand in de duiker, $h=1,00\text{m}$, $d=0,30\text{m}$, uitgaande van 25kN/m^3 . Deze wand wordt in het rekenmodel mee gemodelleerd, maar niet gecontroleerd op wapening.
- gewicht aanhangende grond
 - de duiker is gefundeerd op staal en zal dus meebewegen met de ondergrond en zal er dus geen verschilvorming zijn tussen duiker en naastliggende grond. De "negatieve kleeft" kan enkel optreden bij voldoende verschilvorming.

Gronddrukken

- Neutrale gronddruk tegen wand met lage grondwaterstand (peil = +23m NAP, dit is onder de constructie)
- Belasting door grond in de duiker, $h=1,00\text{m}$, $b=1,20\text{m}$, uitgaande van 20kN/m^3

3.2 Veranderlijke belastingen

3.2.1 Gesloten moot

Belastingmodel 1 (NEN-EN 1991-2 art. 4.3.2)

- Belasting door gelijkmatig verdeelde belasting van BM1
- Gronddruk door as-lasten van BM1 naast de constructie
- Belasting door as-lasten van BM1 op positie $0 \times L_{\text{dek}}$
- Belasting door as-lasten van BM1 op positie $\frac{1}{2} \times L_{\text{dek}}$
- Belasting door as-lasten van BM1 op positie $\frac{1}{3} \times L_{\text{dek}}$
- Belasting door een rem- of versnelling kracht. Vanwege de hoge gronddekking van $h=1,235\text{m}$ wordt aangenomen dat 100% van de last wordt opgenomen door het grondpakket.

Voor BM1 wordt er rekening gehouden met de overlapping tussen rijstroken. Hiervoor wordt over de bouwlengte van het element met een maximum van 3,0 m gekeken naar de gemiddelde belasting per meter op het element.

Belastingmodel 2 (NEN-EN 1991-2 art. 4.3.3)

- Gronddruk door as-lasten van BM2 naast de constructie
- Belasting door as-lasten van BM2 op positie $0 \times L_{dek}$
- Belasting door as-lasten van BM2 op positie $\frac{1}{2} \times L_{dek}$
- Belasting door as-lasten van BM2 op positie $\frac{1}{3} \times L_{dek}$

Belasting op Voet-, fietspaden en fietsbruggen uit dienstvoertuig (NEN-EN 1992-2 art. 5.3.2.3)

- Belasting door geconcentreerde belasting uit twee assen van $Q_{serv} = 25,00\text{kN}$ per as, met een contactvlak $0,25 \times 0,25\text{m}$ per wiel, met een wielbasis van $3,00\text{m}$ en spoorbreedte van $1,75\text{m}$.

De geconcentreerde belasting uit het dienstvoertuig moet gecombineerd worden met de gelijkmatig verdeelde belasting uit NEN-EN 1991-2 art. 5.3.2.1. Ter plaatse van het dienstvoertuig, inclusief een ruimte van $5,00\text{m}$ voor en achter het voertuig hoeft geen gvb toegepast te worden.

Aangezien reeds met LM1 wordt gerekend is het dienstvoertuig niet maatgevend.

Temperatuur belasting (NEN-EN 1991-5)

Aangezien de gronddekking op de constructie groot is ($>1,00\text{m}$) zal er geen dagelijkse temperatuurswisseling zijn in de duiker. Daarnaast hebben de temperatuurslasten geen invloed op de lengterichting aangezien dit Mof/spie elementen zijn, en ieder element dus een beetje kan uitzetten en krimpen zonder krachten te introduceren. Om deze redenen wordt de temperatuurlast niet verder beschouwd.

3.2.2 Taludelement

Maaiveldbelasting 20 kN/m^2

- Belasting door gelijkmatig verdeelde belasting van $20,00\text{kN/m}^2$

Aanrijdbelasting op stootranden (NEN-EN 1992-2 art. 4.7.3.2)

- Belasting door geconcentreerde belasting van 100kN , werkend als een lijnlast over $0,50\text{m}$, die aangrijpt op een hoogte van $0,05\text{m}$ onder de bovenrand.

3.2.3 Spreiding van geconcentreerde belastingen

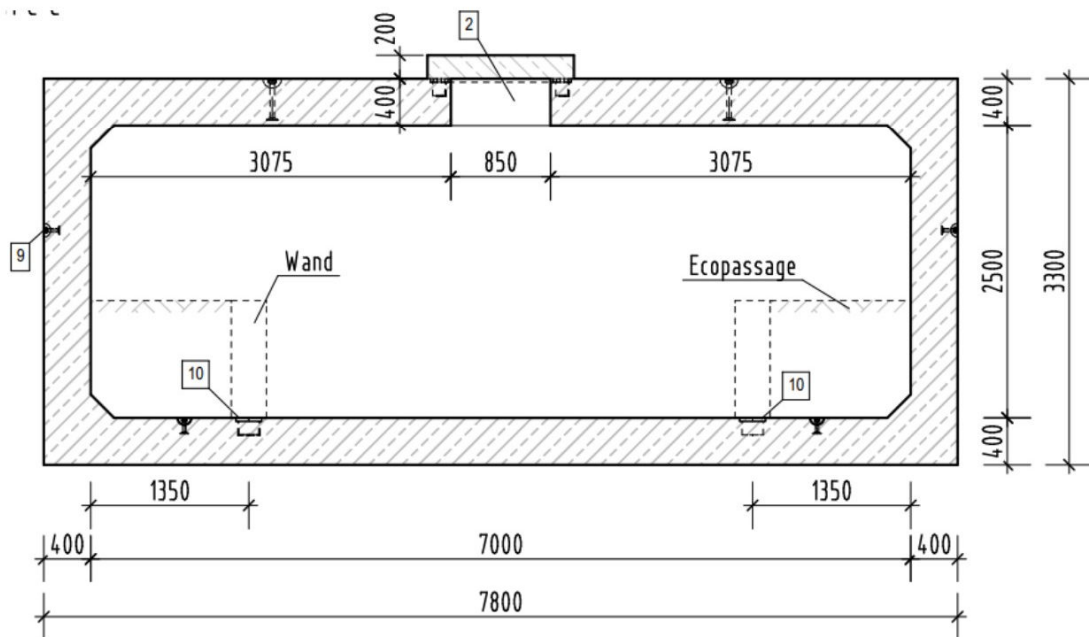
In overeenstemming met NEN-EN 1991-2 art. 4.3.6 wordt voor de lastspreiding van de geconcentreerde lasten uit verkeer rekening gehouden met een spreiding tot het hart van het rijdek. Voor de verschillende materialen worden de volgende spreidingshoeken aangehouden:

Materiaal	Spreidingshoek ($^\circ$)
Beton	45
Asfalt	45
Menggranulaat	30
Zand	30

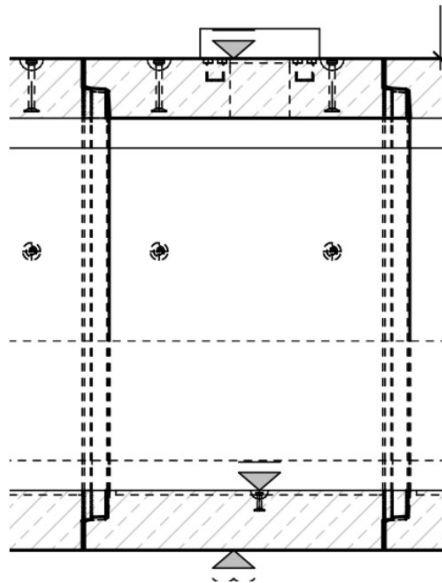
Tabel 15 - Gebruikte spreidingshoek

Indien de gespreide lasten van één model elkaar overlappen worden deze in het rekenmodel ook ingevoerd als individuele lasten die elkaar overlappen.

4.4 Doorsnede met sparing



Figuur 7 - Dwarsdoorsnede constructie

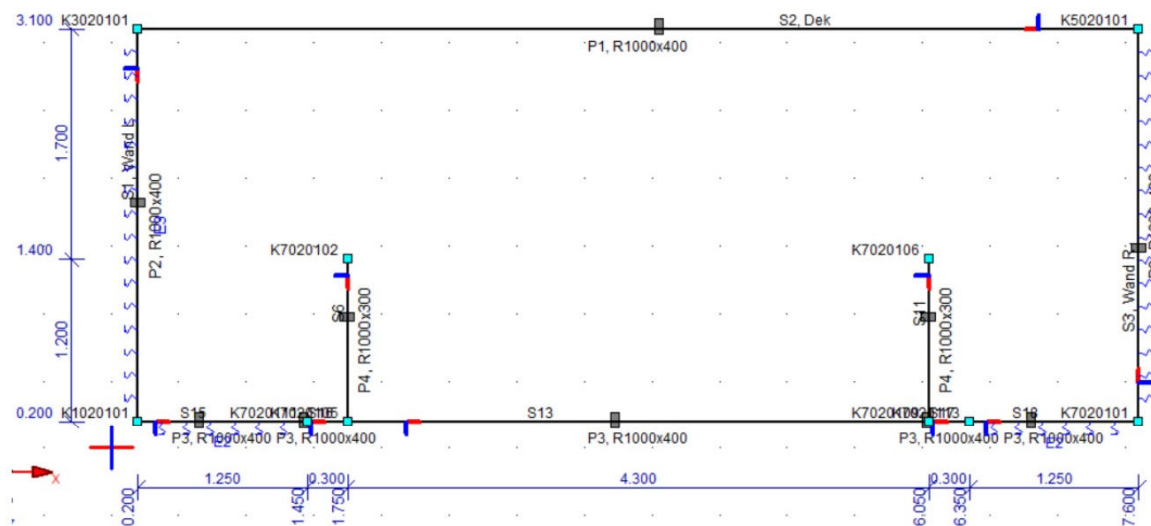


Figuur 8 positie sparing in duiker

5 Berekeningen

5.1 Gesloten moot

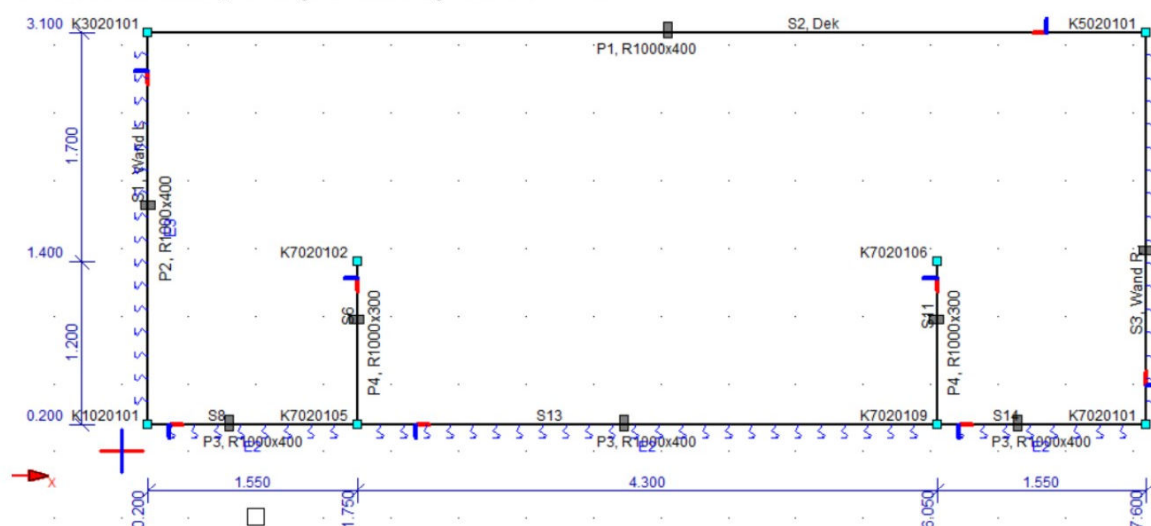
5.1.1 Schema constructie, discrete oplegging onder de wand



Figuur 9 - Schema constructie gesloten moot

Berekening uitgevoerd met MatrixFrame, voor in- en uitvoer met hoge bedding zie Bijlage 02 - Berekening gesloten moot met bedding onder de wand hoog – MatrixFrame, voor in- en uitvoer met lage bedding zie Bijlage 03 - Berekening gesloten moot met bedding onder de wand laag – MatrixFrame en Bijlage 05 - Berekening gesloten moot met bedding onder de vloer laag - MatrixFrame

5.1.2 Schema constructie, homogene bedding onder de vloer



Figuur 10 - Schema constructie gesloten moot

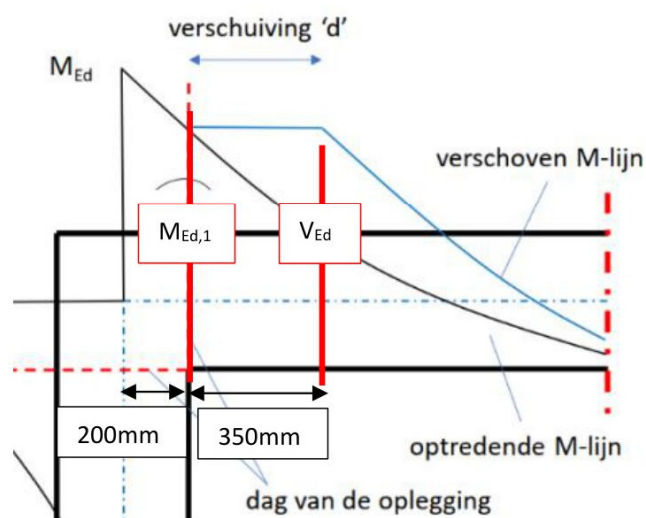
Berekening uitgevoerd met MatrixFrame, voor in- en uitvoer met hoge bedding zie: Bijlage 04 - Berekening gesloten moot met bedding onder de vloer hoog – MatrixFrame, voor in- en uitvoer met lage bedding zie Bijlage 05 - Berekening gesloten moot met bedding onder de vloer laag - MatrixFrame

5.1.3 Wapeningsbepaling

De verdeelwapening wordt in overeenstemming met NEN-EN 1992-1-1 artikel 9.3.1.1 (2) minimaal 20% toegepast.

Toetsing op buiging bij aansluiting dek en bodem op wanden

De hoekwapening wordt in overeenstemming met NEN-EN 1992-1-1 artikel 5.3.2.2 (3) bepaald op de dag van de oplegging, ofwel op een afstand van 200mm vanaf hart wand, zie Figuur 11.



Figuur 11 - Posities bepaling buig- en dwarskrachtwapening

Toetsing op dwarskracht Dekplaat

De dwarskrachtweerstand wordt in overeenstemming met NEN-EN 1992-1-1 artikel 6.2.1 (8) binnen een afstand van d vanaf de dag van de oplegging niet gecontroleerd. Met $d=350\text{mm}$ is dit een afstand van 550mm, zie Figuur 11.

Capaciteit dekplaat met basis wapening $\phi 20-150$: 220kN.

Toegepaste betondekking (op tekening te vermelden waarde)

c_{toe}

=

45 mm

wapening:

		diam mm	aantal staven	h.o.h mm	As mm ²	
Dwarskrachtwapening	ϕ_{dws}	= 0	0	0	0	
Verdeelwapening	ϕ_{vdl}	= 0	0	0	0	
Hoofdtrekwapening	ϕ_{hw}	= 20	6,67	150	2095	1ste laag? ja
Bijleg 1	$\phi_{bw,1}$	= 0	0	0	0	Laag Zelfde
Bijleg 2	$\phi_{bw,2}$	= 0	0	0	0	
Totale buigtrekwapening			6,67	150	2095	
Bovenwapening	ϕ_{hw}	= 20	6,67	150	2095	
Flank wapening per zijde	ϕ_{fl}	= 0	0		0	
Gebundelde diameter	ϕ_{eq}	=	20,00 mm	(8.14)		
Nuttige hoogte trekwapening	d	=	345,00 mm			
Wapeningsverhouding	ρ	=	0,006 [-]			
Wapeningspercentage	ω	=	0,61 %			

Controle Dwarskracht

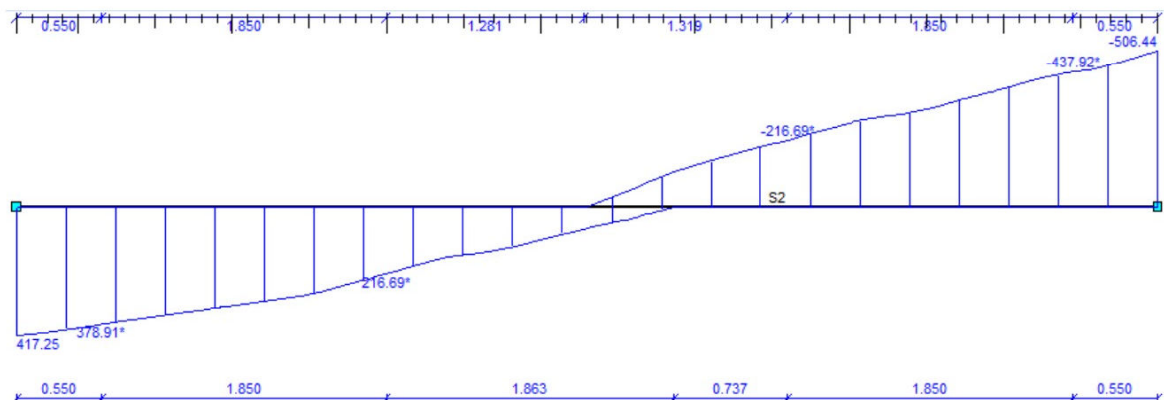
NEN-EN-1992-2-1-1 Art 6.2.2

$V_{Rd,c1}$ kN	ρ_1	$C_{Rd,c}$ 0,18/ γ_c	σ_{cp} N/mm ²
219,66	0,0061	0,12	0,00
$V_{Rd,c2}$ kN	V_{min} N/mm ²		
189	0,55		
$V_{Rd,c}$ kN	>	V_{Ed} kN	
220		0	akkoord

k	k1
$1 + (200/d)^{0,5}$	
1,76	0,15

De dwarskrachtwapening is nodig tot een dwarskracht van 220kN.

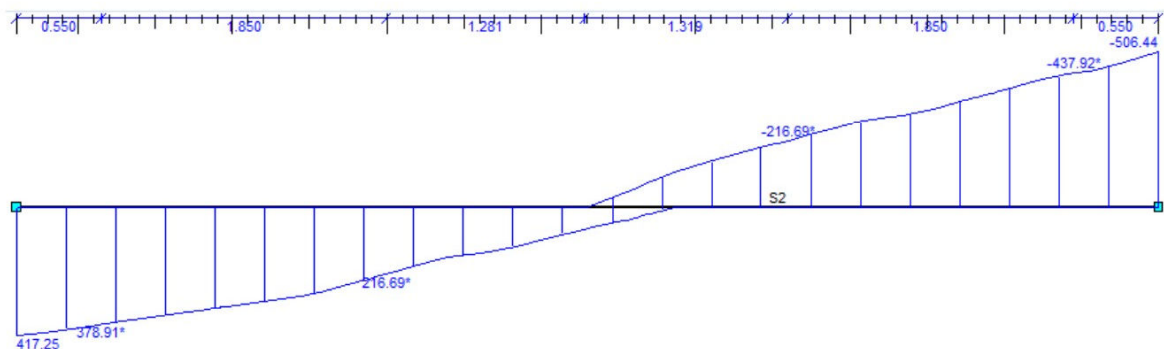
Bij de dekplaat ontstaat dit bij: 2,40m uit hart wand, dit geldt voor alle modellen.



De dwarskracht wapening is nodig van dag wand tot 2,40m vanaf hart wand.

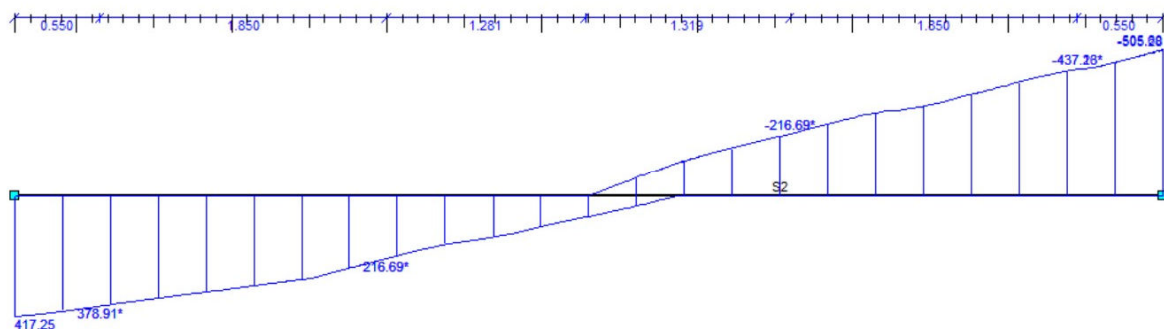
De optredende dwarskracht bij een afstand van 550mm uit het hart van de wand is:

Discreet hoog: 437,92kN



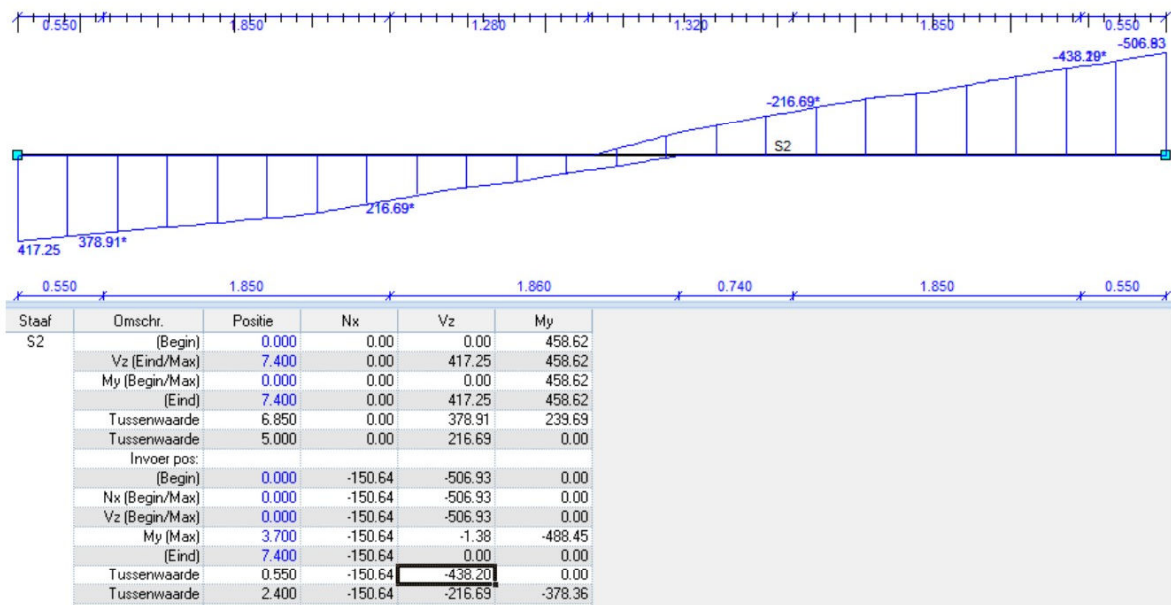
Staal	Omschr.	Positie	Nx	Vz	My
S2	(Begin)	0.000	0.00	0.00	471.53
	Vz (Eind/Max)	7.400	0.00	417.25	471.53
	My (Begin/Max)	0.000	0.00	0.00	471.53
	(Eind)	7.400	0.00	417.25	471.53
	Tussenwaarde	6.850	0.00	378.91	252.61
	Tussenwaarde	5.000	0.00	216.69	0.00
	Invoer pos:				
	(Begin)	0.000	-198.21	-506.44	0.00
	Nx (Begin/Max)	0.000	-198.21	-506.44	0.00
	Vz (Begin/Max)	0.000	-198.21	-506.44	0.00
	My (Max)	3.700	-198.21	-1.32	-475.54
	(Eind)	7.400	-198.21	0.00	0.00
	Tussenwaarde	0.550	-198.21	-437.92	0.00
	Tussenwaarde	2.400	-198.21	-216.69	-365.74

Discreet laag: 437,23kN

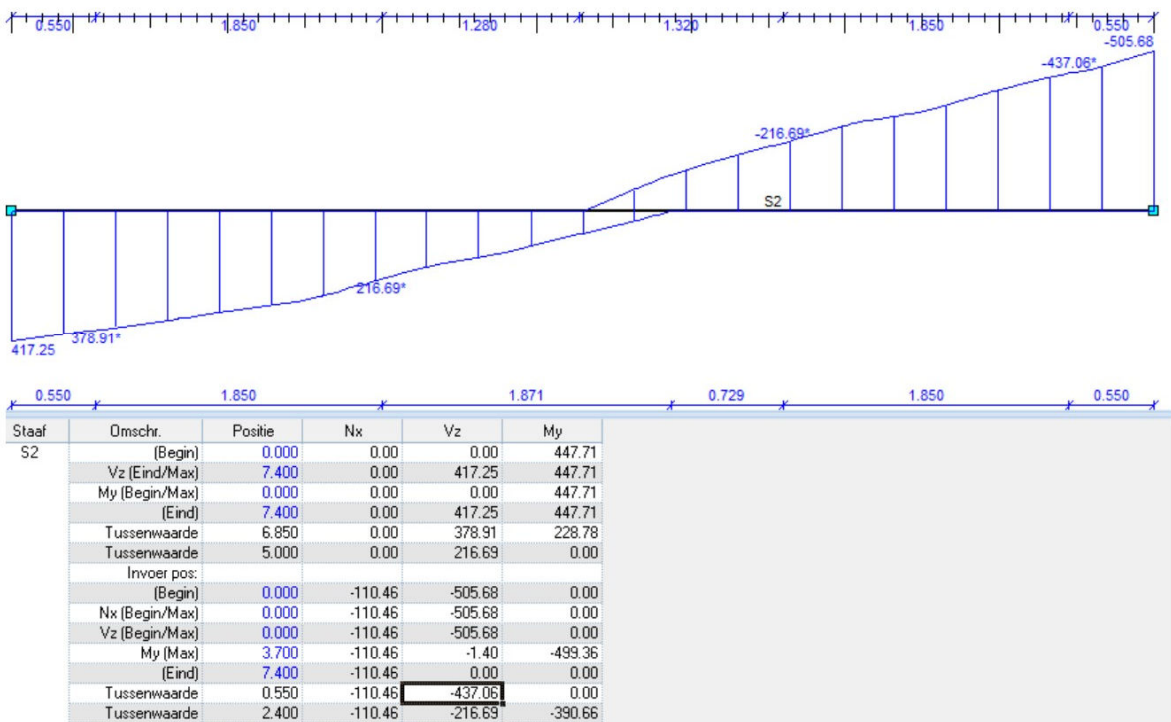


Staal	Omschr.	Positie	Nx	Vz	My
S2	(Begin)	0.000	0.00	0.00	469.83
	Vz (Eind/Max)	7.400	0.00	417.25	469.83
	My (Begin/Max)	0.000	0.00	0.00	469.83
	(Eind)	7.400	0.00	417.25	469.83
	Tussenwaarde	6.850	0.00	378.91	250.91
	Tussenwaarde	5.000	0.00	216.69	0.00
	Invoer pos:				
	(Begin)	0.000	-191.95	-505.60	0.00
	Nx (Begin/Max)	0.000	-191.95	-505.60	0.00
	Vz (Begin/Max)	0.000	-191.95	-505.60	0.00
	My (Max)	3.700	-191.95	-1.32	-477.24
	(Eind)	7.400	-191.95	0.00	0.00
	Tussenwaarde	0.550	-191.95	-437.23	0.00
	Tussenwaarde	2.400	-191.95	-216.69	-368.29

Homogeen hoog: 438,20kN



Homogeen laag: 437,06kN



De homogene hoge bedding is maatgevend. Dit resulteert in een dwarskrachtwapening met 4 staven per meter duiker h.o.h. 150mm:

wapening:

	diam mm	aantal staven h.o.h mm	As mm ²
Dwarskrachtwapening	ødws = 8	4 150	50

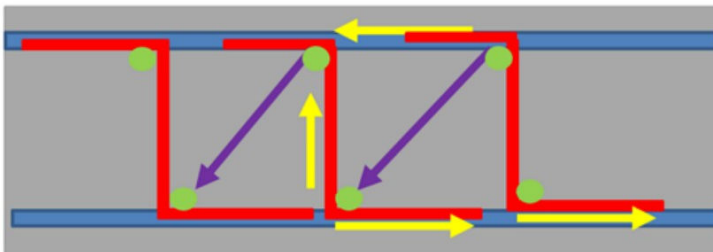
Controle dwarskrachtwapening NEN-EN-1992-2-1-1 Art 6.2.3

$V_{Rd,s}$ kN	α	θ	S mm	$A_{s,w}$ mm ²	α_{cw}	v_1 (6.10bN)	v_1 (6.10aN)	v (6.6N)
441	90	21,8	150	201	1,00	0,70	0,60	0,49
$V_{Rd,max}$ (6.9) kN		$1/V_{Rd,max}$ kN	σ_{sw} N/mm ²					
2043		681	155					
$V_{Rd,s}$ kN		V_{Ed} kN						
441		157	akkoord					

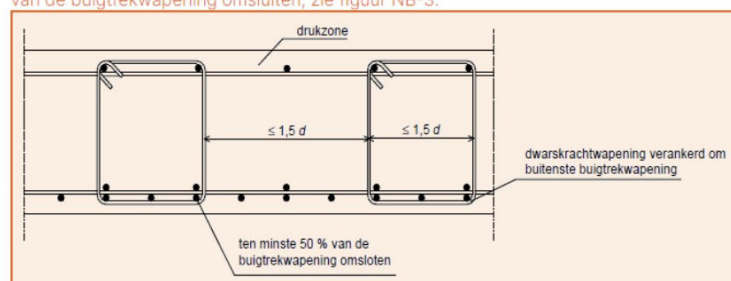
Op basis van NEN-EN-1992-1-1:2016 art 9.3.2 opmerking 3, hoeft de dwarskrachtwapening niet in de vorm van beugels te worden toegepast indien $V_{Ed} < 1/3V_{Rd,max}$.

- (3) In platen mag, indien $|V_{Ed}| \leq 1/3 V_{Rd,max}$, (zie 6.2), de dwarskrachtwapening volledig bestaan uit opgebogen staven of uit andere samenstellingen van dwarskrachtwapening.

Tezamen met NEN-EN1992-1 +A1 2005+NB2016- 9.3.2 opmerking 7, wordt de dwarskrachtwapening uitgevoerd als “Z-staven” met “benen” die evenwijdig aan de hoofdwapening liggen en de verdeelwapening omsluiten. De benen worden verankerd evenwijdig aan de hoofdwapening.



- (7) Indien de dwarskrachtwapening is uitgevoerd met beugels moeten die zowel in de drukzone als om de buitenste buigtrekwapening voldoende zijn verankerd. De beugels moeten ten minste 50 % van de buigtrekwapening omsluiten, zie figuur NB-3.



NB-3 — Detaillering dwarskrachtwapening in platen

Figuur

Toetsing op dwarskracht Bodemplaat

Capaciteit bodemplaat met basis wapening $\phi 14-150$: 190kN.

wapening:

		diam mm	aantal staven	h.o.h mm	As mm ²	
Dwarskrachtwapening	ϕ_{dws}	= 0	0	0	0	
Verdeelwapening	ϕ_{vdl}	= 0	0	0	0	
Hoofdtrekwapening	ϕ_{hw}	= 14	6,67	150	1027	1ste laag? ja
Bijleg 1	$\phi_{bw,1}$	= 0	0	0	0	Laag Zelfde
Bijleg 2	$\phi_{bw,2}$	= 0	0	0	0	
Totale buigtrekwapening			6,67	150	1027	
Bovenwapening	ϕ_{hw}	= 16	6,67	150	1341	
Flank wapening per zijde	ϕ_{fl}	= 0	0		0	
Gebundelde diameter	ϕ_{eq}	=	14,00 mm	(8.14)		
Nuttige hoogte trekwapening	d	=	348,00 mm			
Wapeningsverhouding	ρ	=	0,003 [-]			
Wapeningspercentage	ω	=	0,30 %			

Controle Dwarskracht

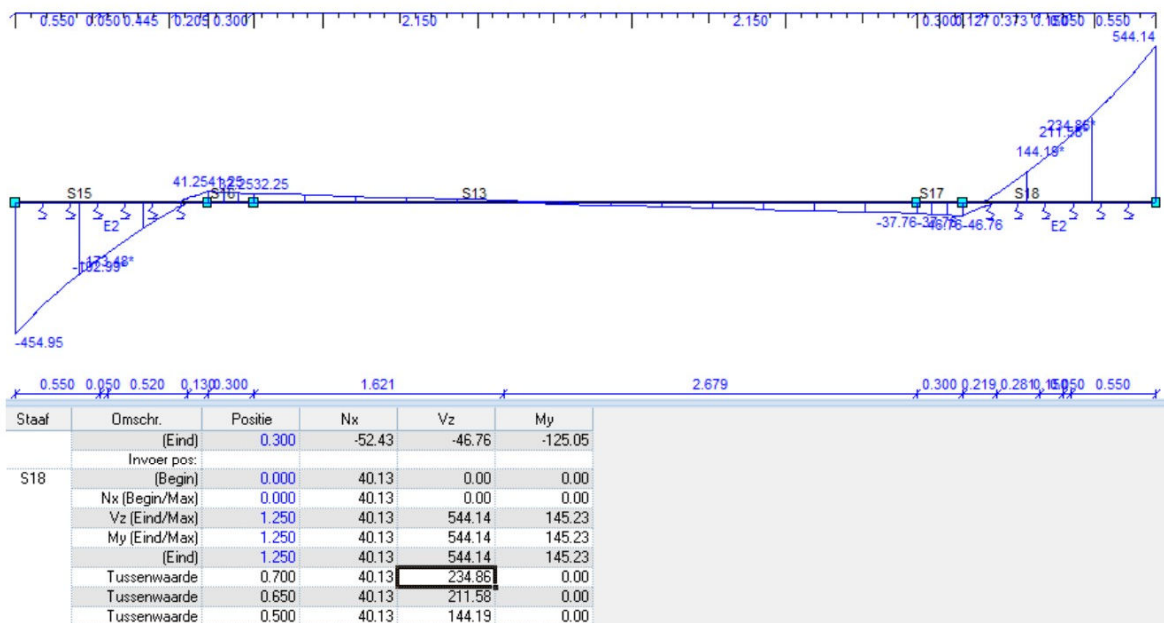
NEN-EN-1992-2-1-1 Art 6.2.2

$V_{Rd,c1}$	ρ_1	$C_{Rd,c}$	σ_{cp}
kN		0,18/yc	N/mm ²
189,79	0,0039	0,12	0,00
$V_{Rd,c2}$	V_{min}		
kN	N/mm ²		
190	0,55		
$V_{Rd,c}$	>	V_{Ed}	
kN		kN	
190		0	akkoord

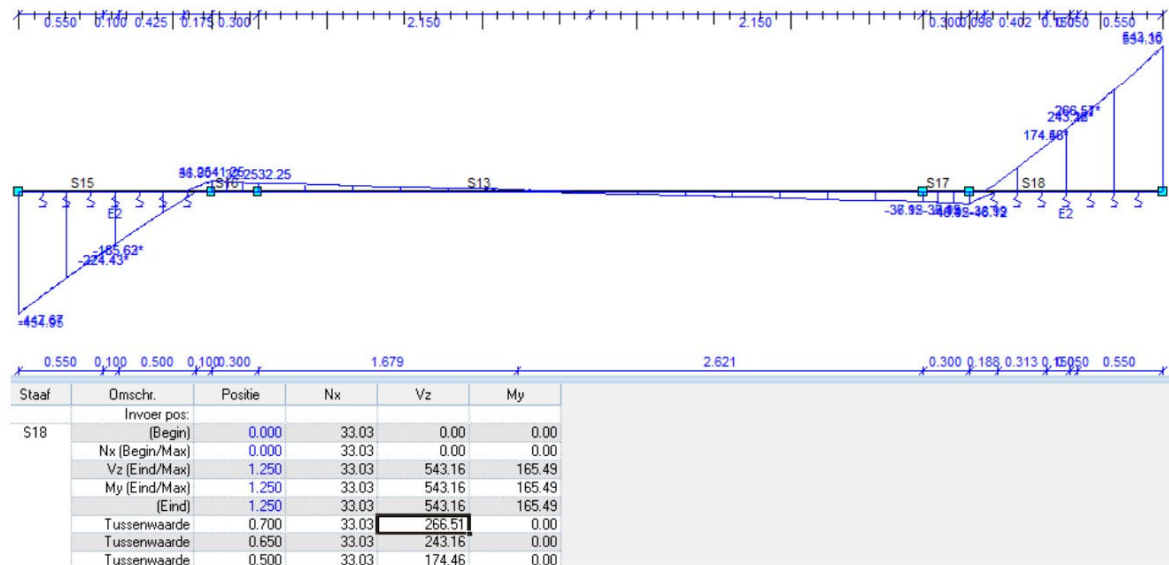
k	k1
$1+(200/d)^{0,5}$	
1,76	0,15

De dwarskrachtwapening is nodig tot een dwarskracht van 190kN. Bij de bodemt ontstaat dit bij:

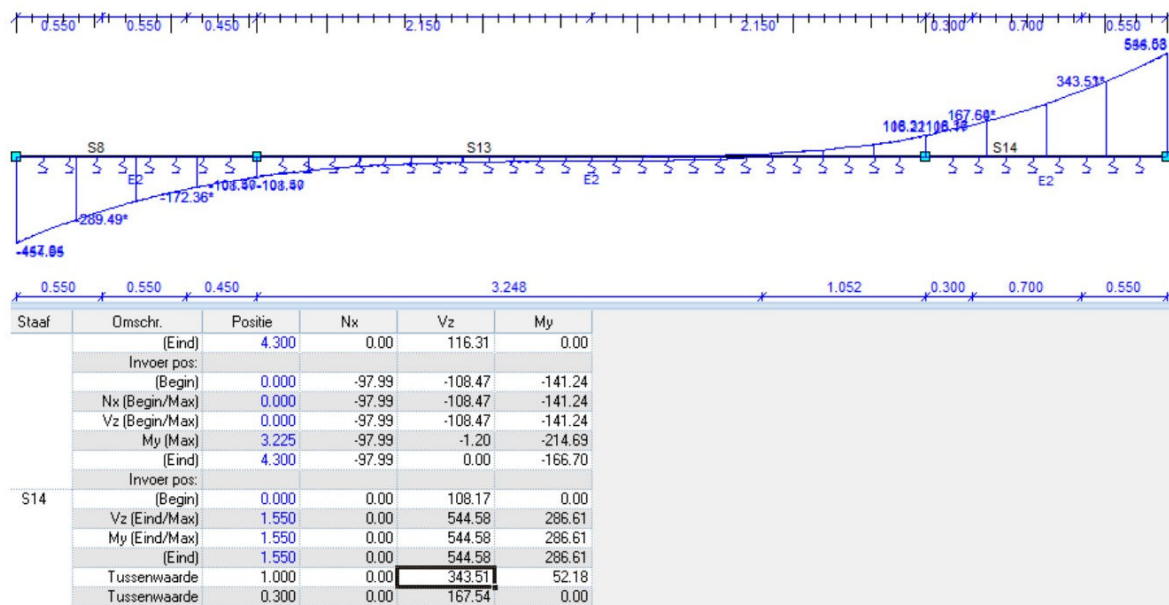
Discreet hoge bedding: 0,75m vanaf hart wand. Optredende dwarskracht in bodemplaat op 0,55m vanaf hart: 235kN



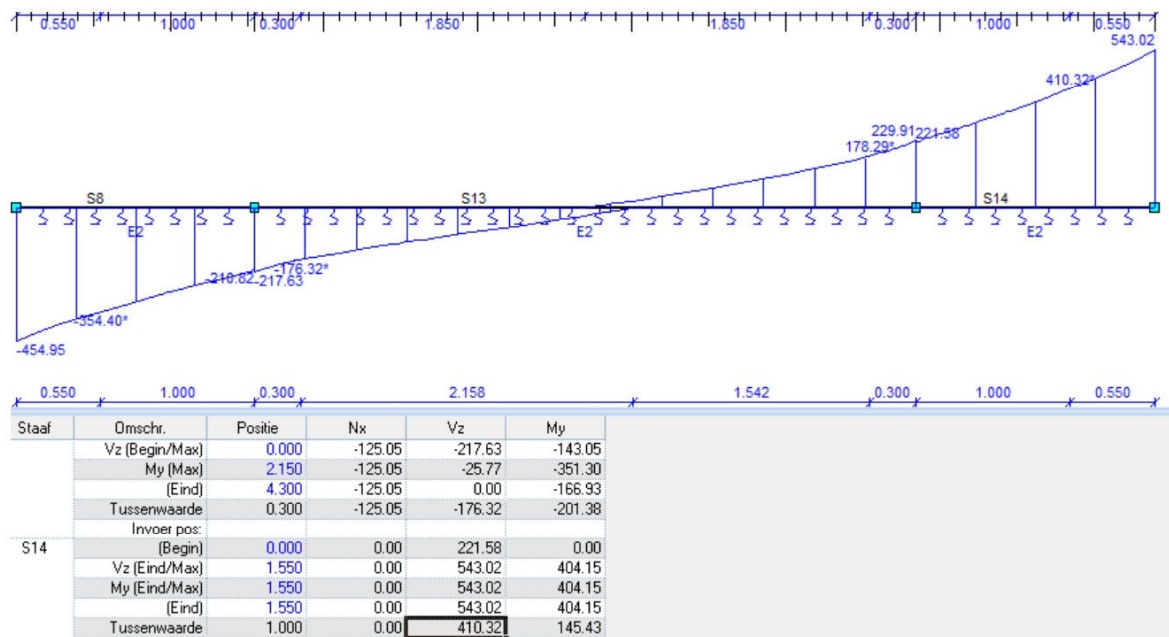
Discreet lage bedding: 0,75m vanaf hart wand. Optredende dwarskracht in bodemplaat op 0,55m vanaf hart: 267kN



Homogene hoge bedding: 1,10m uit hart wand. Optredende dwarskracht in bodemplaat op 0,55m vanaf hart: 344kN



Homogene lage bedding: 1,85m vanaf hart wand. Optredende dwarskracht in bodemplaat op 0,55m vanaf hart: 410kN



De dwarskrachtwapening is nodig vanaf dag wand tot 1,85m vanaf hart wand.

De homogene bedding laag is maatgevend en resulteert in een dwarskrachtwapening met 4 staven per meter duiker h.o.h. 150mm:

wapening:

	diam	aantal staven	h.o.h	As
	mm		mm	mm ²
Dwarskrachtwapening	ødws = 8	4	150	50

Controle dwarskrachtwapening NEN-EN-1992-2-1-1 Art 6.2.3

$V_{Rd,s}$	α	θ	S	$A_{s,w}$	α_{cw}	v_1	v_1	v
kN			mm	mm ²		(6.10bN)	(6.10aN)	(6.6N)
456	90	21,8	150	201	1,00	0,70	0,60	0,49
$V_{Rd,max}$ (6.9)		$1/V_{Rd,max}$	σ_{sw}					
kN		kN	N/mm ²					
2112		704	150					

dwarskrachtwapening als andere vormen

$V_{Rd,s}$	V_{Ed}
kN	kN
456	157

akkoord

5.1.4 Vervormingen

check vervormingen conform ROK006:

Aangezien er voor de dekplaten van tunnels geen standaard definitie is over de maximale doorbuiging wordt voor de toets de ROK voor bruggen aangehouden. Conform ROK-0006 moeten betonnen bruggen in verband met het voorkomen van trillingshinder aan de volgende doorbuigingseis voldoen ten aanzien van de elastische doorbuiging als gevolg van de frequente waarde van de verkeersbelasting:

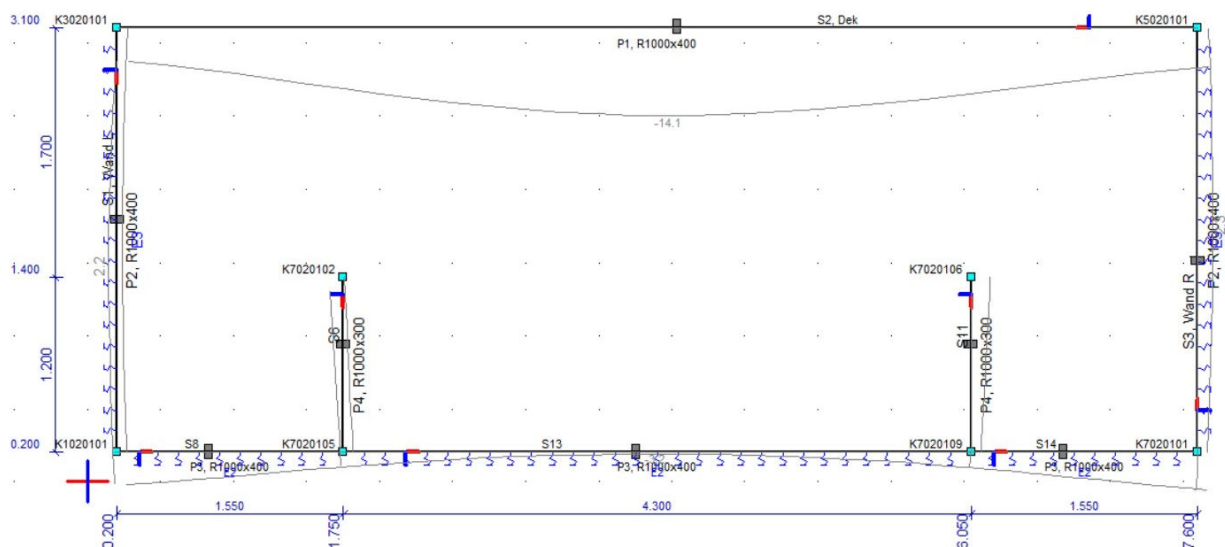
- $u_{el} \leq L / 1000$ voor $L \leq 3$ m
- $u_{el} \leq L / 300$ voor $L > 10$ m

Voor een overspanning van $3 \text{ m} < L \leq 10 \text{ m}$ moet rechtlijnig worden geïnterpoleerd tussen de eisen voor $L \leq 3$ m en $L > 10$ m.

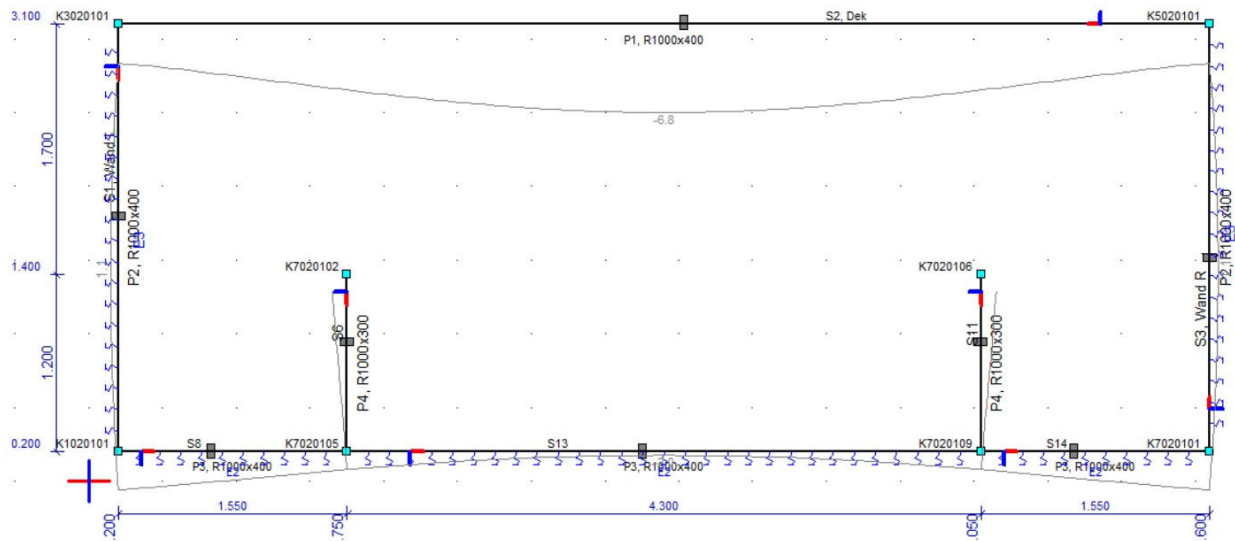
Overspanning dekplaat 7,8m geeft: $7,8/520 = 15\text{mm}$

Doorbuiging door enkele verkeerslasten frequent: $14,1 - 6,8 = 7,3\text{mm}$ u.c. = $7,3 / 15 = 0,49$ dus OK.

Doorbuiging frequent omhullend: 14,1mm



Vervorming dekplaat frequent enkel permanent: 6,8mm



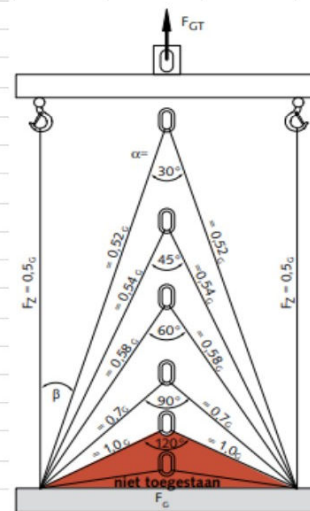
- 5.1.5 Doorbuiging dekplaat bij enkele frequente verkeersbelasting: 7,1mm dus OKSparing in onderzijde dek
Op drie locaties is een vleermuizenplek gemaakt in het dek dit is een sparing van 400mm breedte, 400mm hoog en 850mm lang. Met een dekking aan alle zijde van 45mm volgt dat voor de hoofdwapening er een totale sparing wordt gemaakt van 490mm. Bij een onderwapening in het dek van $\varnothing 20-150 + \text{BIJ} \varnothing 20-150$ wordt hier een totaal van 3 staven $\varnothing 20$ en 3 bijlegstaven $\varnothing 20$ weggeknipt. Hiervoor moet aan weerszijde 3 $\varnothing 20$ staven worden bijgelegd binnen een halve meter. Deze staven moeten een lengte hebben van 850mm + 2 x de verankeringslengte: 670mm geeft totaal: 2,19m

5.1.6 Hijsankers

Het element heeft een gewicht van 41,7t met een afwijking van +/- 5%. Voor de berekening van de hijsankers wordt gerekend met gewicht van 43,7t.

De onderstaande hijsinstructies zijn van toepassing:

Hijsankers									
Afmeting onderdeel									
L	=					7,00	m		
B	=					2,00	m		
D	=	dekplaat dikte				0,40	m		
V_{eg}	=	totaal gewicht element				437,85	kN		
Betonkwaliteit definitief	=	C45/55	=			55	N/mm ²		
Betonkwaliteit tijdens hijsen	=	C40/50	=			50	N/mm ²		
Transport									
Methode	=	Torenkraan,portaalkraan,mobiele kraan							
V_{dyn}	=	Stootfactor				1,30	-		
V_2	=	$V_{eg} + V_{dyn}$				569,21	kN		
Maximaal hijskracht									
$V_{max;1;2}$	=	$\max(v_1;v_2)$				569,21	kN		
Hijshoek	=	β				7,5	°		
Tophoek	=	α				15			
z	=	Hijshoekfactor				1,01	-		
V	=	$V_{max;1;2} \times z$				574,90	kN		
Ankerkracht									
n	=	Dragende ankers				4	-		
Type	=	81-200-340				4	stuks		
$V_{per\ anker}$	=	$V_{per\ anker}/n$				143,72	kN		
Toegepaste anker									
Min ontkistingssterkte						15	N/mm ²		
Minimale plaatdikte						380	mm		
minimale h.o.h. afstand						2130	mm		
minimale randafstand						1065	mm		
Haaks hijsen						Ja			
Capaciteit						200	kN		
		143,72	<		200,00	akkoord			



- Het element moet gehesen worden met een maximale tophoek van 15°.
- Het element moet gehesen worden met een minimale betonsterkte van C40/50.
- Het element moet gehesen worden met 4 dragende ankers.

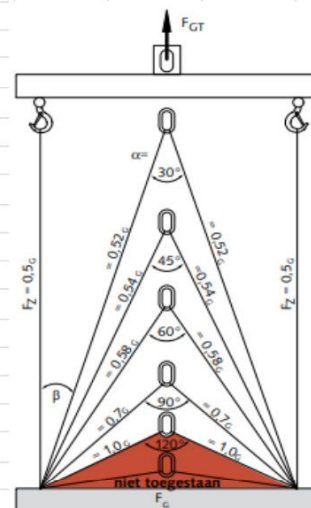
5.2.2 Kopbalk

De kopbalk wordt enkel belast door een eventuele stootbelasting van 100kN. De balk wordt praktisch gewapend met beugels $\varnothing 10$ -150 welke in de dekplaat worden verankerd en langswapening 2 $\varnothing 16$ boven. De onderwapening van het dek wordt doorgelegd. In de flank wordt 4 $\varnothing 12$ geplaatst.

5.2.3 Hijsankers

Het element heeft een gewicht van 36,4t met een afwijking van +/- 5%. Voor de berekening van de hijsankers wordt gerekend met gewicht van 38,2t.

Afmeting onderdeel			
L	=		7,00 m
B	=		2,00 m
D	=	dekplaat dikte	0,40 m
V_{eg}	=	totaal gewicht element	382,20 kN
Betonkwaliteit definitief	=	C45/55	55 N/mm ²
Betonkwaliteit tijdens hijsen	=	C40/50	50 N/mm ²
Transport			
Methode	=	Torenkraan, portaalkraan, mobiele kraan	
V_{dyn}	=	Stootfactor	1,30 -
V_2	=	$V_{eg} + V_{dyn}$	496,86 kN
Maximaal hijskracht			
$V_{max;1;2}$	=	$\max(v_1; v_2)$	496,86 kN
Hijshoek	=	β	7,5 °
Tophoek	=	α	15
z	=	Hijshoekfactor	1,01 -
V	=	$V_{max;1;2} \times z$	501,83 kN
Ankerkracht			
n	=	Dragende ankers	4 -
Type	=	81-200-340	4 stuks
$V_{per\ anker}$	=	$V_{per\ anker}/n$	125,46 kN
Toegepaste anker			
Min ontkistingssterkte			15 N/mm ²
Minimale plaatdikte			380 mm
minimale h.o.h. afstand			2130 mm
minimale randafstand			1065 mm
Haaks hijsen			Ja
Capaciteit			200 kN
	125,46	<	200,00 akkoord



De onderstaande hijsinstructies zijn van toepassing:

- Het element moet gehesen worden met een maximale tophoek van 15°.
- Het element moet gehesen worden met een minimale betonsterkte van C40/50.
- Het element moet gehesen worden met 4 dragende ankers.

5.3 Wapeningsresumé

Voor het Wapeningsresumé zie Bijlage 07 - Wapeningsresumé.

6 Bijlagen

Bijlage 01 - Belasting gevallen

Rekenblad belasting

Belastingen door bovenbelasting

Invoer

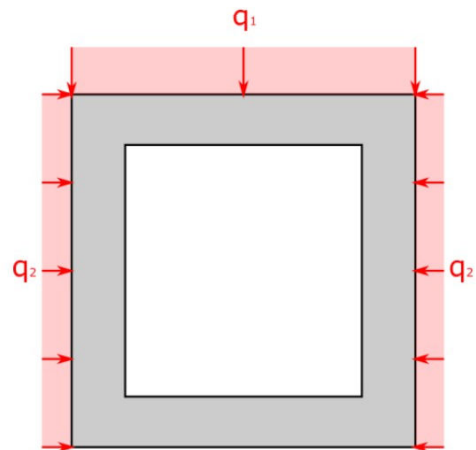
Algemeen gebruikte invoer

$b_{\text{belasting}}$ = 1,00 [m]
 k = 0,5 [-]

Bovenbelasting door Asfalt

Input

γ_1 = 23,00 [kN/m³]
 h_1 = 0,26 [m]



Conclusie

$q_{1;1}$	=	$h_1 \times \gamma_1 \times b_{\text{belasting}}$	=	$23,00 \times 0,26 \times 1,00$	=	5,98 [kN/m]
$q_{2;1}$	=	$k \times (h_1 \times \gamma_1 \times b_{\text{belasting}})$	=	$0,50 (23,00 \times 0,26 \times 1,00)$	=	2,99 [kN/m]

Rekenblad belasting

Belastingen door grond en grondwater

Invoer

Geometrie van de doorsnede

h_{inwendig}	=	2,50 [m]
t_{dek}	=	0,40 [m]
t_{bodem}	=	0,40 [m]
$b_{\text{belasting}}$	=	1,00 [m]

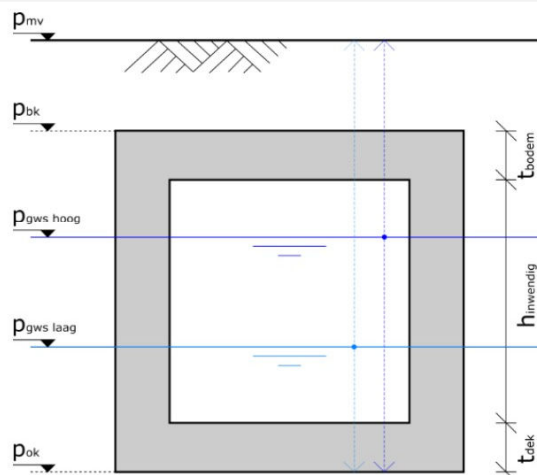
Peilen

p_{mv} (onder wegfundering)	=	28,08 [m NAP]
p_{bk}	=	26,65 [m NAP]
p_{ok}	=	23,35 [m NAP]
$p_{\text{gws hoog}}$	=	23,00 [m NAP]
$p_{\text{gws laag}}$	=	23,00 [m NAP]

Constanten

γ_{grond}	=	18,00 [kN/m ³]
$\gamma_{\text{grond nat}}$	=	20,00 [kN/m ³]
γ_{water}	=	10,00 [kN/m ³]
k	=	0,5 [-]

= Horizontale gronddrukcoëfficiënt



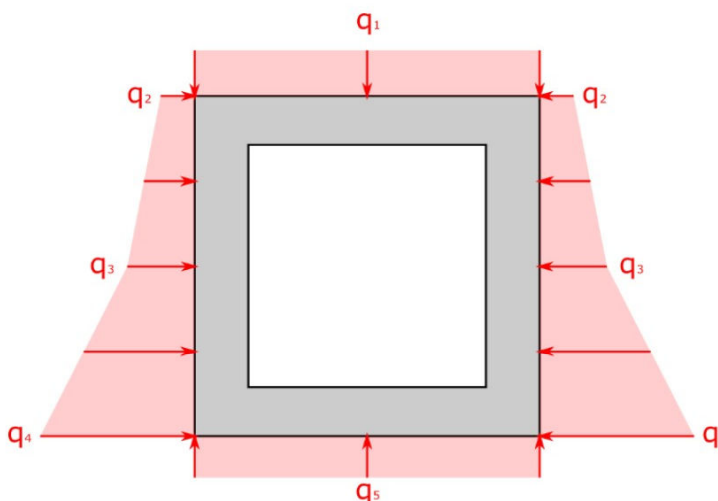
Resultaat

Belastingen bij hoge grondwaterstand

$q_{1;\text{gws hoog}}$	=	25,70 [kN/m]
$q_{2;\text{gws hoog}}$	=	14,65 [kN/m]
$q_{3;\text{gws hoog}}$	=	N.v.t. [kN/m]
$q_{4;\text{gws hoog}}$	=	40,75 [kN/m]
$q_{5;\text{gws hoog}}$	=	- [kN/m]

Belastingen bij lage grondwaterstand

$q_{1;\text{gws laag}}$	=	25,70 [kN/m]
$q_{2;\text{gws laag}}$	=	14,65 [kN/m]
$q_{3;\text{gws laag}}$	=	N.v.t. [kN/m]
$q_{4;\text{gws laag}}$	=	40,75 [kN/m]
$q_{5;\text{gws laag}}$	=	- [kN/m]



Gronddekkingen

h_{bkdek}	=	Gronddekking tot bovenzijde element	=	$p_{\text{mv}} - p_{\text{bz}}$	=	28,08 - 26,65	=	1,43 [m]
h_{sldek}	=	Gronddekking tot systeem lijn dek	=	$p_{\text{mv}} - p_{\text{bk}} + (t_{\text{dek}} / 2)$	=	28,08 - 26,65 + (0,40 / 2)	=	1,63 [m]
h_{slbodem}	=	Gronddekking tot systeem lijn bodem	=	$p_{\text{mv}} - p_{\text{oz}} - (t_{\text{bodem}} / 2)$	=	28,08 - 23,35 - (0,40 / 2)	=	4,53 [m]

Grond- en waterdruk bij een hoge grondwaterstand

Verticale grond- en waterdruk op dek

$h_{\text{bkdek;nat}}$	=	Natte gronddekking tot bovenzijde element	=	$\max \{ p_{\text{gws hoog}} - p_{\text{bk}} \mid 0 \}$	=	$\max \{ 23,00 - 26,65 \mid 0 \}$	=	0,00 [m]
------------------------	---	---	---	---	---	-----------------------------------	---	----------

Rekenblad belasting

Belastingen door grond en grondwater

$\sigma_{1;\text{grond}}$	$=$	$h_{\text{bkdek}} \times \gamma_{\text{grond}}$	$=$	$1,43 \times 18,00$	$=$	$25,70 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
$\sigma_{1;\text{grondnat}}$	$=$	$h_{\text{bkdek;nat}} \times (\gamma_{\text{grondnat}} - \gamma_{\text{grond}})$	$=$	$0,00 \times (20,00 - 18,00)$	$=$	$0,00 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
$q_{1;\text{gws hoog}}$	$=$	$(\sigma_{1;\text{grond}} + \sigma_{1;\text{grondnat}}) \times b_{\text{belasting}}$	$=$	$(25,70 + 0,00) \times 1,00$	$=$	25,70 [kN/m]

Rekenblad belasting

Belastingen door grond en grondwater

Horizontale grond- en waterdruk ter plaatse van systeem lijn dek

$$\begin{aligned}h_{\text{sldek;nat}} &= \text{Natte gronddekking tot systeem lijn dek} \\&= \max \{ p_{\text{gws hoog}} - p_{\text{bk}} + (t_{\text{dek}} / 2) \mid 0 \} \\&= \max \{ 23,00 - 26,65 + (0,40 / 2) \mid 0 \} &= & 0,00 \text{ [m]} \\ \sigma_{2;\text{grond}} &= h_{\text{sldek}} \times \gamma_{\text{grond}} &= & 1,63 \times 18,00 &= & 29,30 \text{ [kN/m}^2\text{]} \\ \sigma_{2;\text{grondnat}} &= h_{\text{sldek;nat}} \times (\gamma_{\text{grond nat}} - \gamma_{\text{grond}}) &= & 0,00 \times (20,00 - 18,00) &= & 0,00 \text{ [kN/m}^2\text{]} \\ \sigma_{2;\text{water}} &= h_{\text{sldek;nat}} \times \gamma_{\text{water}} &= & 0,00 \times 10,00 &= & 0,00 \text{ [kN/m}^2\text{]} \\ q_{2;\text{gws hoog}} &= ((k \times (\sigma_{2;\text{grond}} + \sigma_{2;\text{grondnat}} - \sigma_{2;\text{water}})) + \sigma_{2;\text{water}}) \times b_{\text{belasting}} \\&= ((0,50 \times (29,30 + 0,00 - 0,00)) + 0,00) \times 1,00 &= & \boxed{14,65 \text{ [kN/m]}}\end{aligned}$$

Horizontale grond- en waterdruk ter plaatse van peil grondwaterstand hoog

$$q_{3;\text{gws hoog}} = \text{niet van toepassing, grondwaterstand ligt boven of onder element}$$

Horizontale grond- en waterdruk ter plaatse van systeem lijn bodem

$$\begin{aligned}h_{\text{slbodem;nat}} &= \text{Natte gronddekking tot systeem lijn bodem} \\&= \max \{ p_{\text{gws hoog}} - p_{\text{ok}} + (t_{\text{bodem}} / 2) \mid 0 \} \\&= \max \{ 23,00 - 23,35 - (0,40 / 2) \mid 0 \} &= & 0,00 \text{ [m]} \\ \sigma_{4;\text{grond}} &= h_{\text{slbodem}} \times \gamma_{\text{grond}} &= & 4,53 \times 18,00 &= & 81,50 \text{ [kN/m}^2\text{]} \\ \sigma_{4;\text{grondnat}} &= h_{\text{slbodem;nat}} \times (\gamma_{\text{grond nat}} - \gamma_{\text{grond}}) &= & 0,00 \times (20,00 - 18,00) &= & 0,00 \text{ [kN/m}^2\text{]} \\ \sigma_{4;\text{water}} &= h_{\text{slbodem;nat}} \times \gamma_{\text{water}} &= & 0,00 \times 10,00 &= & 0,00 \text{ [kN/m}^2\text{]} \\ q_{4;\text{gws hoog}} &= ((k \times (\sigma_{4;\text{grond}} + \sigma_{4;\text{grondnat}} - \sigma_{4;\text{water}})) + \sigma_{4;\text{water}}) \times b_{\text{belasting}} \\&= ((0,50 \times (81,50 + 0,00 - 0,00)) + 0,00) \times 1,00 &= & \boxed{40,75 \text{ [kN/m]}}\end{aligned}$$

Verticale waterdruk tegen bodem

$$\begin{aligned}h_{\text{okbodem}} &= \text{Waterkolom tot onderzijde element} \\&= \max \{ p_{\text{gws hoog}} - p_{\text{ok}} \mid 0 \} &= & \max \{ 23,00 - 23,35 \mid 0 \} &= & 0,00 \text{ [m]} \\ q_{5;\text{gws hoog}} &= h_{\text{okbodem}} \times \gamma_{\text{water}} \times b_{\text{belasting}} &= & 0,00 \times 10,00 \times 1,00 &= & \boxed{0,00 \text{ [kN/m]}}\end{aligned}$$

Grond- en waterdruk bij een lage grondwaterstand

Verticale grond- en waterdruk op dek

$$\begin{aligned}h_{\text{bkdek;nat}} &= \text{Natte gronddekking tot bovenzijde element} \\&= \max \{ p_{\text{gws laag}} - p_{\text{bk}} \mid 0 \} &= & \max \{ 23,00 - 26,65 \mid 0 \} &= & 0,00 \text{ [m]} \\ \sigma_{1;\text{grond}} &= h_{\text{bkdek}} \times \gamma_{\text{grond}} &= & 1,43 \times 18,00 &= & 25,70 \text{ [kN/m}^2\text{]} \\ \sigma_{1;\text{grondnat}} &= h_{\text{bkdek;nat}} \times (\gamma_{\text{grondnat}} - \gamma_{\text{grond}}) &= & 0,00 \times (20,00 - 18,00) &= & 0,00 \text{ [kN/m}^2\text{]} \\ q_{1;\text{gws laag}} &= (\sigma_{1;\text{grond}} + \sigma_{1;\text{grondnat}}) \times b_{\text{belasting}} &= & (25,70 + 0,00) \times 1,00 &= & \boxed{25,70 \text{ [kN/m]}}\end{aligned}$$

Horizontale grond- en waterdruk ter plaatse van neutrale lijn dek

$$\begin{aligned}h_{\text{sldek;nat}} &= \text{Natte gronddekking tot systeem lijn dek} \\&= \max \{ p_{\text{gws laag}} - p_{\text{bk}} + (t_{\text{dek}} / 2) \mid 0 \} \\&= \max \{ 23,00 - 26,65 + (0,40 / 2) \mid 0 \} &= & 0,00 \text{ [m]} \\ \sigma_{2;\text{grond}} &= h_{\text{sldek}} \times \gamma_{\text{grond}} &= & 1,63 \times 18,00 &= & 29,30 \text{ [kN/m}^2\text{]} \\ \sigma_{2;\text{grondnat}} &= h_{\text{sldek;nat}} \times (\gamma_{\text{grond nat}} - \gamma_{\text{grond}}) &= & 0,00 \times (20,00 - 18,00) &= & 0,00 \text{ [kN/m}^2\text{]}\end{aligned}$$

Rekenblad belasting

Belastingen door grond en grondwater

$$\sigma_{2;\text{water}} = h_{\text{slide;nat}} \times \gamma_{\text{water}} = 0,00 \times 10,00 = 0,00 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Rekenblad belasting

Belastingen door grond en grondwater

$$\begin{aligned} q_{2;\text{gws laag}} &= ((k \times (\sigma_{2;\text{grond}} + \sigma_{2;\text{grondnat}} - \sigma_{2;\text{water}})) + \sigma_{2;\text{water}}) \times b_{\text{belasting}} \\ &= ((0,50 \times (29,30 + 0,00 - 0,00)) + 0,00) \times 1,00 \end{aligned} = \boxed{14,65 \text{ [kN/m]}}$$

Horizontale grond- en waterdruk ter plaatse van peil grondwaterstand laag

$$q_{3;\text{gws laag}} = \text{niet van toepassing, grondwaterstand ligt boven of onder element}$$

Horizontale grond- en waterdruk ter plaatse van neutrale lijn bodem

$$\begin{aligned} h_{\text{slbodem;nat}} &= \text{Natte gronddekking tot systeem lijn bodem} \\ &= \max \{ p_{\text{gws laag}} - p_{\text{ok}} + (t_{\text{bodem}} / 2) \mid 0 \} \\ &= \max \{ 23,00 - 23,35 - (0,40 / 2) \mid 0 \} \end{aligned} = 0,00 \text{ [m]}$$

$$\sigma_{4;\text{grond}} = h_{\text{slbodem}} \times \gamma_{\text{grond}} = 4,53 \times 18,00 = 81,50 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$\sigma_{4;\text{grondnat}} = h_{\text{slbodem;nat}} \times (\gamma_{\text{grond nat}} - \gamma_{\text{grond}}) = 0,00 \times (20,00 - 18,00) = 0,00 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$\sigma_{4;\text{water}} = h_{\text{slbodem;nat}} \times \gamma_{\text{water}} = 0,00 \times 10,00 = 0,00 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$\begin{aligned} q_{4;\text{gws laag}} &= ((k \times (\sigma_{4;\text{grond}} + \sigma_{4;\text{grondnat}} - \sigma_{4;\text{water}})) + \sigma_{4;\text{water}}) \times b_{\text{belasting}} \\ &= ((0,50 \times (81,50 + 0,00 - 0,00)) + 0,00) \times 1,00 \end{aligned} = \boxed{40,75 \text{ [kN/m]}}$$

Verticale waterdruk tegen bodem

$$\begin{aligned} h_{\text{okbodem}} &= \text{Waterkolom tot onderzijde element} \\ &= \max \{ p_{\text{gws laag}} - p_{\text{ok}} \mid 0 \} = \max \{ 23,00 - 23,35 \mid 0 \} \end{aligned} = 0,00 \text{ [m]}$$

$$q_{5;\text{gws laag}} = h_{\text{okbodem}} \times \gamma_{\text{water}} \times b_{\text{belasting}} = 0,00 \times 10,00 \times 1,00 = \boxed{0,00 \text{ [kN/m]}}$$

Rekenblad belasting

Belastingen door water in element

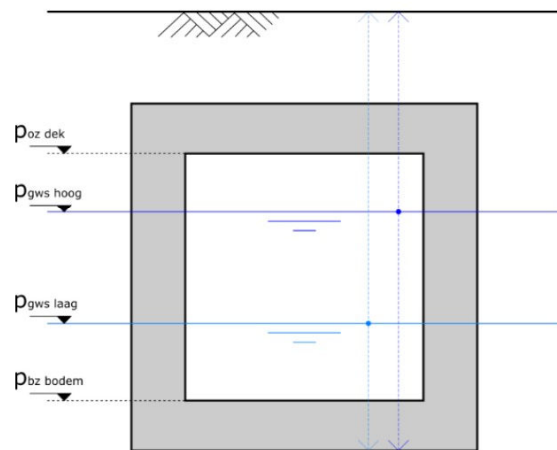
Invoer

Geometrie en peilen

$b_{\text{belasting}}$	=	1,00 [m]
p_{ozdek}	=	26,25 [m NAP]
p_{bzbodem}	=	23,75 [m NAP]
$p_{\text{gws hoog}}$	=	23,00 [m NAP]
$p_{\text{gws laag}}$	=	23,00 [m NAP]

Constanten

γ_{water}	=	10,00 [kN/m ³]
-------------------------	---	----------------------------



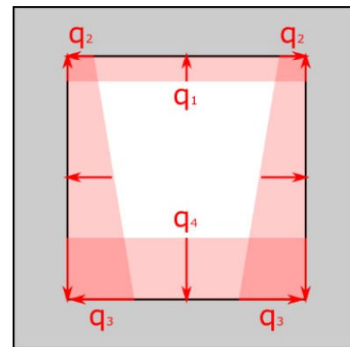
Resultaat

Belasting uit water bij hoge grondwaterstand

$q_{1;\text{gws hoog}}$	=	- [kN/m]
$q_{2;\text{gws hoog}}$	=	- [kN/m]
$q_{3;\text{gws hoog}}$	=	- [kN/m]
$q_{4;\text{gws hoog}}$	=	- [kN/m]

Belasting uit water bij lage grondwaterstand

$q_{1;\text{gws laag}}$	=	- [kN/m]
$q_{2;\text{gws laag}}$	=	- [kN/m]
$q_{3;\text{gws laag}}$	=	- [kN/m]
$q_{4;\text{gws laag}}$	=	- [kN/m]



Belasting bij een hoge grondwaterstand

Verticale waterdruk op onderzijde dek

$$\begin{aligned} h_{\text{okdek}} &= \text{Waterkolom tot onderzijde dek} \\ &= \max \{ p_{\text{gws hoog}} - p_{\text{okdek}} \mid 0 \} = \max \{ 23,00 - 26,25 \mid 0 \} = 0,00 \text{ [m]} \end{aligned}$$

$$q_{1;\text{gws hoog}} = h_{\text{okdek}} \times \gamma_{\text{water}} \times b_{\text{belasting}} = 0,00 \times 10,00 \times 1,00 = \boxed{0,00 \text{ [kN/m]}}$$

Horizontale waterdruk ter hoogte van onderzijde dek

$$q_{2;\text{gws hoog}} = h_{\text{okdek}} \times \gamma_{\text{water}} \times b_{\text{belasting}} = 0,00 \times 10,00 \times 1,00 = \boxed{0,00 \text{ [kN/m]}}$$

Horizontale waterdruk ter hoogte van bovenzijde bodem

$$\begin{aligned} h_{\text{bkbodem}} &= \text{Waterkolom tot bovenzijde bodem} \\ &= \max \{ p_{\text{gws hoog}} - p_{\text{bkbodem}} \mid 0 \} = \max \{ 23,00 - 23,75 \mid 0 \} = 0,00 \text{ [m]} \end{aligned}$$

$$q_{3;\text{gws hoog}} = h_{\text{bkbodem}} \times \gamma_{\text{water}} \times b_{\text{belasting}} = 0,00 \times 10,00 \times 1,00 = \boxed{0,00 \text{ [kN/m]}}$$

Verticale waterdruk op bovenzijde bodem

$$q_{4;\text{gws hoog}} = h_{\text{bkbodem}} \times \gamma_{\text{water}} \times b_{\text{belasting}} = 0,00 \times 10,00 \times 1,00 = \boxed{0,00 \text{ [kN/m]}}$$

Belasting bij een lage grondwaterstand

Verticale waterdruk op onderzijde dek

$$\begin{aligned} h_{\text{okdek}} &= \text{Waterkolom tot onderzijde dek} \\ &= \max \{ p_{\text{gws laag}} - p_{\text{okdek}} \mid 0 \} = \max \{ 23,00 - 26,25 \mid 0 \} = 0,00 \text{ [m]} \end{aligned}$$

Rekenblad belasting

Belastingen door water in element

$$q_{1;\text{gws laag}} = h_{\text{okdek}} \times \gamma_{\text{water}} \times b_{\text{belasting}} = 0,00 \times 10,00 \times 1,00 = \boxed{0,00 \text{ [kN/m]}}$$

Horizontale waterdruk ter hoogte van onderzijde dek

$$q_{2;\text{gws laag}} = h_{\text{okdek}} \times \gamma_{\text{water}} \times b_{\text{belasting}} = 0,00 \times 10,00 \times 1,00 = \boxed{0,00 \text{ [kN/m]}}$$

Rekenblad belasting

Belastingen door water in element

Horizontale waterdruk ter hoogte van bovenzijde bodem

$$\begin{aligned} h_{\text{bkbodem}} &= \text{Waterkolom tot bovenzijde bodem} \\ &= \max \{ p_{\text{gws laag}} - p_{\text{bkbodem}} \mid 0 \} = \max \{ 23,00 - 23,75 \mid 0 \} = 0,00 \text{ [m]} \end{aligned}$$

$$q_{3;\text{gws laag}} = h_{\text{bkbodem}} \times \gamma_{\text{water}} \times b_{\text{belasting}} = 0,00 \times 10,00 \times 1,00 = \boxed{0,00 \text{ [kN/m]}}$$

Verticale waterdruk op bovenzijde bodem

$$q_{4;\text{gws laag}} = h_{\text{bkbodem}} \times \gamma_{\text{water}} \times b_{\text{belasting}} = 0,00 \times 10,00 \times 1,00 = \boxed{0,00 \text{ [kN/m]}}$$

Invoer

Geometrie

b_{dek}	=	7,80 [m]	= Breedte bovenzijde dek
b_{intern}	=	7,00 [m]	
$b_{\text{duiker;sys}}$	=	7,40 [m]	= Overspanning (systeemlijnen)
$l_{\text{duiker element}}$	=	2,00 [m]	
t_{wand}	=	0,40 [m]	
t_{dek}	=	0,40 [m]	
$h_{\text{duiker;sys}}$	=	2,90 [m]	
t_{grond}	=	0,94 [m]	

Laagopbouw

	Omschrijving	h [m]	α [°]
Laag 1	= Asfalt	0,26	45
Grond	= Gronddekking	0,94	30
Dek	= Dekdikte	0,40	45

Overig

$n_{\text{rijstroken}}$	= Aantal theoretische rijstroken (NEN-EN 1991-2 art. 4.2.3)	=	3 [-]
w_i	= Theoretische rijbaanbreedte	=	3,00 [m]
N_{obs}	= Aantal zware vrachtwagens per rijstrook per jaar Verkeerscategorie 1 (NEN-EN 1991-2 tabel NB.5)	=	2.000.000 [-]
t	= Referentieperiode	=	100 [jaar]

Constanten

k	= Horizontale gronddrukcoëfficiënt	=	0,5 [-]
$b_{\text{belasting}}$	= Belastingbreedte	=	1,00 [m]

Reductie- en correctiefactoren

Reductiefactor referentieperiode (NEN-EN 1991-2 art. 2.2.4)

ψ	= $(\ln(n_{\text{obs}} \times t) / \ln(n_{\text{obs}} \times T))^{0,45}$		
	= $(\ln(2.000.000 \times 100) / \ln(2.000.000 \times 100))^{0,45}$	=	1,00 [-]

Correctiefactor alpha (NEN-EN 1991-2 art. 2.2.4)

α_{q1}	= Correctiefactor rijstrook 1	=	1,15 [-]
α_{qi}	= Correctiefactor overige rijstroken (Waarden opgegeven in NEN-EN 1991-2 art. 4.3.2.4)	=	1,40 [-]
α_{qr}	= Correctiefactor resterende oppervlakten	=	1,00 [-]
α_{Qi}	= Correctiefactor rijstroken (Verkregen door interpolatie uit NEN-EN 1991-2 art. 4.3.2 tabel NB1.)	=	1,00 [-]

Rekenblad belasting

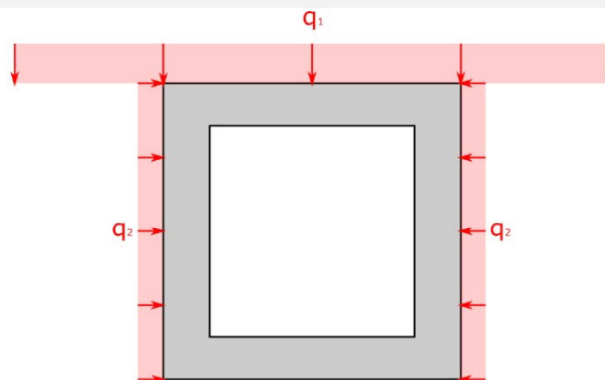
Belastingen door belastingmodel 1

Gelijkmatig verdeelde belasting (GVB)

Karakteristieke lasten (NEN-EN 1991-2 art. 4.3.2 tabel 4.2)

$q_{k,rij\ 1}$	=	9,00 [kN/m ²]
$q_{k,rij\ 2}$	=	2,50 [kN/m ²]
$q_{k,rij\ 3}$	=	2,50 [kN/m ²]

$q_{k,rest}$	=	2,50 [kN/m ²]
--------------	---	---------------------------



GVB verticaal

$q_{1,rijstrook\ 1}$	=	$q_{k,rij\ 1} \times \psi \times \alpha_{q1} \times b_{belasting}$	=	$9,00 \times 1,00 \times 1,15 \times 1,00$	=	10,35 [kN/m]
----------------------	---	--	---	--	---	---------------------

$q_{1,rijstrook\ 2}$	=	$q_{k,rij\ 2} \times \psi \times \alpha_{qi} \times b_{belasting}$	=	$2,50 \times 1,00 \times 1,40 \times 1,00$	=	3,50 [kN/m]
----------------------	---	--	---	--	---	--------------------

$q_{1,rijstrook\ 3}$	=	$q_{k,rij\ 3} \times \psi \times \alpha_{qi} \times b_{belasting}$	=	$2,50 \times 1,00 \times 1,40 \times 1,00$	=	3,50 [kN/m]
----------------------	---	--	---	--	---	--------------------

GVB horizontaal (NEN-EN 1991-2 art. 4.9.1)

$q_{2,rijstrook\ 1}$	=	$k \times q_{1,rijstrook\ 1}$	=	$0,50 \times 10,35$	=	5,18 [kN/m]
----------------------	---	-------------------------------	---	---------------------	---	--------------------

$q_{2,rijstrook\ 2}$	=	$k \times q_{1,rijstrook\ 2}$	=	$0,50 \times 3,50$	=	1,75 [kN/m]
----------------------	---	-------------------------------	---	--------------------	---	--------------------

$q_{2,rijstrook\ 3}$	=	$k \times q_{1,rijstrook\ 3}$	=	$0,50 \times 3,50$	=	1,75 [kN/m]
----------------------	---	-------------------------------	---	--------------------	---	--------------------

Tandemstelsel (TS)

Karakteristieke lasten (NEN-EN 1991-2 art. 4.3.2 tabel 4.2)

$Q_{k,rij\ 1}$	=	300,00 [kN]
$Q_{k,rij\ 2}$	=	200,00 [kN]
$Q_{k,rij\ 3}$	=	100,00 [kN]

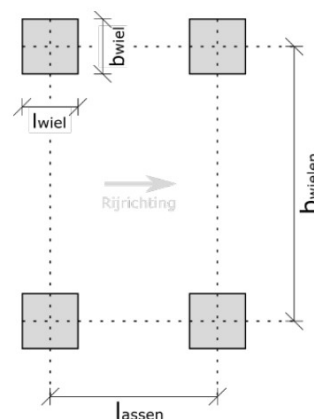
Afmeting TS (NEN-EN 1991-2 art. 4.3.2 figuur 4.2a)

l_{assen}	=	1,20 [m]
-------------	---	----------

b_{wielen}	=	2,00 [m]
--------------	---	----------

l_{wiel}	=	0,40 [m]
------------	---	----------

b_{wiel}	=	0,40 [m]
------------	---	----------



Rekenblad belasting

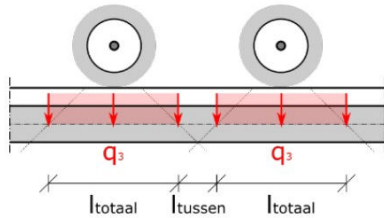
Belastingen door belastingmodel 1

Spreidingsbreedte per laag (NEN-EN 1991-2 art. 4.3.6)

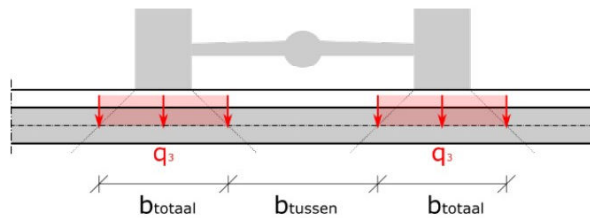
$b_{\text{spreading; laag1}}$	$= 2 \times h_{\text{laag1}} \times \tan(\alpha_{\text{laag1}})$	$= 2 \times 0,26 \times \tan(45)$	$=$	0,52 [m]
$b_{\text{spreading; grond}}$	$= 2 \times h_{\text{grond}} \times \tan(\alpha_{\text{grond}})$	$= 2 \times 0,94 \times \tan(30)$	$=$	1,08 [m]
$b_{\text{spreading; dek}}$	$= 2 \times (h_{\text{dek}} / 2) \times \tan(\alpha_{\text{dek}})$	$= 2 \times (0,40 / 2) \times \tan(45)$	$=$	0,40 [m]

Totale spreiding

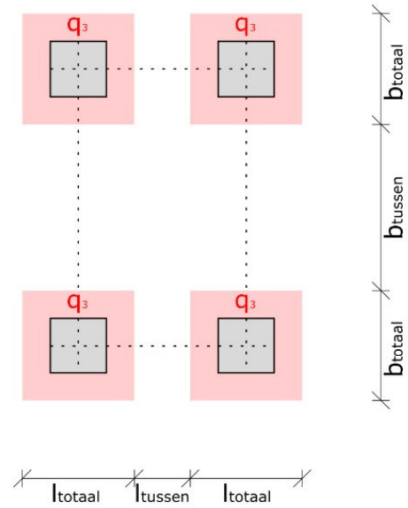
Zijaanzicht



Vooraanzicht



Bovenaanzicht



n_{vlakken}	$=$	Aantal lastvlakken na spreiding	$=$	4 [-]
l_{totaal}	$= l_{\text{wiel}} + \sum b_{\text{spreading}}$	$= 0,40 + 2,00$	$=$	2,40 [m]
l_{tussen}	$= l_{\text{assen}} - l_{\text{totaal}}$	$= 1,20 - 2,40$	$=$	-1,20 [m]
b_{totaal}	$= b_{\text{wiel}} + \sum b_{\text{spreading}}$	$=$	$=$	2,40 [m]
b_{tussen}	$= b_{\text{wielen}} - b_{\text{totaal}}$	$= 2,00 - 2,40$	$=$	-0,40 [m]

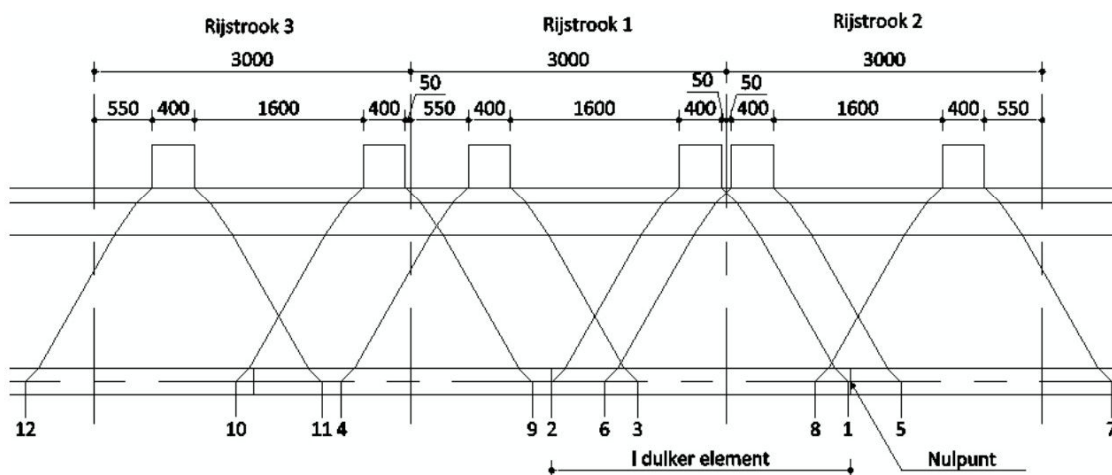
TS verticaal

$q_{3;\text{rijstrook 1}}$	$= (2 \times Q_{k;\text{rij 1}} \times \psi \times \alpha_{Qi}) / (b_{\text{totaal}} \times l_{\text{totaal}} \times n_{\text{vlakken}})$	$=$	$(2 \times 300,00 \times 1,00 \times 1,00) / (2,40 \times 2,40 \times 4)$	$=$	25,97 [kN/m²]
$q_{3;\text{rijstrook 2}}$	$= (2 \times Q_{k;\text{rij 2}} \times \psi \times \alpha_{Qi}) / (b_{\text{totaal}} \times l_{\text{totaal}} \times n_{\text{vlakken}})$	$=$	$(2 \times 200,00 \times 1,00 \times 1,00) / (2,40 \times 2,40 \times 4)$	$=$	17,32 [kN/m²]
$q_{3;\text{rijstrook 3}}$	$= (2 \times Q_{k;\text{rij 3}} \times \psi \times \alpha_{Qi}) / (b_{\text{totaal}} \times l_{\text{totaal}} \times n_{\text{vlakken}})$	$=$	$(2 \times 100,00 \times 1,00 \times 1,00) / (2,40 \times 2,40 \times 4)$	$=$	8,66 [kN/m²]

Rekenblad belasting

Belastingen door belastingmodel 1

Bepaling gemiddelde last op duiker



Afbeelding 1 - Principe spreiding op element

	Coördinaten [m]	Totaal [m]	Last [kN/m ²]	Totaal
RS1, RW	(1) -0,40 (2) 2,00	2,00	25,97	51,95 [kN/m]
RS1, LW	(3) 1,60 (4) 4,00	0,40	25,97	10,47 [kN/m]
RS2, RW	(7) -2,90 (8) -0,50	0,00	17,32	0,00 [kN/m]
RS2, LW	(5) -0,90 (6) 1,50	1,50	17,32	25,97 [kN/m]
RS3, RW	(9) 2,60 (10) 5,00	0,00	8,66	0,00 [kN/m]
RS3, LW	(11) 4,10 (12) 6,50	0,00	8,66	0,00 [kN/m]

$$q_{\text{totaal}} = 88,39 \text{ [kN/m]}$$

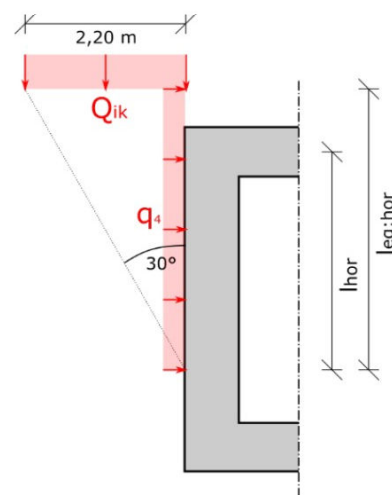
$$q_{\text{gemiddelde}} = q_{\text{totaal}} / l_{\text{duiker element}} \times b_{\text{belasting}} = 88,39 / 2,00 \times 1,00 = 44,20 \text{ [kN/m]}$$

TS horizontaal (NEN-EN 1991-2 art. 4.9.1)

Een gronddruk op de constructie door een tandemstelsel naast het object.

$$l_{\text{eq;hor}} = 2,20 \times \tan(60) = 3,81 \text{ [m]}$$

$$l_{\text{hor}} = l_{\text{eq;hor}} - \sum h_{\text{laag i}} - h_{\text{grond}} - (h_{\text{dek}} / 2) = 3,81 - 0,26 - 0,94 - (0,40 / 2) = 2,41 \text{ [m]}$$



$$q_{4;\text{rijstrook 1}} = k \times ((2 \times Q_{k;\text{rij 1}} \times \psi \times \alpha_{Qi}) / (l_{\text{eq;hor}} \times w_i)) \times b_{\text{belasting}} = 0,50 \times ((2 \times 300,00 \times 1,00 \times 1,00) / (3,81 \times 3,00)) \times 1,00 = 26,24 \text{ [kN/m]}$$

$$q_{4;\text{rijstrook 2}} = k \times ((2 \times Q_{k;\text{rij 2}} \times \psi \times \alpha_{Qi}) / (l_{\text{eq;hor}} \times w_i)) \times b_{\text{belasting}} = 0,50 \times ((2 \times 200,00 \times 1,00 \times 1,00) / (3,81 \times 3,00)) \times 1,00 = 17,50 \text{ [kN/m]}$$

$$q_{4;\text{rijstrook 3}} = k \times ((2 \times Q_{k;\text{rij 3}} \times \psi \times \alpha_{Qi}) / (l_{\text{eq;hor}} \times w_i)) \times b_{\text{belasting}}$$

Rekenblad belasting

Belastingen door belastingmodel 1

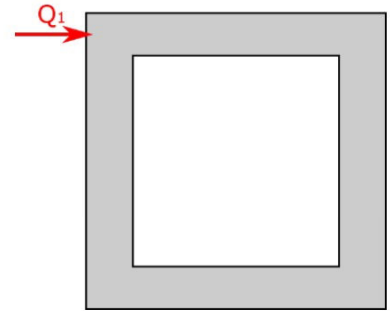
$$= 0,50 \times ((2 \times 100,00 \times 1,00 \times 1,00) / (3,81 \times 3,00)) \times 1,00$$

$$= \boxed{8,75 \text{ [kN/m]}}$$

Rem- en versnellingskracht (NEN-EN 1991-2 art. 4.4.1)

$$Q_{ik} = ((0,6 \times \psi \times \alpha_{Qi} \times 2 \times Q_{ki}) + (0,10 \times \psi \times \alpha_{q1} \times q_{ki} \times w_i \times l_{dek}))$$

$$= ((0,6 \times 1,00 \times 1,00 \times 2 \times 300,00) + (0,10 \times 1,00 \times 1,00 \times 9,00 \times 3,00 \times 7,80))$$



$$Q_{ik} = \min \{ Q_{ik} \mid 800 \} = \min \{ 381,06 \mid 800 \} = 381,06 \text{ [kN]}$$

$$Q_1 = Q_{ik} / (w_i \times b_{\text{belasting}}) = 381,06 / (3,00 \times 1,00) = \boxed{127,02 \text{ [kN]}}$$

Posities TS

Het tandemstelsel wordt op een aantal posities op de constructie gezet om de maximale dwarskracht en moment te verkrijgen. De berekende lengtes worden gelimiteerd op de minimale en maximale afmetingen van de constructie.

Positie naast

Een verticaal lastvlak naast de constructie veroorzaakt een horizontale gronddruk op de wand.

$$l_{\text{start}} = \max \{ h_{\text{duiker;sys}} - l_{\text{hor}} \mid 0 \} = \boxed{0,49 \text{ [m]}}$$

$$l_{\text{eind}} = h_{\text{duiker;sys}} = \boxed{2,90 \text{ [m]}}$$

Positie 0

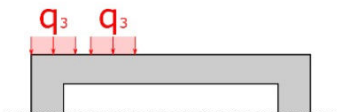
Het lastvlak begint geheel links van de constructie.

$$l_{\text{start};1} = \boxed{0,00 \text{ [m]}}$$

$$l_{\text{eind};1} = l_{\text{totaal}} = \boxed{2,40 \text{ [m]}}$$

$$l_{\text{start};2} = l_{\text{assen}} = \boxed{1,20 \text{ [m]}}$$

$$l_{\text{eind};2} = l_{\text{totaal}} + l_{\text{assen}} = \boxed{3,60 \text{ [m]}}$$



Rekenblad belasting

Belastingen door belastingmodel 1

Positie 1/3

Het midden van het lastvlak staat op 1/3 van de overspanning.

$$\begin{aligned}l_{\text{start};1} &= (l_{\text{duiker};\text{sys}} / 3) - ((l_{\text{tussen}} / 2) + l_{\text{totaal}}) \\ &= (7,40 / 3) - ((-1,20 / 2) + 2,40)\end{aligned}$$

$$= \boxed{0,67 \text{ [m]}}$$

$$l_{\text{eind};1} = l_{\text{start};1} + l_{\text{totaal}} = 0,67 + 2,40$$

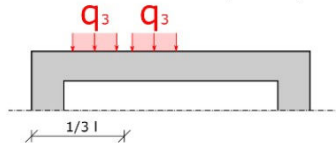
$$= \boxed{3,07 \text{ [m]}}$$

$$l_{\text{start};2} = l_{\text{eind};1} + l_{\text{tussen}} = 0,67 + -1,20$$

$$= \boxed{1,87 \text{ [m]}}$$

$$l_{\text{eind};2} = l_{\text{start};2} + l_{\text{totaal}} = 1,87 + 2,40$$

$$= \boxed{4,27 \text{ [m]}}$$



Positie 1/2

Het midden van het lastvlak staat halverwege de overspanning.

$$\begin{aligned}l_{\text{start};1} &= (l_{\text{duiker};\text{sys}} / 2) - ((l_{\text{tussen}} / 2) + l_{\text{totaal}}) \\ &= (7,40 / 2) - ((-1,20 / 2) + 2,40)\end{aligned}$$

$$= \boxed{1,90 \text{ [m]}}$$

$$l_{\text{eind};1} = l_{\text{start};1} + l_{\text{totaal}} = 1,90 + 2,40$$

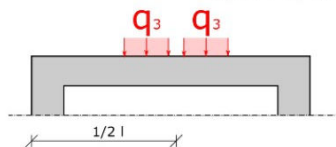
$$= \boxed{4,30 \text{ [m]}}$$

$$l_{\text{start};2} = l_{\text{eind};1} + l_{\text{tussen}} = 4,30 + -1,20$$

$$= \boxed{3,10 \text{ [m]}}$$

$$l_{\text{eind};2} = l_{\text{start};2} + l_{\text{totaal}} = 3,10 + 2,40$$

$$= \boxed{5,50 \text{ [m]}}$$



Rekenblad belasting

Belastingen door belastingmodel 2

Invoer

Geometrie

b_{intern}	=	7,00 [m]	
t_{wand}	=	0,40 [m]	
t_{dek}	=	0,40 [m]	
$l_{\text{duiker;sys}}$	=	7,40 [m]	= Overspanning (systeemlijnen)
l_{dek}	=	7,80 [m]	= Lengte bovenzijde dek
$h_{\text{duiker;sys}}$	=	2,90 [m]	
t_{grond}	=	0,94 [m]	

Laagopbouw

	Omschrijving	h [m]	α [°]
Laag 1	= Asfalt	0,26	45
Grond	= Gronddekking	0,94	30
Dek	= Dekdikte	0,40	45

Overig

$n_{\text{rijstroken}}$	= Aantal theoretische rijstroken (NEN-EN 1991-2 art. 4.2.3)	=	3 [-]
w_i	= Theoretische rijbaanbreedte	=	3,00 [m]
N_{obs}	= Aantal zware vrachtwagens per rijstrook per jaar Verkeerscategorie 1 (NEN-EN 1991-2 tabel NB.5)	=	2.000.000 [-]
t	= Referentieperiode	=	100 [jaar]

Constanten

k	= Horizontale gronddrukcoëfficiënt	=	0,5 [-]
$b_{\text{belasting}}$	= Belastingbreedte	=	1,00 [m]

Reductie- en correctiefactoren

Reductiefactor referentieperiode (NEN-EN 1991-2 art. 2.2.4)

ψ	= $(\ln(n_{\text{obs}} \times t) / \ln(n_{\text{obs}} \times T))^{0,45}$		
	= $(\ln(2.000.000 \times 100) / \ln(2.000.000 \times 100))^{0,45}$	=	1,00 [-]

Correctiefactor alpha (NEN-EN 1991-2 art. 2.2.4)

α_{Q1}	= Correctiefactor rijstroken (Verkregen door interpolatie uit NEN-EN 1991-2 art. 4.3.2 tabel NB1.)	=	1,00 [-]
---------------	---	---	----------

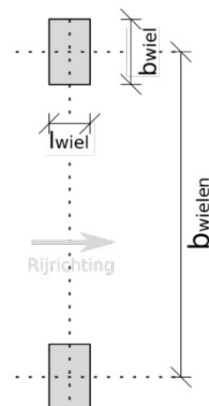
Enkele as LM2

Karakteristieke lasten (NEN-EN 1991-2 art. 4.3.3)

Q_k	=	400,00 [kN]
-------	---	-------------

Afmeting (NEN-EN 1991-2 art. 4.3.3 figuur 4.3)

b_{wielen}	=	2,00 [m]
l_{wiel}	=	0,35 [m]
b_{wiel}	=	0,60 [m]



Rekenblad belasting

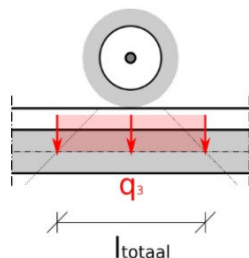
Belastingen door belastingmodel 2

Spreidingsbreedte per laag (NEN-EN 1991-2 art. 4.3.6)

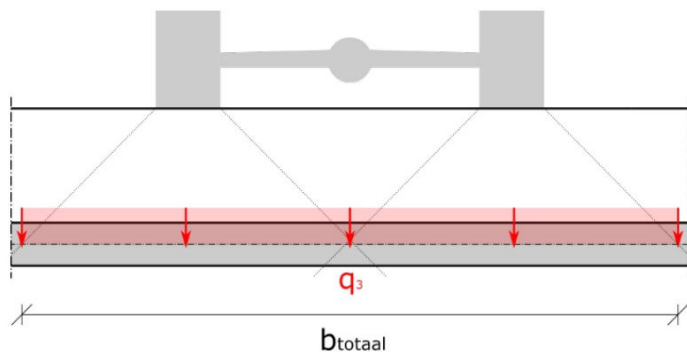
$b_{\text{spreiding;laag1}}$	$= 2 \times h_{\text{laag1}} \times \tan(\alpha_{\text{laag1}})$	$= 2 \times 0,26 \times \tan(45)$	$= 0,52 \text{ [m]}$
$b_{\text{spreiding;grond}}$	$= 2 \times h_{\text{grond}} \times \tan(\alpha_{\text{grond}})$	$= 2 \times 0,94 \times \tan(30)$	$= 1,08 \text{ [m]}$
$b_{\text{spreiding;dek}}$	$= 2 \times (h_{\text{dek}} / 2) \times \tan(\alpha_{\text{dek}})$	$= 2 \times (0,40 / 2) \times \tan(45)$	$= 0,40 \text{ [m]}$

Totale spreiding

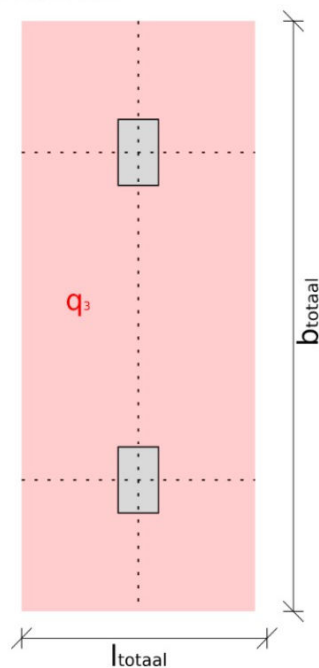
Zijaanzicht



Vooraanzicht



Bovenaanzicht



n_{vlakken}	$=$	Aantal lastvlakken na spreiding	$=$	1 [-]
l_{totaal}	$=$	$l_{\text{wiel}} + \sum b_{\text{spreiding}}$	$=$	$0,35 + 2,00 = 2,35 \text{ [m]}$
b_{totaal}	$=$	$b_{\text{wiel}} + b_{\text{wielen}} + \sum b_{\text{spreiding}}$	$=$	$4,35 \text{ [m]}$

TS verticaal

q_3	$=$	$((Q_k \times \psi \times \alpha_{Q1}) / (b_{\text{totaal}} \times l_{\text{totaal}} \times n_{\text{vlakken}})) \times b_{\text{belasting}}$	$=$	
	$=$	$((400,00 \times 1,00 \times 1,00) / (4,35 \times 2,35 \times 1)) \times 1,00$	$=$	39,05 [kN/m]

Posities as

Da as wordt op een aantal posities op de constructie gezet om de maximale dwarskracht en moment te verkrijgen. De berekende lengtes worden gelimiteerd op de minimale en maximale afmetingen van de constructie.

Positie 0

Het lastvlak begint geheel links van de constructie.

$l_{\text{start;1}}$	$=$		$=$	0,00 [m]
$l_{\text{eind;1}}$	$=$	l_{totaal}	$=$	2,35 [m]



Rekenblad belasting

Belastingen door belastingmodel 2

Positie 1/3

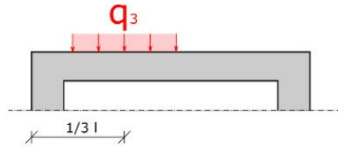
Het midden van het lastvlak staat op 1/3 van de overspanning.

$$l_{\text{start};1} = (l_{\text{duiker};\text{sys}} / 3) - (l_{\text{totaal}} / 2) = (7,40 / 3) - (2,35 / 2)$$

$$= 1,29 \text{ [m]}$$

$$l_{\text{eind};1} = l_{\text{start};1} + l_{\text{totaal}} = 1,29 + 2,35$$

$$= 3,64 \text{ [m]}$$



Positie 1/2

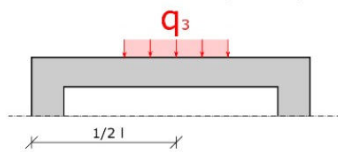
Het midden van het lastvlak staat halverwege de overspanning.

$$l_{\text{start};1} = (l_{\text{duiker};\text{sys}} / 2) - (l_{\text{totaal}} / 2) = (7,40 / 2) - (2,35 / 2)$$

$$= 2,52 \text{ [m]}$$

$$l_{\text{eind};1} = l_{\text{start};1} + l_{\text{totaal}} = 2,52 + 2,35$$

$$= 4,88 \text{ [m]}$$



**Bijlage 02 - Berekening gesloten moot met bedding onder de wand hoog –
MatrixFrame**

Projectomschrijving	Ecoduiker Molenbeek	Projectnummer	2025037
Onderdeel	20400 discreet hoog	Constructeur	ing.
Opdrachtgever	Kleihues Betonbauteile	Eenheden	m, mm, kN, kNm
Bestand	P:\Projecten 2025\2025037_Ecoduiker Molenbeek_Kleihues 20400\Rapportage-Berekeningen SB01\AI\One\2025037_Molenbeek\mxfr_export_25-03-13_193317 discreet hoog_v2.mxf		

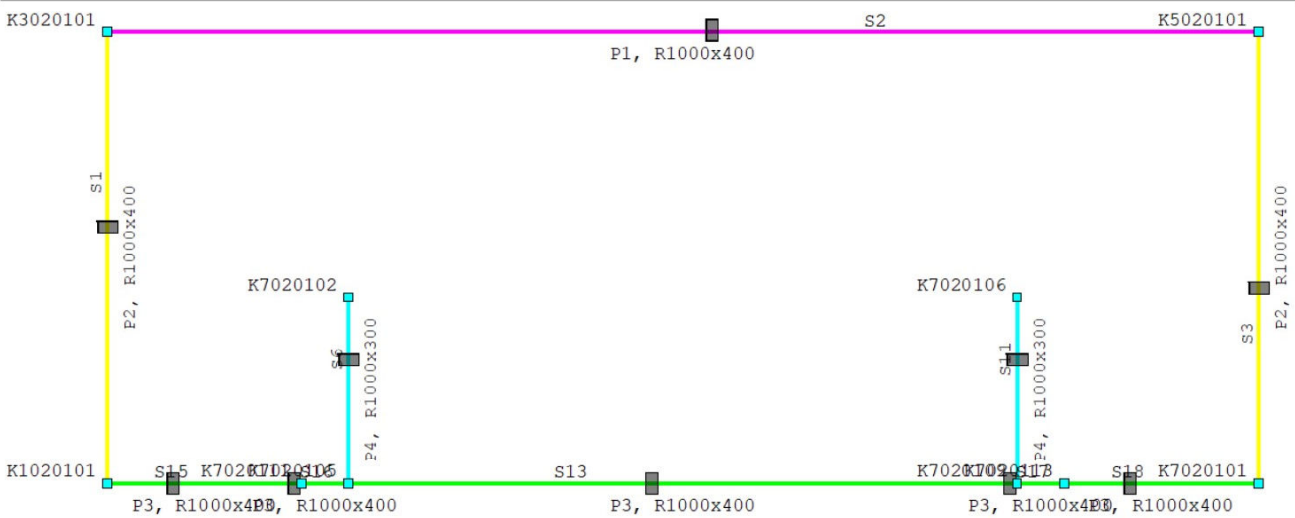
Constructie



STAVEN

Staaf	Knoop-B	Knoop-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Lengte	Profiel	Positie	Omschrijving
S1	K3020101	K1020101	0.200	0.200	-3.100	-0.200	2.900	P2	0.000 - 2.900 (L)	Wand L
S2	K5020101	K3020101	7.600	0.200	-3.100	-3.100	7.400	P1	0.000 - 7.400 (L)	Dek
S3	K7020101	K5020101	7.600	7.600	-0.200	-3.100	2.900	P2	0.000 - 2.900 (L)	Wand R
S6	K7020102	K7020105	1.750	1.750	-1.400	-0.200	1.200	P4	0.000 - 1.200 (L)	
S11	K7020106	K7020109	6.050	6.050	-1.400	-0.200	1.200	P4	0.000 - 1.200 (L)	
S13	K7020105	K7020109	1.750	6.050	-0.200	-0.200	4.300	P3	0.000 - 4.300 (L)	
S15	K1020101	K7020111	0.200	1.450	-0.200	-0.200	1.250	P3	0.000 - 1.250 (L)	
S16	K7020111	K7020105	1.450	1.750	-0.200	-0.200	0.300	P3	0.000 - 0.300 (L)	
S17	K7020109	K7020113	6.050	6.350	-0.200	-0.200	0.300	P3	0.000 - 0.300 (L)	
S18	K7020113	K7020101	6.350	7.600	-0.200	-0.200	1.250	P3	0.000 - 1.250 (L)	
			m	m	m	m	m		m	

Profielen



PROFIELEN

Profiel	Profielnaam	Oppervlakte	Iy Materiaal	Hoek
P1	R1000x400	400000	5.3333e+09 C45/55	0
P2	R1000x400	400000	5.3333e+09 C45/55	0
P3	R1000x400	400000	5.3333e+09 C45/55	0
P4	R1000x300	300000	2.2500e+09 C25/30	0
		mm ²	mm ⁴	°

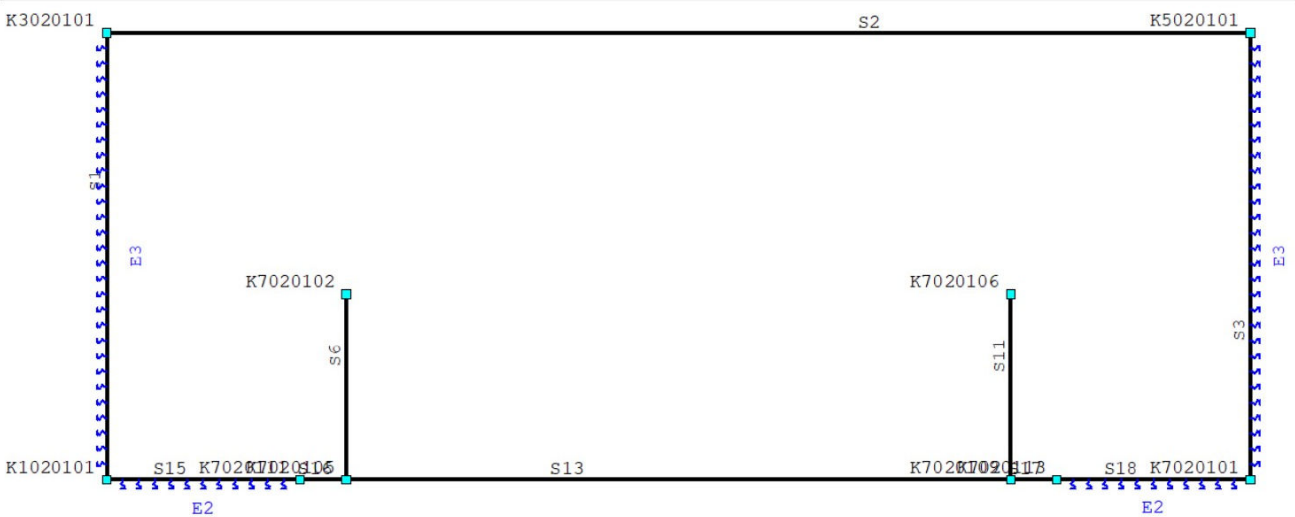
PROFIELVORMEN

Profiel	Verl. h.	hB	hE	tf	tw	tf2	B	bL	bR	Raatl.	Hoogte
P1	Nee	400.0	400.0	0.0	0.0	0.0	1000.0	0.0	0.0	Nee	0.0
P2	Nee	400.0	400.0	0.0	0.0	0.0	1000.0	0.0	0.0	Nee	0.0
P3	Nee	400.0	400.0	0.0	0.0	0.0	1000.0	0.0	0.0	Nee	0.0
P4	Nee	300.0	300.0	0.0	0.0	0.0	1000.0	0.0	0.0	Nee	0.0
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm

MATERIALEN

Materiaalnaam	Poison	Dichtheid	E-Modulus	Uitzettingcoeff
C45/55	0.20	25.00	1.7143e+04	10.0000e-06
C25/30	0.20	25.00	3.1000e+04	10.0000e-06
		kN/m³	N/mm²	C°m

Randvoorwaarden



ELASTISCHE BEDDING

Pasternak Instellingen												
Staaft	Positie	Verl. h.	Type constant	Cz B	Cz E	Cy B	Cy E	Pasternak	Cfy B	Cfy E	Breedte	Trekeliminatie
S1	2.900 (L)	Nee	Veer	5000.00	5000.00	0.00	0.00	Nee	0.00	0.00	N.v.t.	Ja
S2	7.400 (L)	Nee	Veer	0.00	0.00	0.00	0.00	Nee	0.00	0.00	N.v.t.	Ja
S3	2.900 (L)	Nee	Veer	5000.00	5000.00	0.00	0.00	Nee	0.00	0.00	N.v.t.	Ja
S15	1.250 (L)	Nee	Veer	76367.00	76367.00	0.00	0.00	Nee	0.00	0.00	N.v.t.	Ja
S18	1.250 (L)	Nee	Veer	76367.00	76367.00	0.00	0.00	Nee	0.00	0.00	N.v.t.	Ja
m				kN/m³·(m)	kN/m³·(m)	kN/m³·(m)	kN/m³·(m)		kN/m	kN/m		

BELASTINGSGEVALLEN TYPEN

Label	Omschrijving	B.G.Type	Gunstig/Ong.	Element	Niveau	Veld	Ψ0	Ψ1	Ψ2	Cprob	UGT/GGT
B.G.1	Permanent	Permanent			0	0					
B.G.2	GWS Hoog	Permanent			0	0					
B.G.3	BM1 GVB	Mobiele lasten			0	0		1.00		1.00/1.00	
B.G.4	BM1 Naast	Mobiele lasten			0	0		1.00		1.00/1.00	
B.G.5	BM1 Positie 0	Mobiele lasten			0	0		1.00		1.00/1.00	
B.G.6	BM1 Positie 1/3	Mobiele lasten			0	0		1.00		1.00/1.00	
B.G.7	BM1 Positie 1/2	Mobiele lasten			0	0		1.00		1.00/1.00	
B.G.8	BM2 Positie 0	Mobiele lasten			0	0		1.00		1.00/1.00	
B.G.9	BM2 Positie 1/3	Mobiele lasten			0	0		1.00		1.00/1.00	
B.G.10	BM2 Positie 1/2	Mobiele lasten			0	0		1.00		1.00/1.00	
B.G.11	Maaiveld 20kN/m2	Mobiele lasten			0	0		1.00		1.00/1.00	

[illegible]

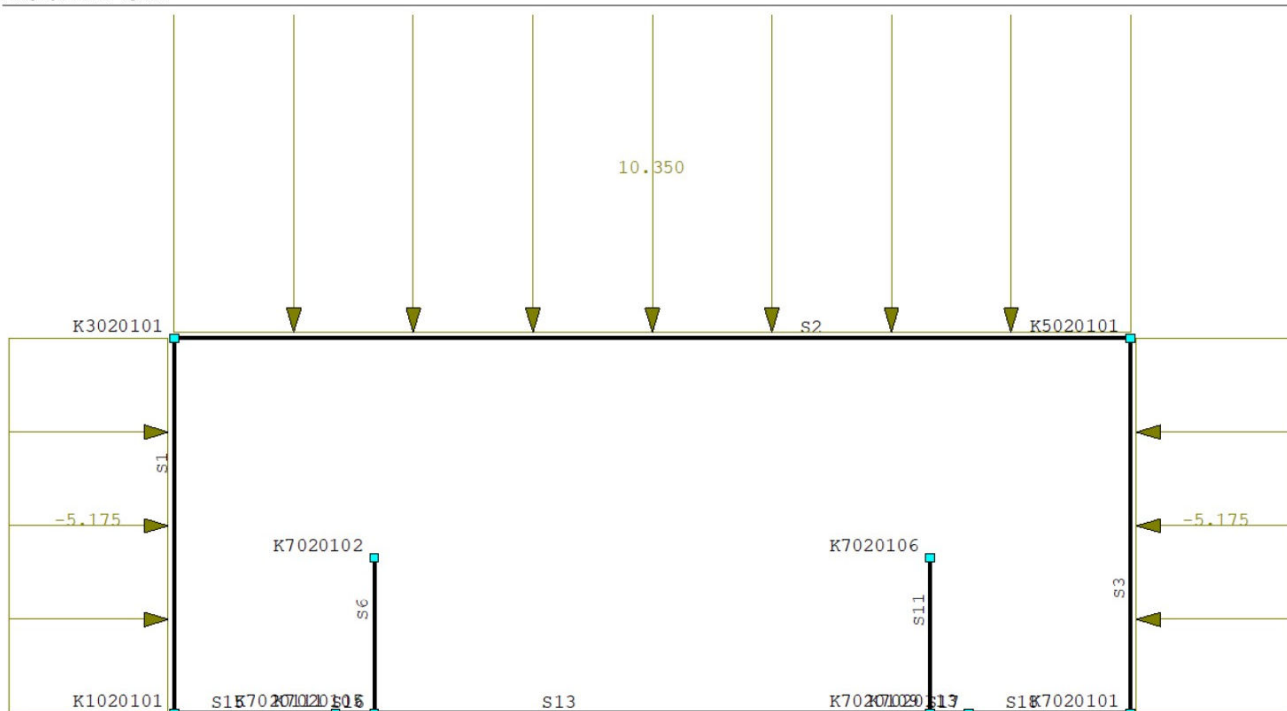
Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaft of knoep	Omschrijving
qG	1.000	1.000	0.000	L	Z"	S1-S3,S13,S15-S18	
q	5.980	5.980	0.000	7.400 (L)	Z	S2	
q	-2.990	-2.990	0.000	L	Z'	S1,S3	
			m	m			

The diagram shows a frame structure with a horizontal beam and two vertical columns. The beam is supported by two columns. The left column is labeled K1020101 and the right column is labeled K7820101. The beam is labeled S2. The columns are labeled S1 and S11. The beam has a uniformly distributed load of 25.704. The columns have a point load of 14.652 at the top. The base of the columns is labeled K7820101 and K1020101. The base reactions are labeled S13 and S14. The base reactions are 40.752 and 40.752. The diagram also shows internal forces and moments at the joints, such as 20.000, 0.000, and 10.000.

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaft of knoep	Omschrijving
q	25.704	25.704	0.000	7.400 (L)	Z	S2	
q	-14.652	-40.752	0.000	2.900 (L)	Z'	S1	
q	-40.752	-14.652	0.000	2.900 (L)	Z'	S3	
q	0.000	-10.000	0.000	1.000	Z'	S6	
			m	m			

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staat of knoop	Omschrijving
q	0.000	10.000	0.000	1.000	Z'	S11	
q	0.000	10.000	1.700	2.700	Z'	S1	
q	10.000	0.000	0.200	1.200	Z'	S3	
q	20.000	20.000	0.200	1.250 (L)	Z	S15	
q	20.000	20.000	0.000	0.150	Z	S16	
q	20.000	20.000	0.150	0.300 (L)	Z	S17	
q	20.000	20.000	0.000	1.050	Z	S18	
			m	m			

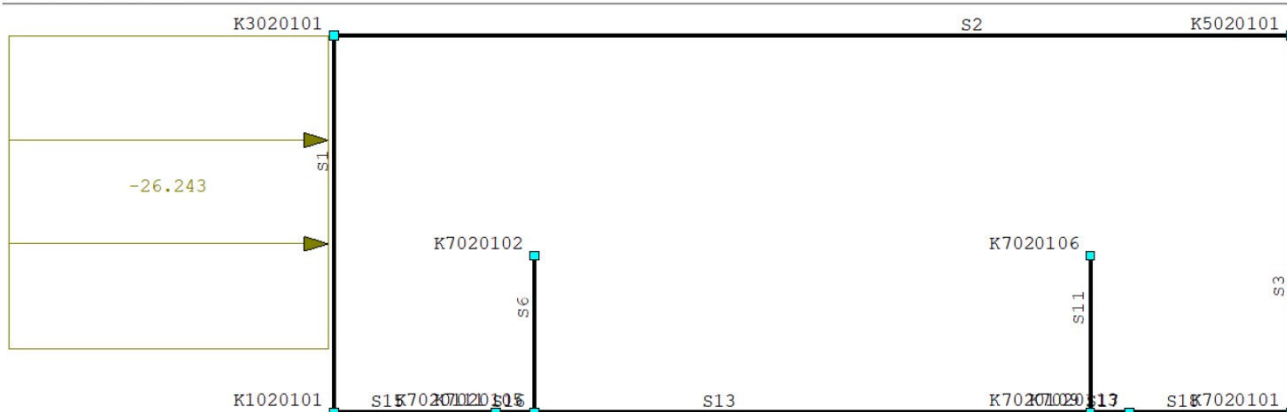
B.G.3: BM1 GVB



B.G.3: BM1 GVB

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staat of knoop	Omschrijving
q	10.350	10.350	0.000	7.400 (L)	Z	S2	
q	-5.175	-5.175	0.000	L	Z'	S1,S3	
			m	m			

B.G.4: BM1 Naast



B.G.4: BM1 NAAST

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staf of knoop	Omschrijving
q	-26.243 (-26243,1940540739)	-26.243 (-26243,1940540739)	0.000	2.413	Z	S1	
			m	m			

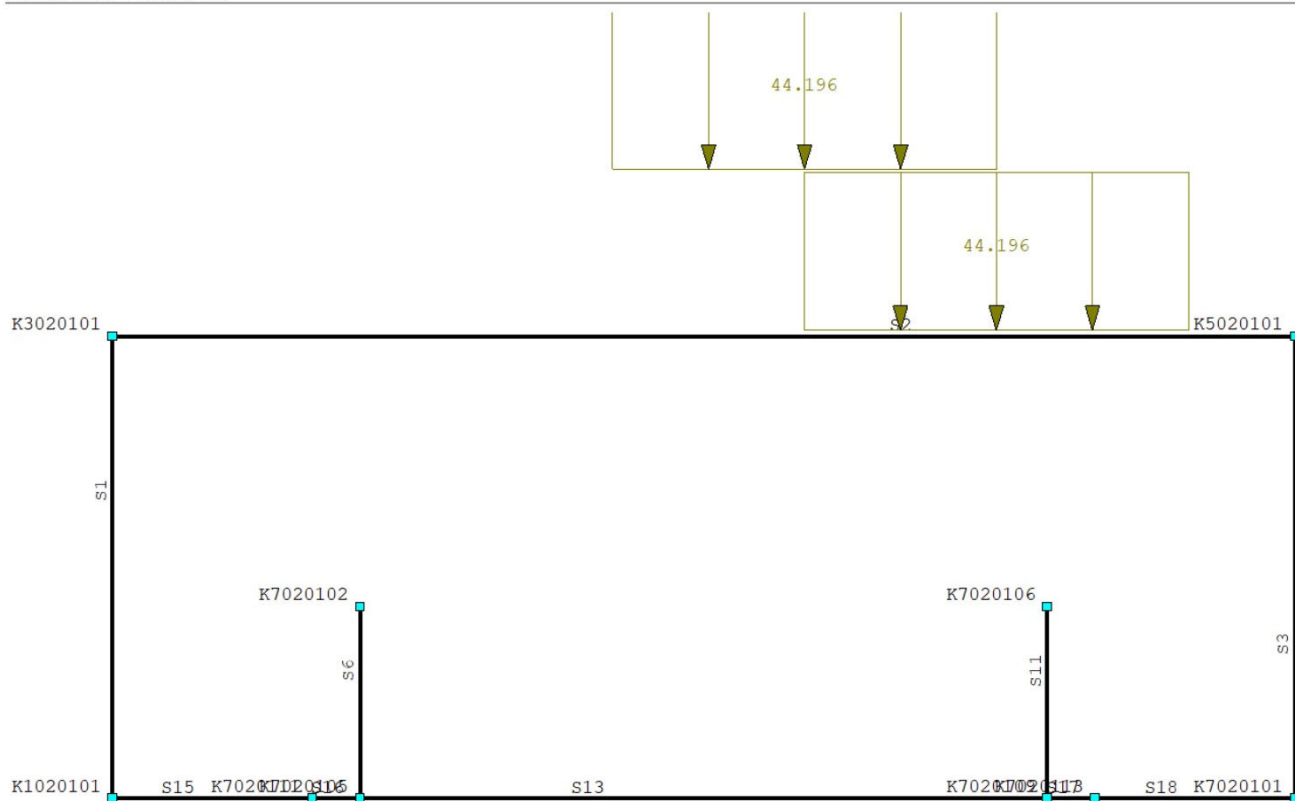
B.G.5: BM1 Positie 0



B.G.5: BM1 POSITIE 0

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staf of knoop	Omschrijving
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	0.000	2.403	Z	S2	
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	1.200	3.603	Z	S2	
			m	m			

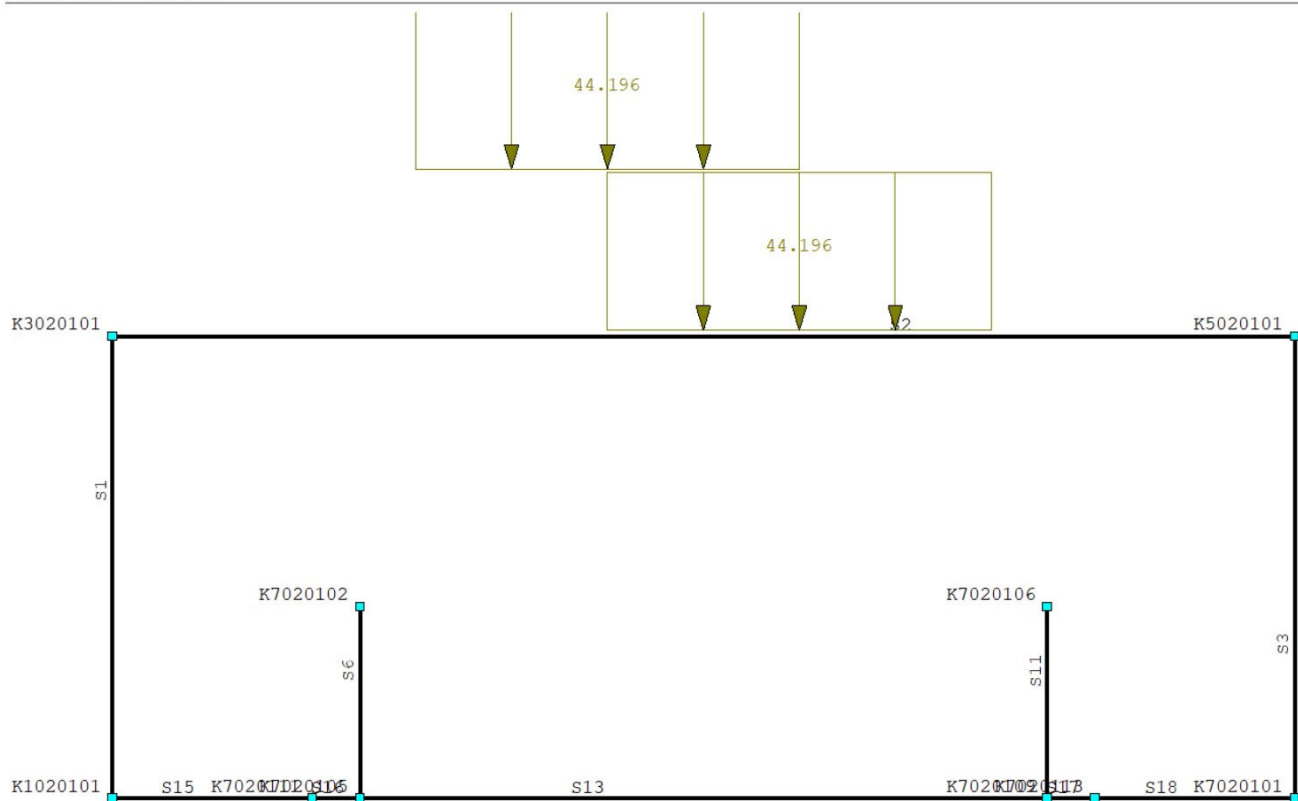
B.G.6: BM1 Positie 1/3



B.G.6: BM1 POSITIE 1/3

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staf of knoop	Omschrijving
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	0.665	3.068	Z	S2	
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	1.865	4.268	Z	S2	
			m	m			

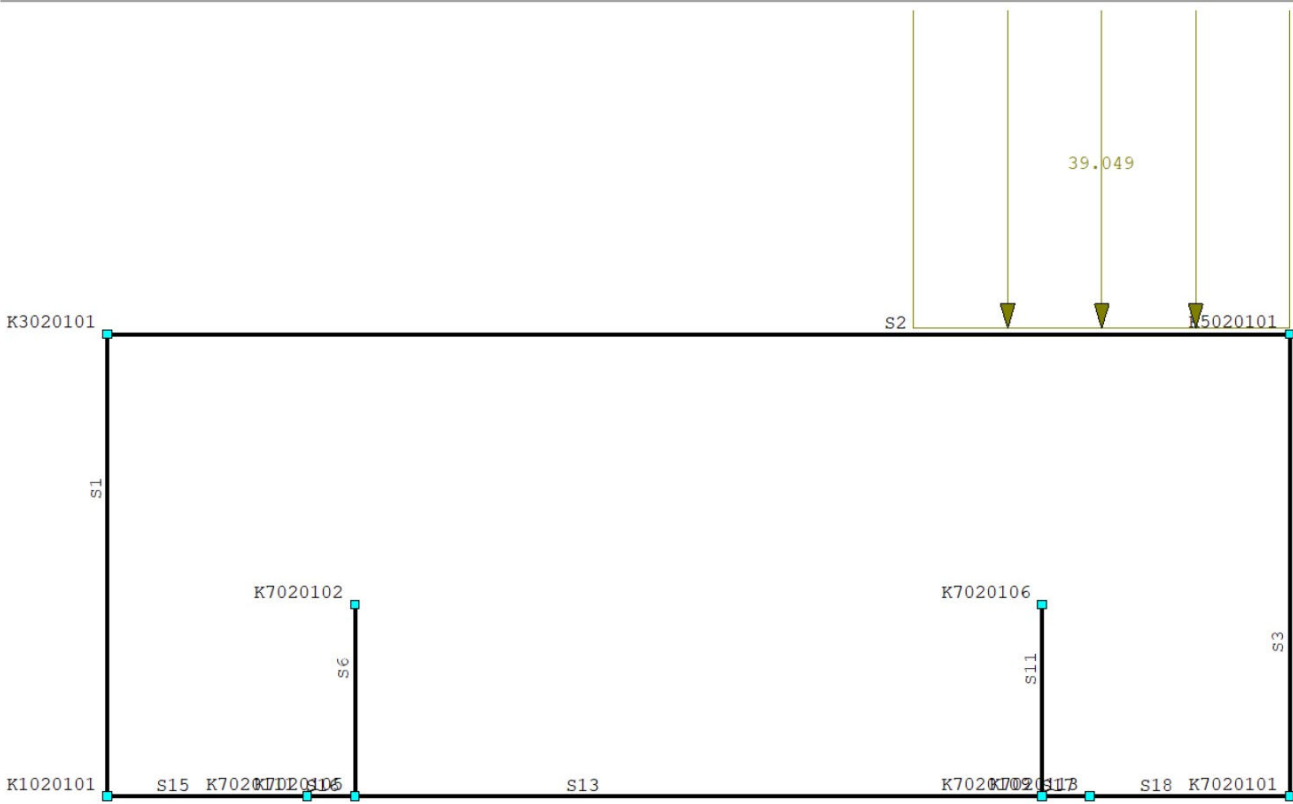
B.G.7: BM1 Positie 1/2



B.G.7: BM1 POSITIE 1/2

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaf of knoop	Omschrijving
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	1.898	4.302	Z	S2	
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	3.098	5.502	Z	S2	
			m	m			

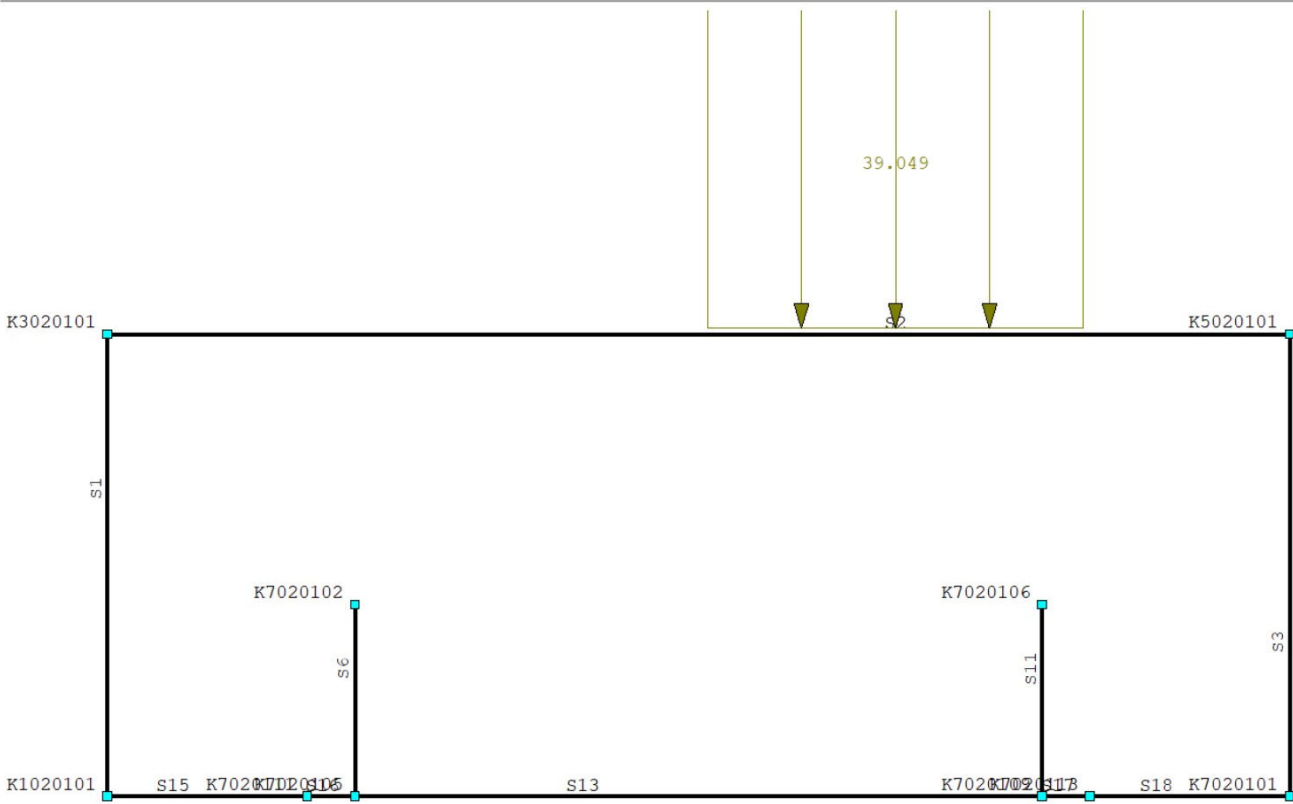
B.G.8: BM2 Positie 0



B.G.8: BM2 POSITIE 0

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staat of knoop	Omschrijving
q	39.049 (39049,7605112595)	39.049 (39049,7605112595)	0.000	2.353	Z	S2	
			m	m			

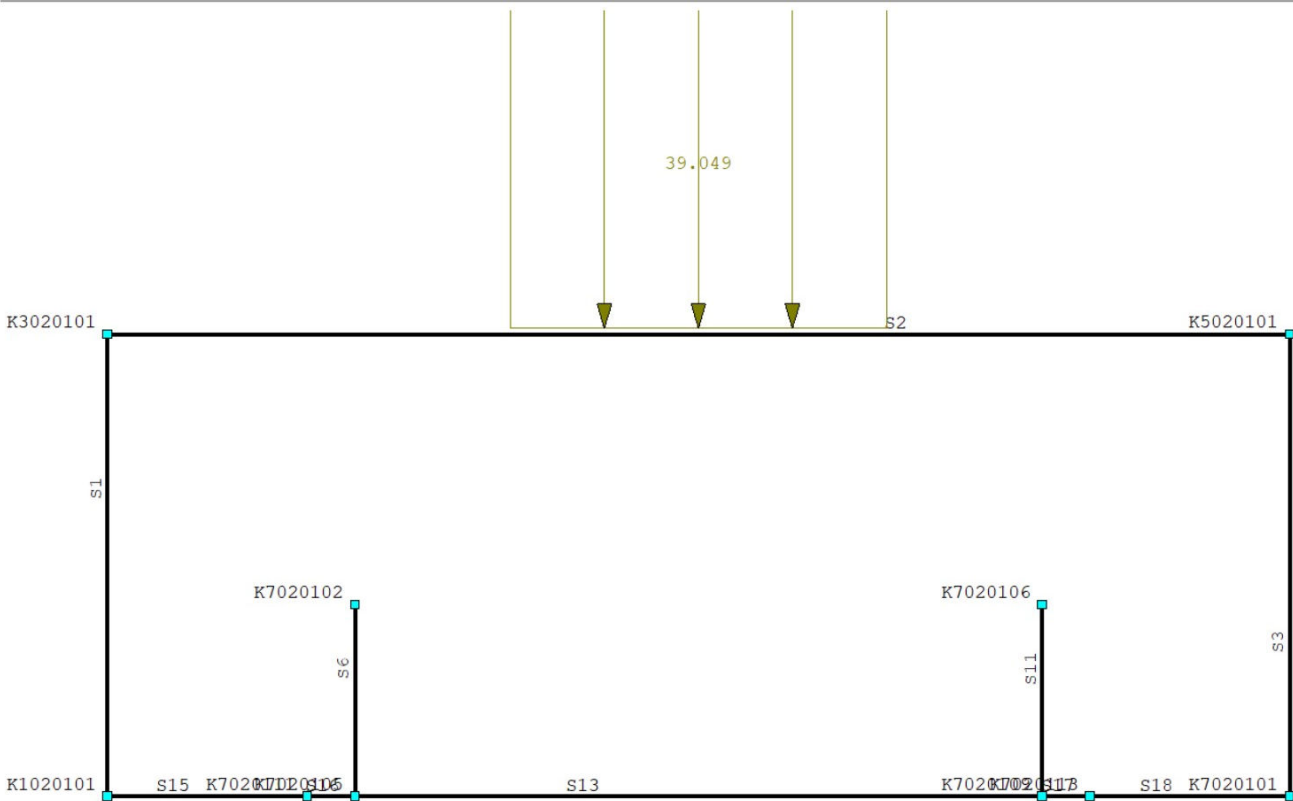
B.G.9: BM2 Positie 1/3



B.G.9: BM2 POSITIE 1/3

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staat of knoop	Omschrijving
q	39.049 (39049,7605112595)	39.049 (39049,7605112595)	1.290	3.643	Z	S2	
			m	m			

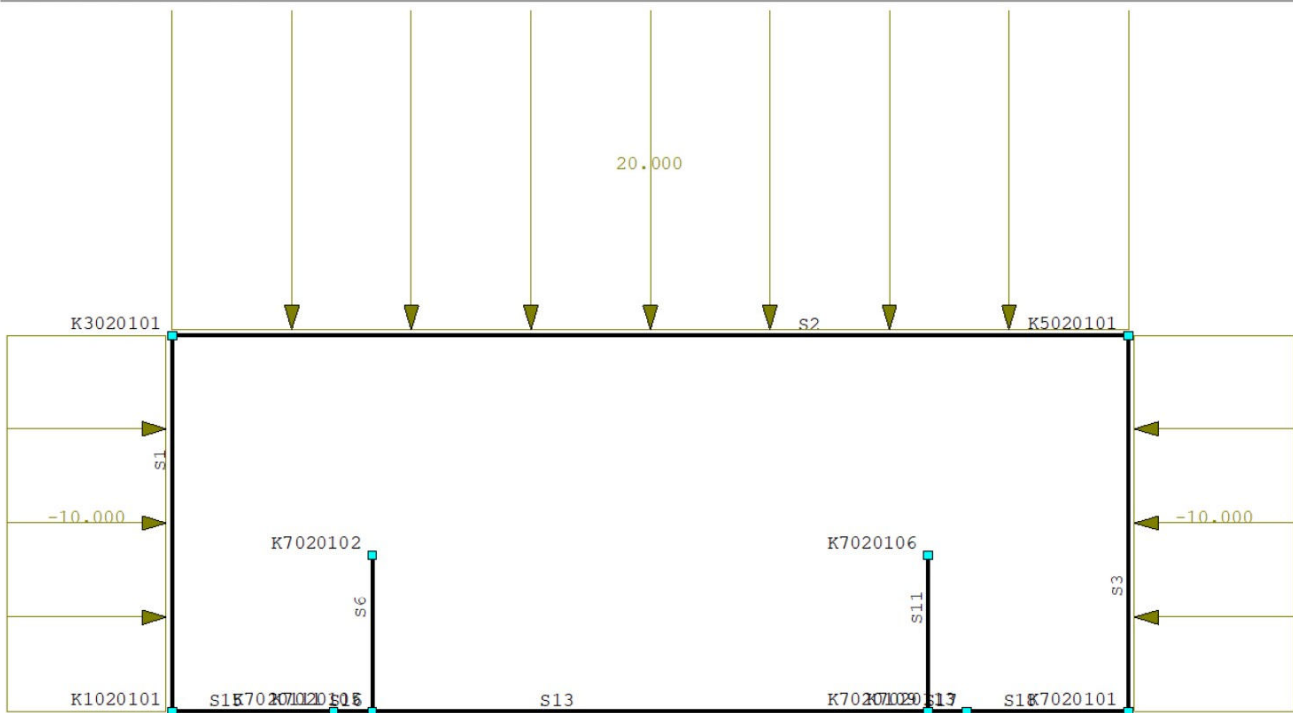
B.G.10: BM2 Positie 1/2



B.G.10: BM2 POSITIE 1/2

Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staat of knoop	Omschrijving
q	39.049 (39049,7605112595)	39.049 (39049,7605112595)	2.523	4.877	Z	S2	
			m	m			

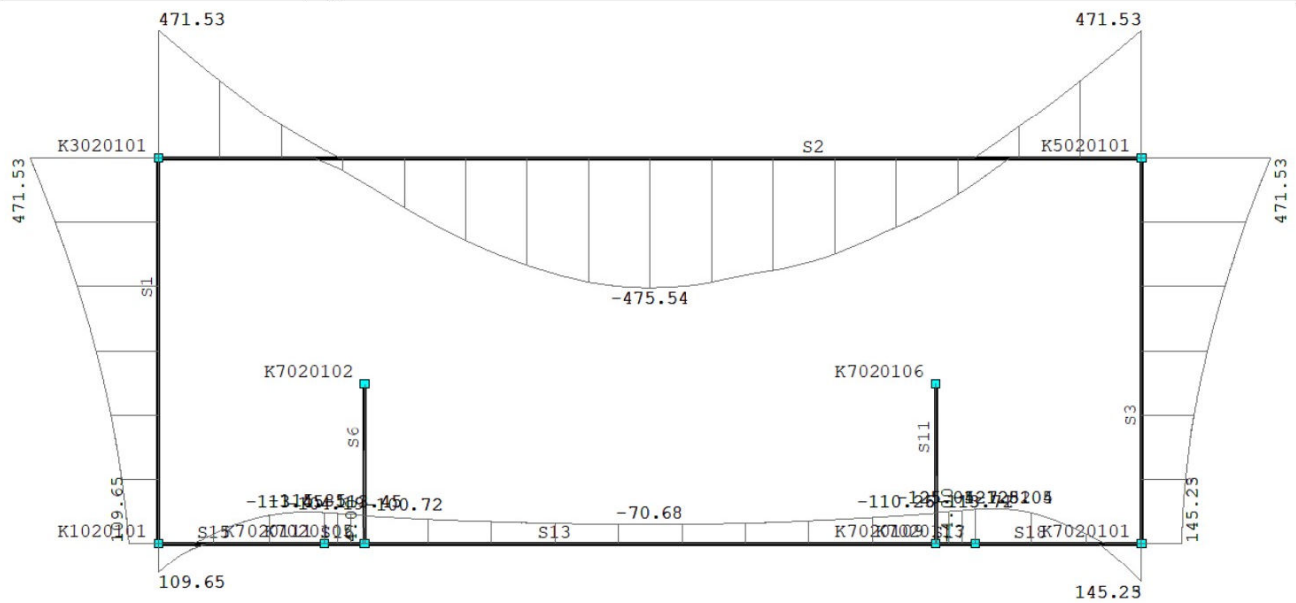
B.G.11: Maaiveld 20kN/m2



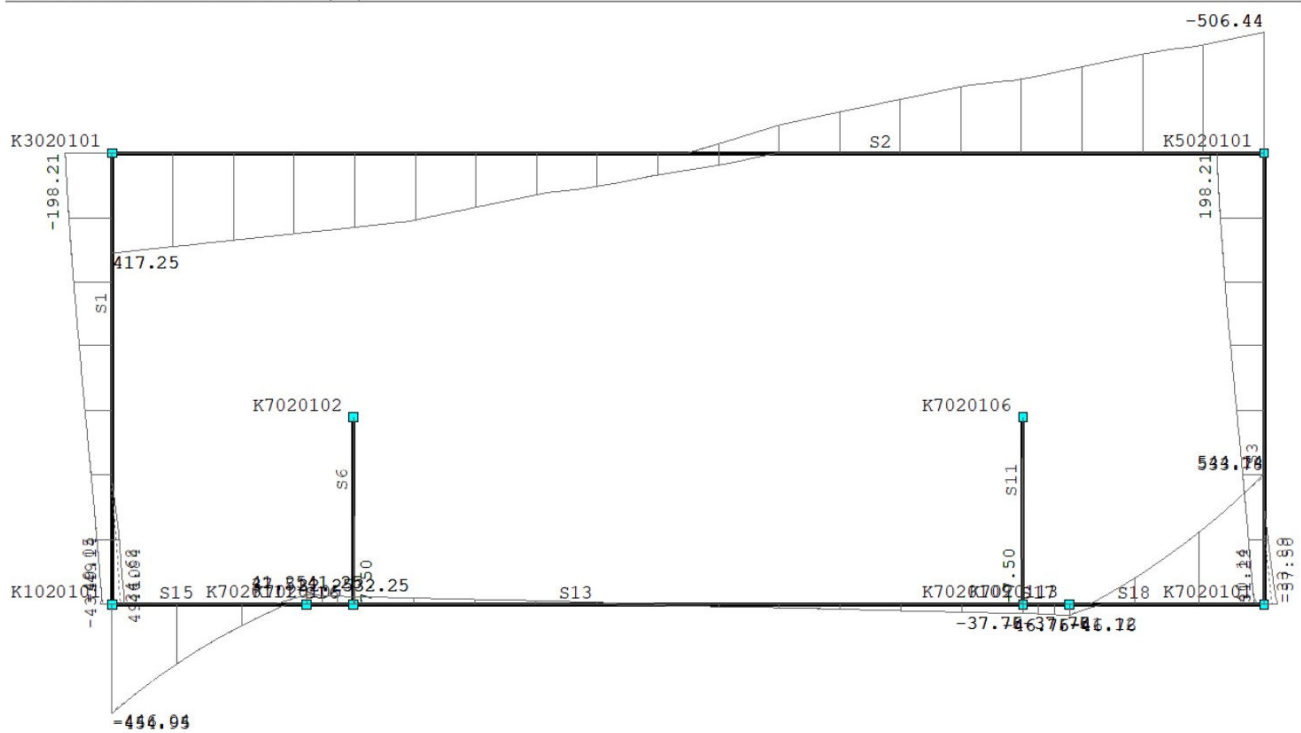
Type	Beginwaarde	Eindwaarde	Beginafstand	Eindafstand	Richting	Staaf of knoop	Omschrijving
q	20.000	20.000	0.000	7.400 (L)	Z	S2	
q	-10.000	-10.000	0.000	L	Z'	S1,S3	
			m	m			

[illegible][illegible][illegible]

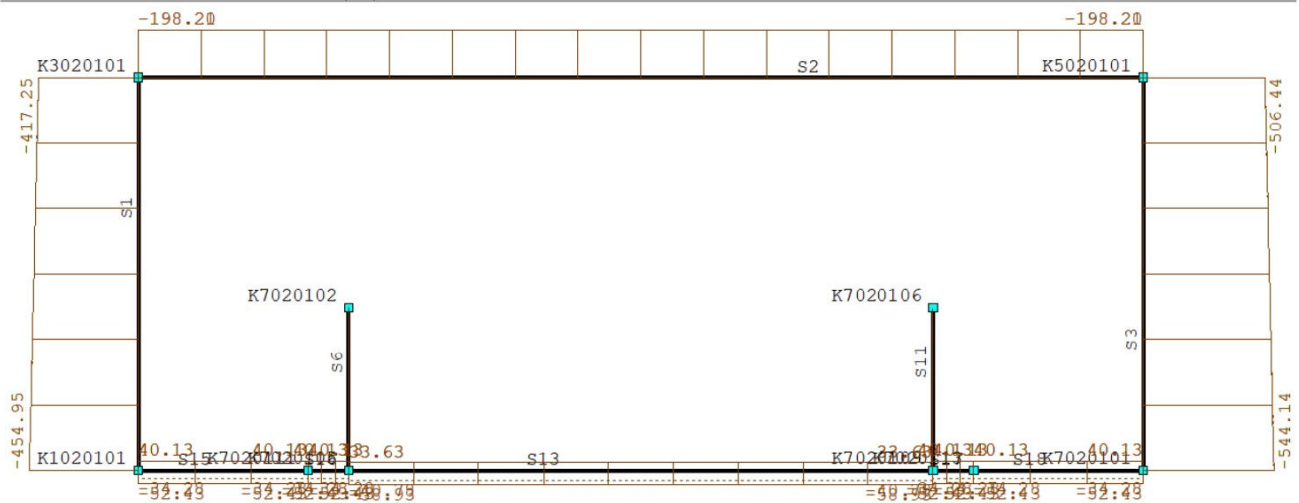
Fu.C. Omhullende Momenten (My)



Fu.C. Omhullende Dwarskracht (Vz)



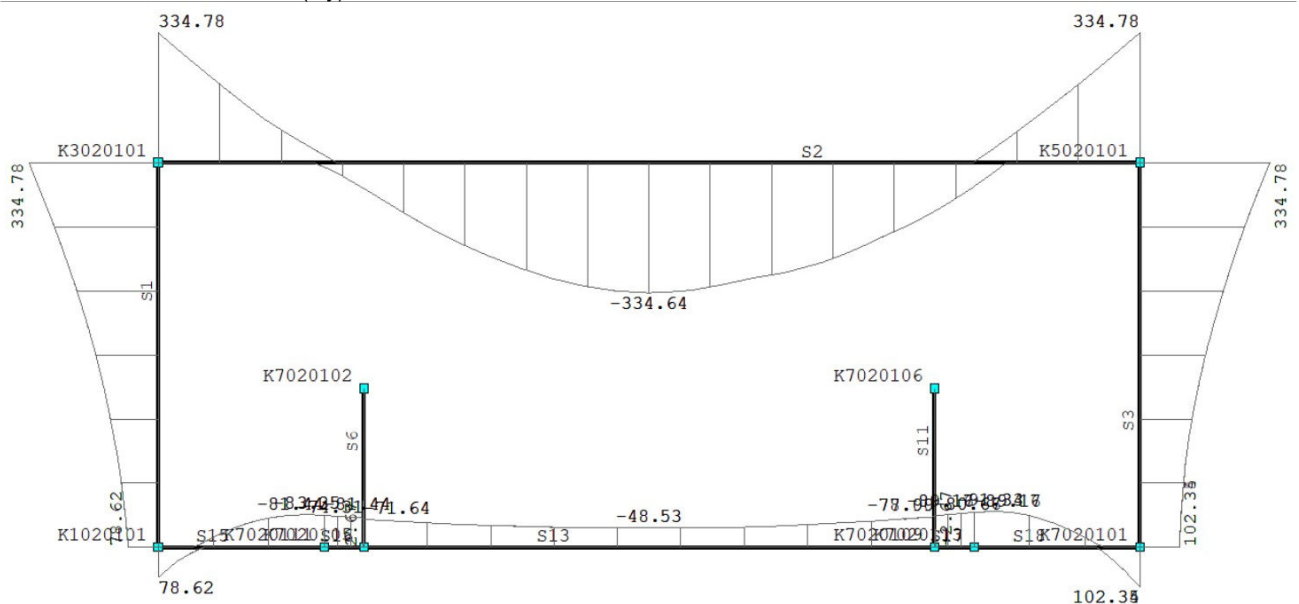
Fu.C. Omhullende Normaalkracht (Nx)



OMHULLENDE (FUNDAMENTEEL)

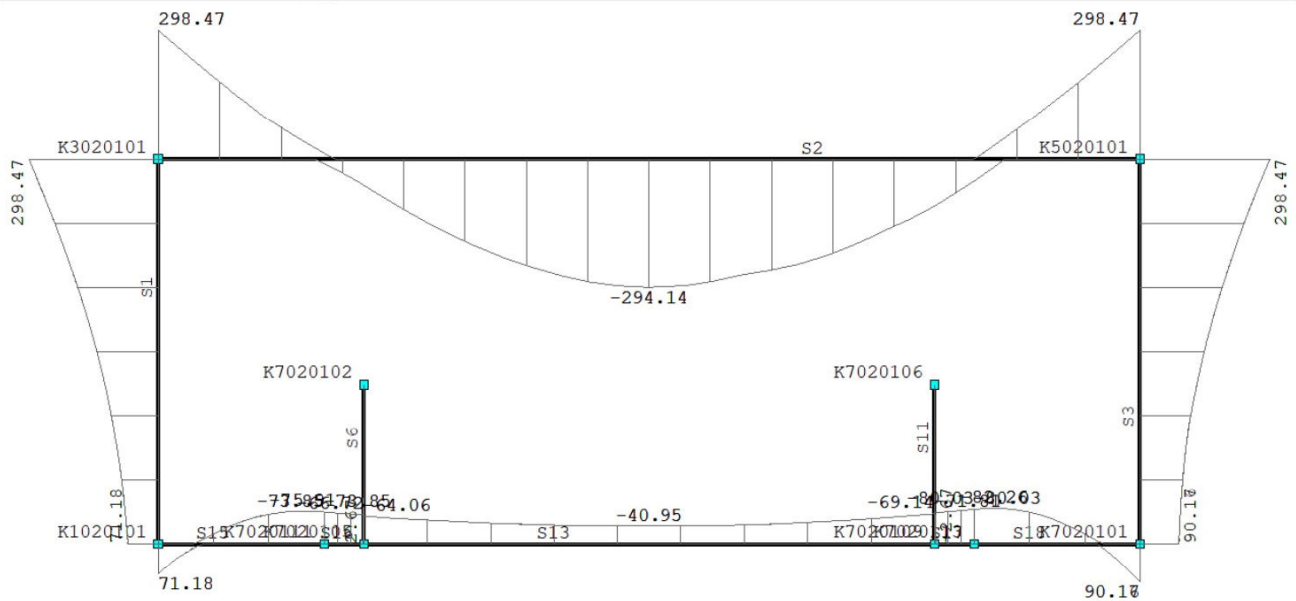
Staaf	Nx-	Nx+	Nx-max	Nx+min	Vz-	Vz+	My-	My+
S1	-454.95	0.00	-200.50	0.00	-198.21	49.10	0.00	471.53
S2	-198.21	0.00	-103.62	0.00	-506.44	417.25	-475.54	471.53
S3	-544.14	0.00	-200.50	0.00	-57.50	198.21	0.00	471.53
S6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.50	0.00	4.00
S11	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.50	0.00	-4.00	0.00
S13	-58.93	33.63	-1.03	1.00	-37.76	32.25	-110.26	0.00
S15	-52.43	40.13	-1.02	2.30	-454.95	41.25	-115.85	109.65
S16	-52.43	40.13	-1.02	2.30	0.00	41.25	-113.45	0.00
S17	-52.43	40.13	-1.02	2.30	-46.76	0.00	-125.05	0.00
S18	-52.43	40.13	-1.02	2.30	-46.76	544.14	-127.82	145.23
	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

Ka.C. Omhullende Momenten (My)

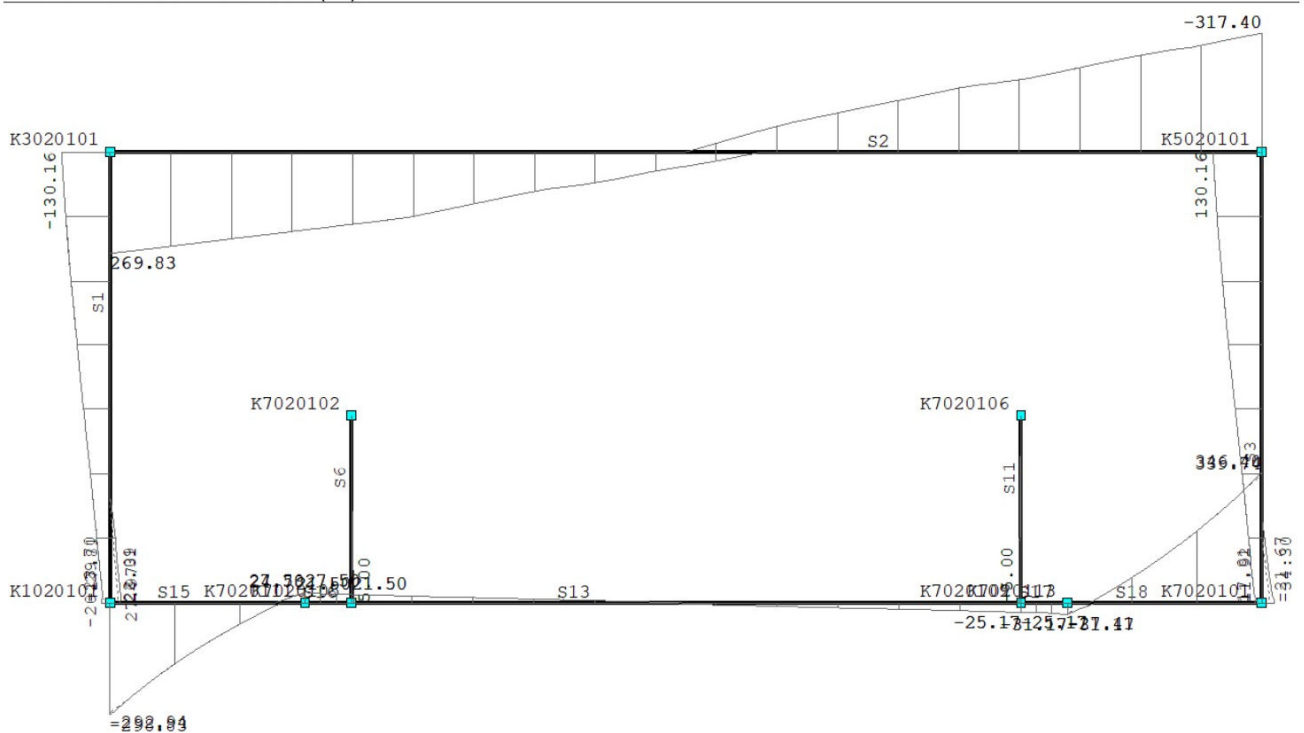


Staaf	Nx-	Nx+	Nx-max	Nx+min	Vz-	Vz+	My-	My+
S1	-327.73	0.00	-166.48	0.00	-142.77	33.51	0.00	334.78
S2	-142.77	0.00	-87.19	0.00	-358.19	298.73	-334.64	334.78
S3	-387.19	0.00	-192.53	0.00	-39.91	142.77	0.00	334.78
S6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	2.67
S11	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.00	0.00	-2.67	0.00
S13	-41.03	20.19	-0.15	5.01	-26.09	21.50	-78.00	0.00
S15	-36.03	25.19	-6.76	2.08	-327.73	27.50	-83.35	78.62
S16	-36.03	25.19	-6.76	2.08	0.00	27.50	-81.44	0.00
S17	-36.03	25.19	-6.76	2.08	-32.09	0.00	-89.17	0.00
S18	-36.03	25.19	-6.76	2.08	-32.09	387.19	-91.34	102.34
	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

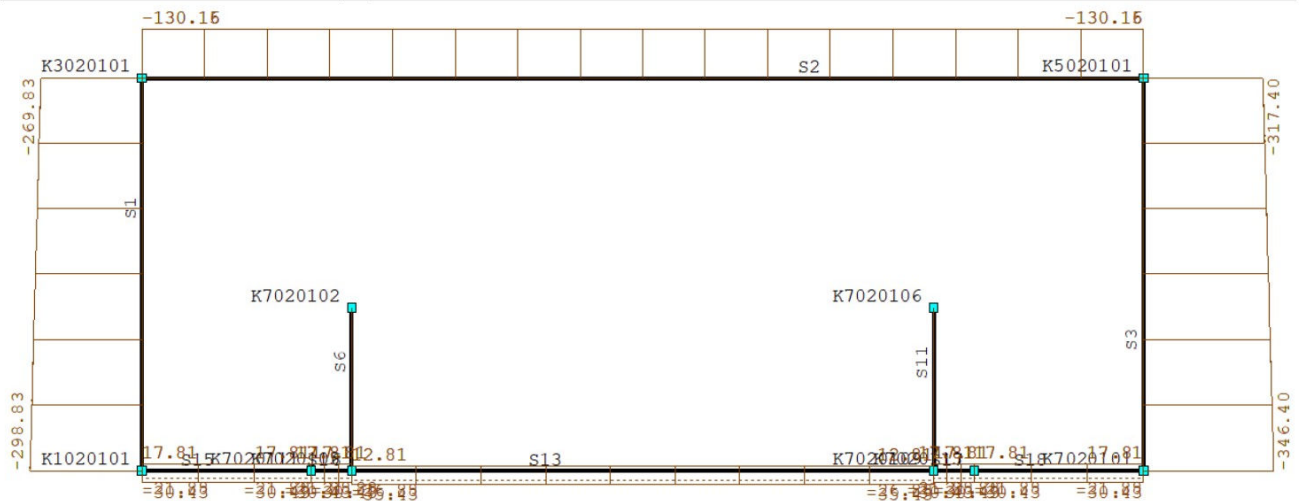
Fr.C. Omhullende Momenten (My)



Fr.C. Omhullende Dwarskracht (Vz)



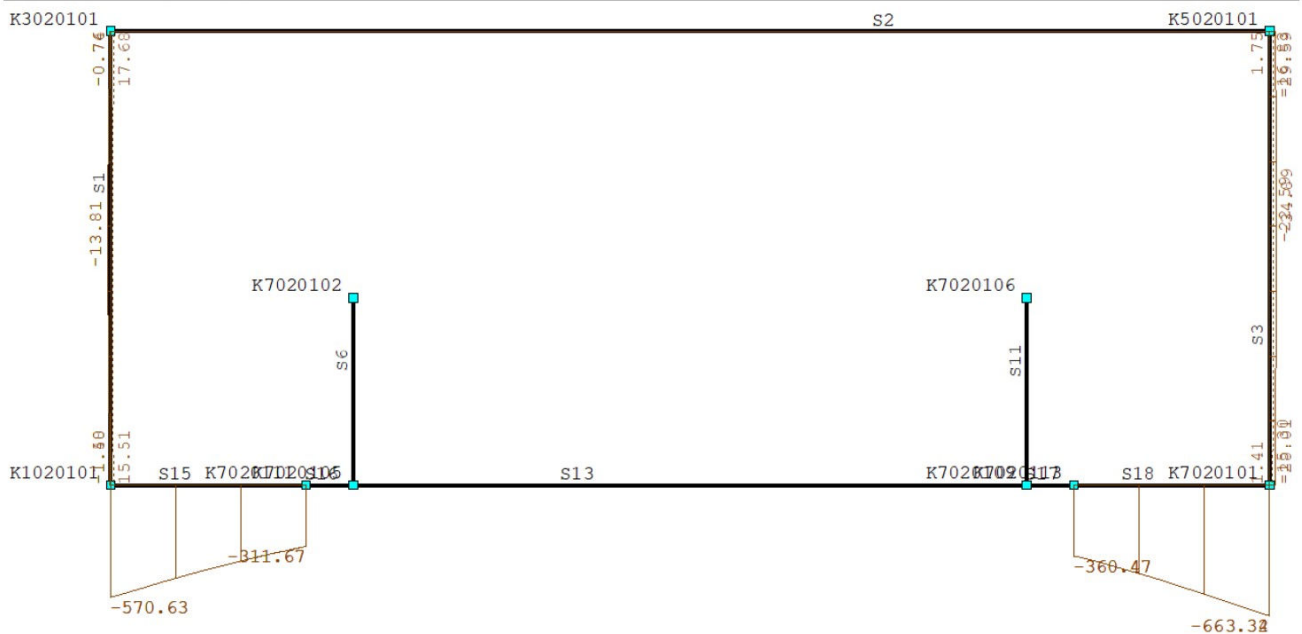
Fr.C. Omhullende Normaalkracht (Nx)



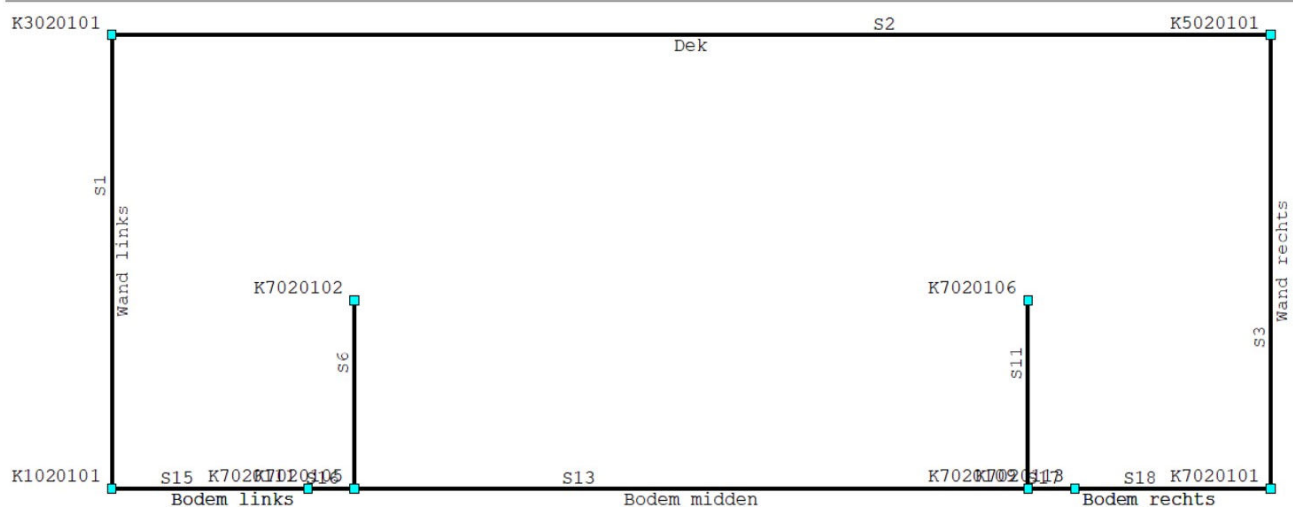
OMHULLENDE (FREQUENT)

Staaf	Nx-	Nx+	Nx-max	Nx+min	Vz-	Vz+	My-	My+
S1	-298.83	0.00	-164.03	0.00	-130.16	27.97	0.00	298.47
S2	-130.16	0.00	-85.70	0.00	-317.40	269.83	-294.14	298.47
S3	-346.40	0.00	-184.87	0.00	-34.30	130.16	0.00	298.47
S6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	2.67
S11	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.00	0.00	-2.67	0.00
S13	-35.43	12.81	-3.46	0.66	-25.17	21.50	-69.14	0.00
S15	-30.43	17.81	-0.68	1.54	-298.83	27.50	-75.91	71.18
S16	-30.43	17.81	-0.68	1.54	0.00	27.50	-73.85	0.00
S17	-30.43	17.81	-0.68	1.54	-31.17	0.00	-80.03	0.00
S18	-30.43	17.81	-0.68	1.54	-31.17	346.40	-82.26	90.16
	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

Fu.C. Omhullende Gronddruk



Betondefinitie



BETON EIGENSCHAPPEN(NEN-EN1992-1-1:2015\NB:2016)

Naam	Waarde	Eenheden	Naam	Waarde	Eenheden
Hoek drukdiagonaal	21.80	°	Scheur	Scheurbreedte (#7.3.4)	

CONSTRUCTIEDELEN

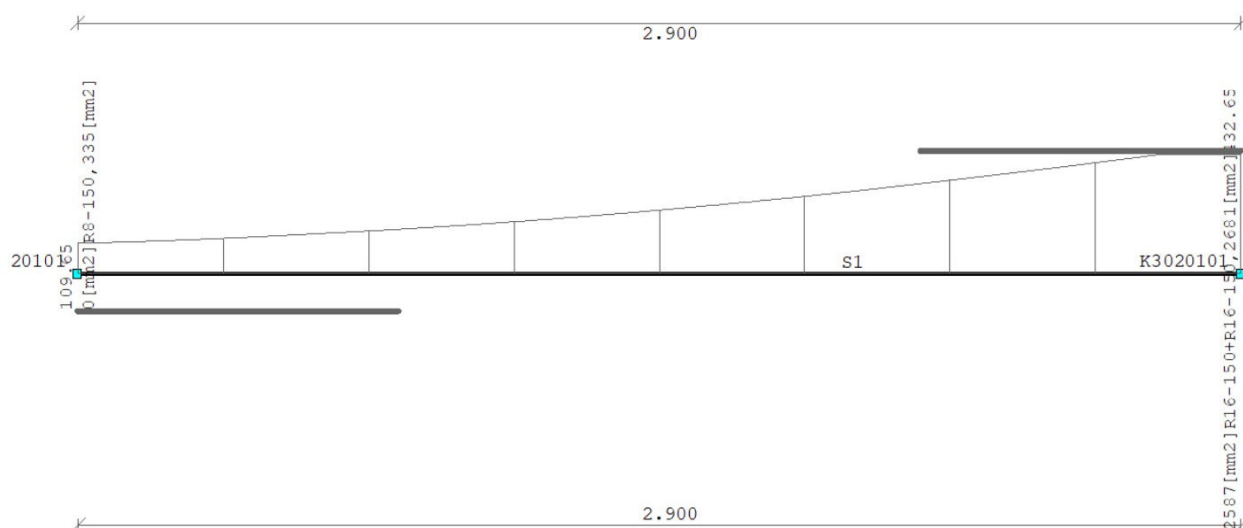
Staaf	Profiel	Omschrijving	Materiaal	Constr.Dl.	Type	Begin	Eind	Extra begin	Extra eind	Groep
S1	P2	R1000x400	C45/55	Wand links	Strook	0.000	2.900	0.200	0.200	G1
S2	P1	R1000x400	C45/55	Dek	Strook	0.000	7.400	0.200	0.200	G2
S3	P2	R1000x400	C45/55	Wand rechts	Strook	0.000	2.900	0.200	0.200	G1
S6	P4	R1000x300	C25/30		N.v.t.	0.000	1.200	0.000	0.000	G3
S11	P4	R1000x300	C25/30		N.v.t.	0.000	1.200	0.000	0.000	G3
S13	P3	R1000x400	C45/55	Bodem midden	Strook	0.000	4.300	0.150	0.150	G4
S15	P3	R1000x400	C45/55	Bodem links	Strook	0.000	1.250	0.200	0.150	G4
S16	P3	R1000x400	C45/55	Bodem links	Strook	0.000	0.300	0.200	0.150	G4
S17	P3	R1000x400	C45/55	Bodem rechts	Strook	0.000	0.300	0.150	0.200	G4
S18	P3	R1000x400	C45/55	Bodem rechts	Strook	0.000	1.250	0.150	0.200	G4
						m	m	m	m	

GROEPEN

Groep	Type	Fabric.	L1	L2	Staal	N.Kor.	Stortsl.	Scheur	Toetsing
G1	Strook	Prefab	N/B	N/B	B500B	22.0	0.0	Ja	h,min 400 >= 80 NEN-EN1992-1-1#9.3(1)
G2	Strook	Prefab	N/B	N/B	B500B	22.0	0.0	Ja	h,min 400 >= 80 NEN-EN1992-1-1#9.3(1)
G3	N.v.t.	I.h.w.	N/B	N/B	B500B	22.0	0.0	Ja	
G4	Strook	Prefab	N/B	N/B	B500B	22.0	0.0	Ja	h,min 400 >= 80 NEN-EN1992-1-1#9.3(1)
			m	m		mm	mm		mm

KRUIPCOEFF.

Groep	Cement	Klasse	Rel.V.(%)	Ouderdom	Tijd T	Kruipcoeff. Type	Kruipcoeff.
G1	S	A	85	28 Dagen	100 Jaren	Berekend	1.22
G2	S	A	85	28 Dagen	100 Jaren	Berekend	1.22
G3	S	A	85	28 Dagen	100 Jaren	Berekend	1.81
G4	S	A	85	28 Dagen	100 Jaren	Berekend	1.22



DOORSNEDE BOVENWAPENING

Wand links

Positie			Toetsing	Normartikel
2.900	$M_{Ed}=432.65$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=444.60$ kNm	$A_{s,min1}$: 2681>594	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2681$ mm²	$X_u=70.3$ mm	$A_{s,max}$: 2681<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0$ mm	$A_{s,ben(T)}$: 2681>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{ben}=0.746$	$w_{toegepast}=0.773$	$A_{s,toe}$: 2681>2587	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	3593.16	$A_{s,toe(ver.)}$: 524>517	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	basis	R16-150	S_{max} : 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min} : 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$: 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$\varnothing_{min}$: 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Hoofd	R16-150	R16-150	S_{max} : 75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min} : 59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$: 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Dekking	45 mm		$C_{nom(1)}$: 45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Scheur	$M_{rep}=298.47$ kNm	$\sigma_s=291.87$ MPa	W_{k_c} : 0.27<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

DOORSNEDE ONDERWAPENING

Wand links

Positie			Toetsing	Normartikel
0.000	$M_{Ed}=0.00$	$M_{Rd}=135.89$ kNm	$A_{s,min2}$: 335>0	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=335$ mm²	$X_u=26.7$ mm	$A_{s,max}$: 335<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=49.0$	$d_s=351.0$ mm	$A_{s,ben(T)}$: 335>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{ben}=0.000$	$w_{toegepast}=0.095$	$A_{s,toe}$: 335>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
			$A_{s,toe(ver.)}$: 201>0	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
			S_{max} : 150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min} : 142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$: 250<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$: 242>27	NEN-EN1992-1-1#8.2

m

Positie			Toetsing		Normartikel
Hoofd	R8-150		$\emptyset_{\min}$	$8 \geq 5$	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
			$S_{\max}$	$150 < 250$	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{\min}$	$142 > 27$	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{\max(\text{sec.})}$	$250 < 400$	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{\min(\text{sec.})}$	$242 > 27$	NEN-EN1992-1-1#8.2
Dekking	45 mm		$C_{\text{nom}(1)}$	$45 \geq 45$	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Scheur	$M_{\text{rep}}=0.00 \text{ kNm}$	$\sigma_s=434.78 \text{ MPa}$	W_{k_c}	$0.16 \leq 0.30$	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
m					

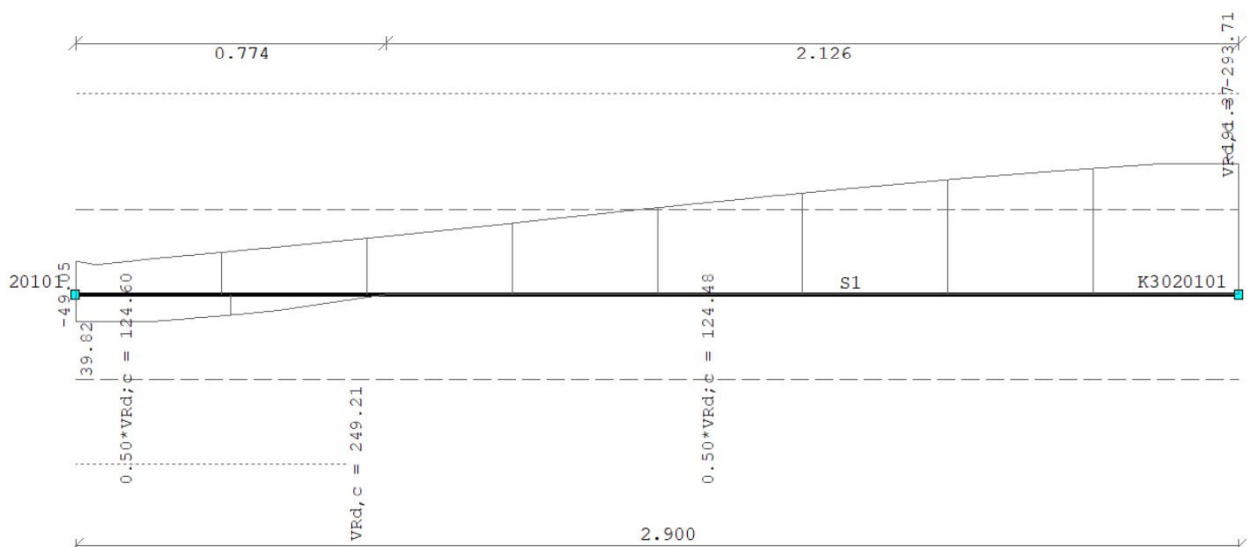
DOORSNEDE BEUGELWAPENING

Wand links

Positie			Toetsing		Normartikel
0.052	$V_{Ed}=49.10$	$V_{Rd}=249.21 \text{ kN}$	$V_{Rd,c}$	$49.10 < 249.21$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_S=0 \text{ mm}^2$		$V_{Rd,max}$	$49.10 \leq 1429.57$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{Ed}=-454.28 \text{ [kN]}$		
0.052	$V_{Ed}=49.10$	$V_{Rd}=249.21 \text{ kN}$	$V_{Rd,c}$	$49.10 < 249.21$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_S=0 \text{ mm}^2$		$V_{Rd,max}$	$49.10 \leq 1429.57$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{Ed}=-454.28 \text{ [kN]}$		
0.200	$V_{Ed}=53.05$	$V_{Rd}=248.96 \text{ kN}$	$V_{Rd,c}$	$53.05 < 248.96$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_S=0 \text{ mm}^2$		$V_{Rd,max}$	$53.05 \leq 1429.57$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{Ed}=-452.35 \text{ [kN]}$		
2.700	$V_{Ed}=191.37$	$V_{Rd}=293.71 \text{ kN}$	$V_{Rd,c}$	$191.37 < 293.71$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_S=0 \text{ mm}^2$		$V_{Rd,max}$	$191.37 \leq 1429.57$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{Ed}=-419.85 \text{ [kN]}$		
m					

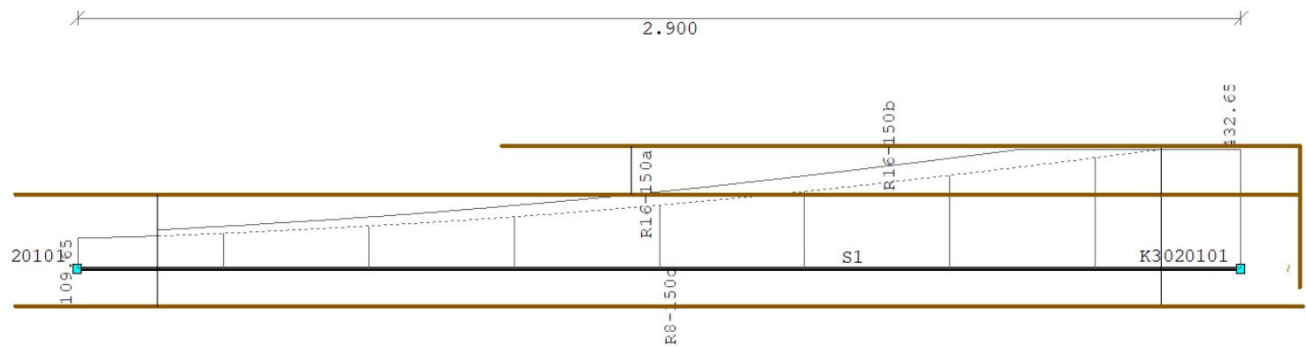
Dwarskrachtwap. (Capaciteit)

Wand links



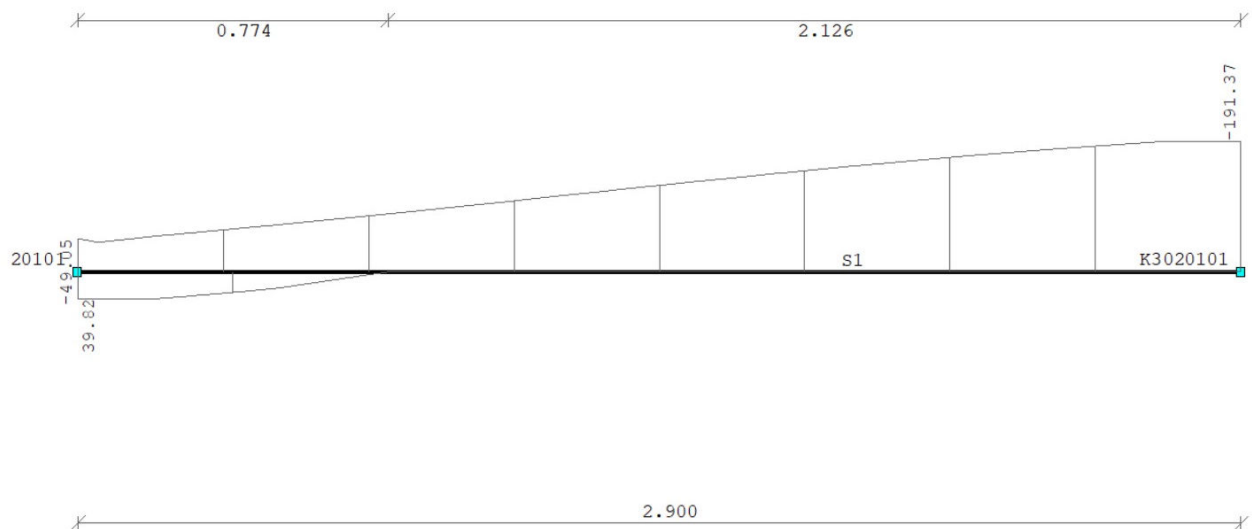
Langswap. (Afbouw)

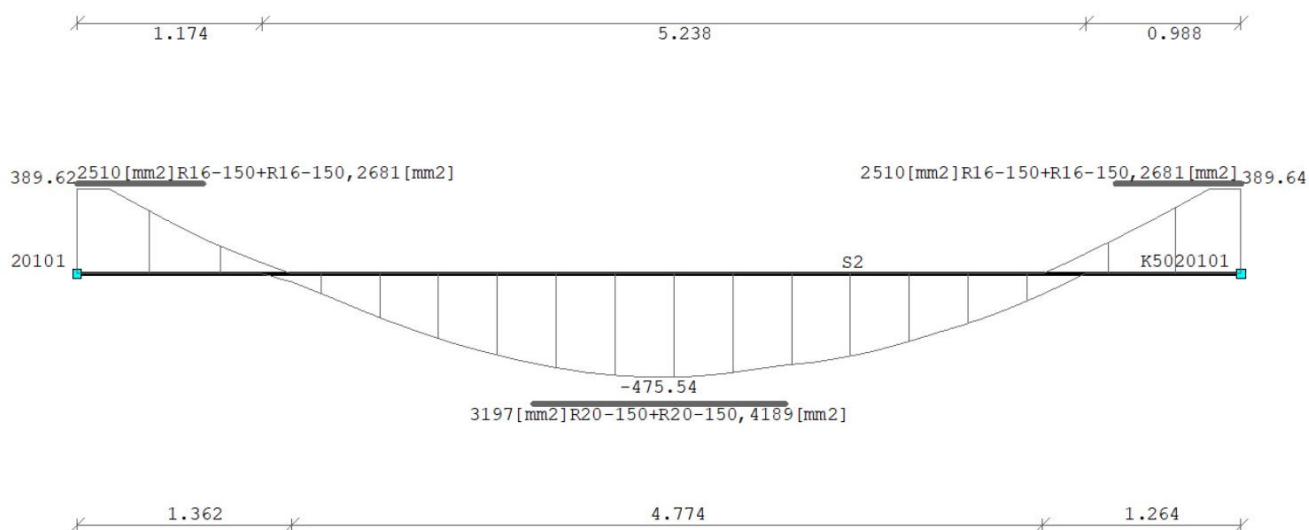
Wand links



Dwarskrachtwap. (Afbouw)

Wand links





DOORSNEDE BOVENWAPENING

Dek

Positie			Toetsing	Normartikel
0.000	$M_{Ed}=389.62$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=411.95$ kNm	$A_{s,min1}$: 2681>636	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2681$ mm ²	$X_u=60.6$ mm	$A_{s,max}$: 2681<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0$ mm	$A_{s,ben}(T)$: 2681>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{ben}=0.723$	$w_{toegepast}=0.773$	$A_{s,toe}$: 2681>2510	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	3235.79	$A_{s,toe}(ver.)$: 524>502	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	basis	R16-150	S_{max} : 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min} : 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max}(sec.)$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min}(sec.)$: 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$\varnothing_{min}$: 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Hoofd	R16-150	R16-150	S_{max} : 75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min} : 59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max}(sec.)$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min}(sec.)$: 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Dekking	45 mm		$C_{nom(1)}$: 45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Scheur	$M_{rep}=298.47$ kNm	$\sigma_s=315.01$ MPa	W_{k_c} : 0.29<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
7.400	$M_{Ed}=389.64$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=411.95$ kNm	$A_{s,min1}$: 2681>636	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2681$ mm ²	$X_u=60.6$ mm	$A_{s,max}$: 2681<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0$ mm	$A_{s,ben}(T)$: 2681>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{ben}=0.723$	$w_{toegepast}=0.773$	$A_{s,toe}$: 2681>2510	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	3235.98	$A_{s,toe}(ver.)$: 524>502	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	basis	R16-150	S_{max} : 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min} : 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max}(sec.)$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min}(sec.)$: 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$\varnothing_{min}$: 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Hoofd	R16-150	R16-150	S_{max} : 75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min} : 59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2

m

Dek

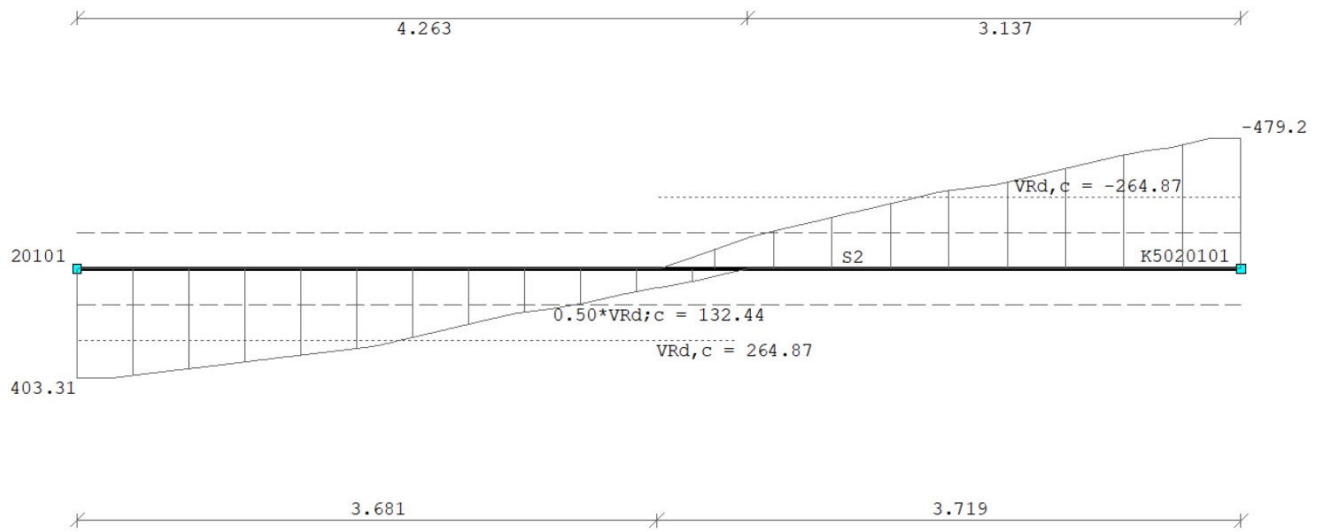
m

Dek

m

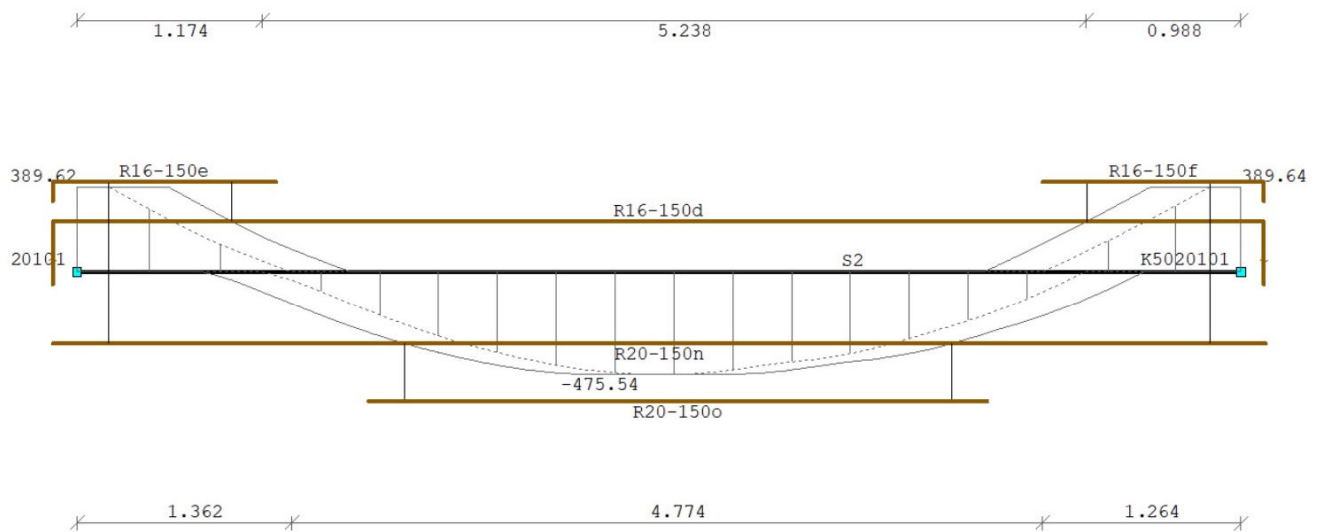
Dwarskrachtwap. (Capaciteit)

Dek



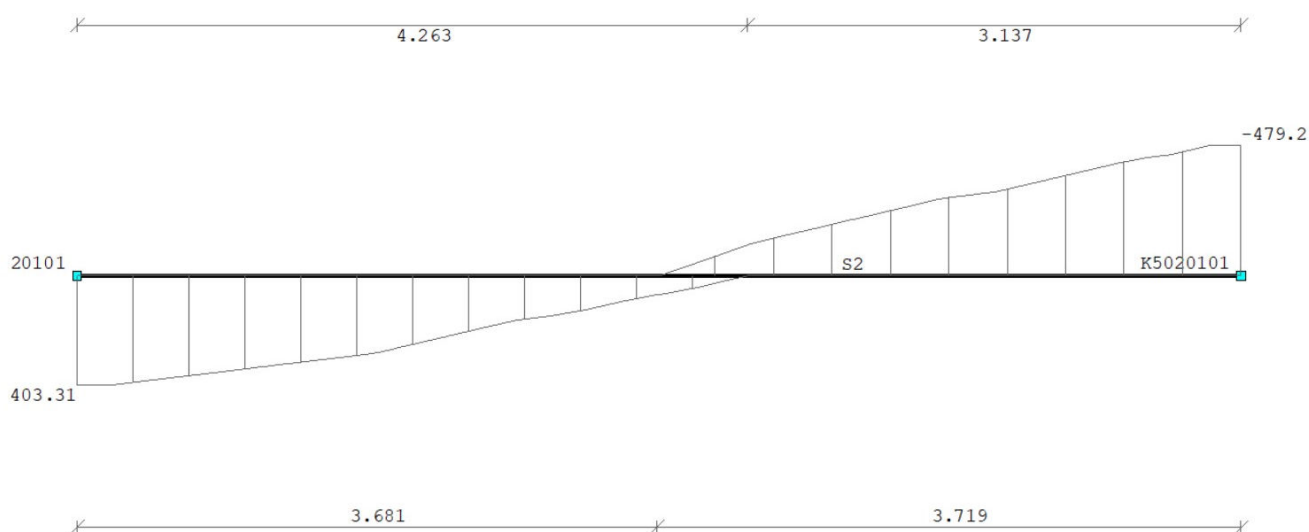
Langswap. (Afbouw)

Dek



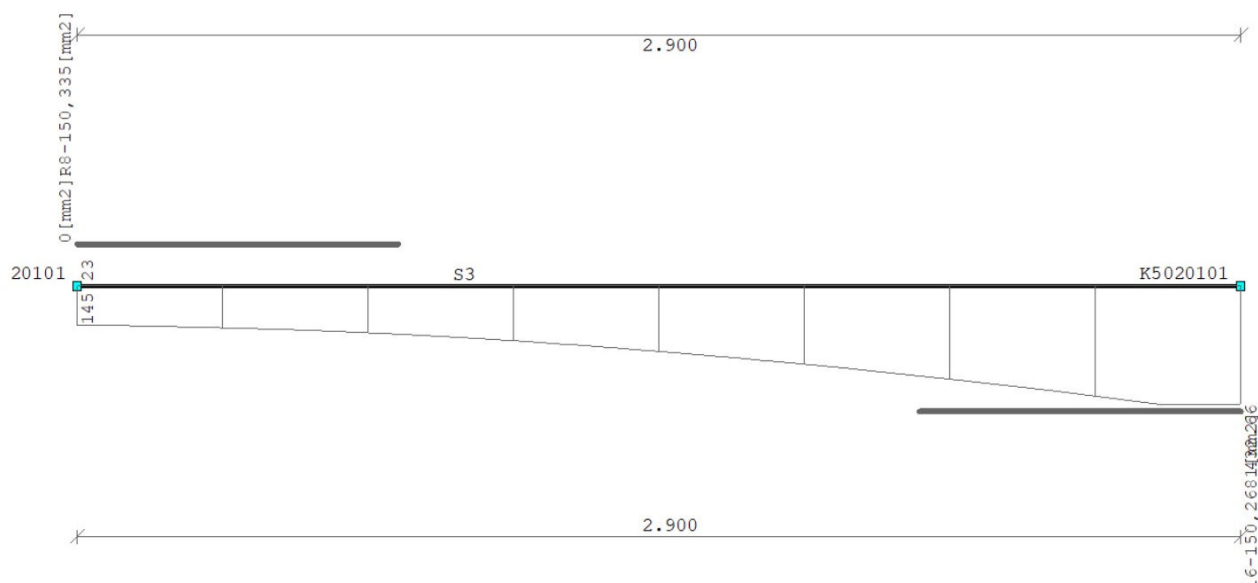
Dwarskrachtwap. (Afbouw)

Dek



Langswap. (Capaciteit)

Wand rechts



DOORSNEDE BOVENWAPENING

Wand rechts

Positie			Toetsing	Normartikel
0.000	$M_{Ed}=0.00$	$M_{Rd}=151.74 \text{ kNm}$	$A_{s,min2}: 335 > 0$	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=335 \text{ mm}^2$	$X_u=30.7 \text{ mm}$	$A_{s,max} 335 < 16000$	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=49.0$	$d_s=351.0 \text{ mm}$	$A_{s,ben}(T) 335 > 0$	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{ben}=0.000$	$w_{toegepast}=0.095$	$A_{s,toe} 335 > 0$	NEN-EN1992-1-1#6.1
			$A_{s,toe}(ver.) 201 > 0$	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
			$S_{max} 150 < 250$	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min} 142 > 27$	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max}(sec.) 250 < 250$	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min}(sec.) 242 > 27$	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$\emptyset_{min} 8 > 5$	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)

m

Positie			Toetsing		Normartikel
Hoofd	R8-150		S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min}	142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$	250<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$	242>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Dekking	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Scheur	$M_{rep}=0.00$ kNm	$\sigma_s=434.78$ MPa	W_{k_c}	0.16<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
m					

DOORSNEDE ONDERWAPENING

Wand rechts

Positie			Toetsing		Normartikel
2.900	$M_{Ed}=432.66$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=457.42$ kNm	$A_{s,min1}$	2681>574	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
			$A_{s,max}$	2681<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
			$A_{s;ben(T)}$	2681>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
			$A_{s;toe}$	2681>2485	NEN-EN1992-1-1#6.1
			$A_{s;toe(ver.)}$	524>497	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
			S_{max}	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$	150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$\emptyset_{min}$	16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
			S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Hoofd	R16-150	R16-150	$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
			W_{k_c}	0.26<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
Dekking	45 mm				
Scheur	$M_{rep}=298.47$ kNm	$\sigma_s=283.69$ MPa			
m					

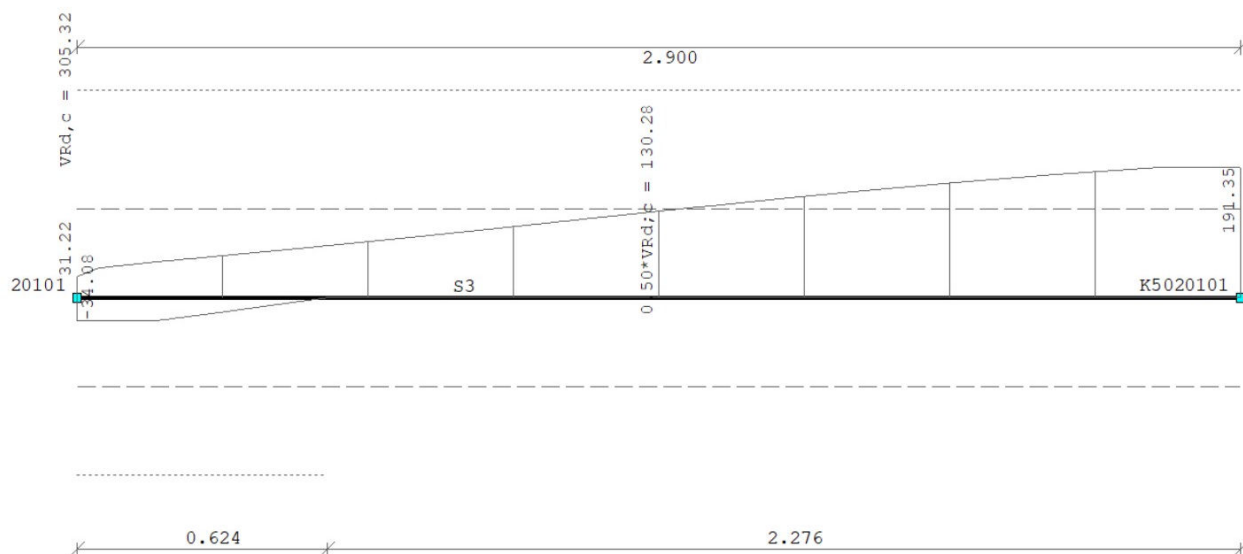
DOORSNEDE BEUGELWAPENING

Wand rechts

Positie			Toetsing		Normartikel
0.200	$V_{Ed}=53.05$	$V_{Rd}=260.56$ kN	$V_{Rd,c}$	$53.05 < 260.56$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_S=0$ mm²		$V_{Rd,max}$	$53.05 \leq 1392.33$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{Ed}=-541.54$ [kN]		
2.700	$V_{Ed}=191.35$	$V_{Rd}=305.32$ kN	$V_{Rd,c}$	$191.35 < 305.32$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_S=0$ mm²		$V_{Rd,max}$	$191.35 \leq 1392.33$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{Ed}=-509.04$ [kN]		
m					

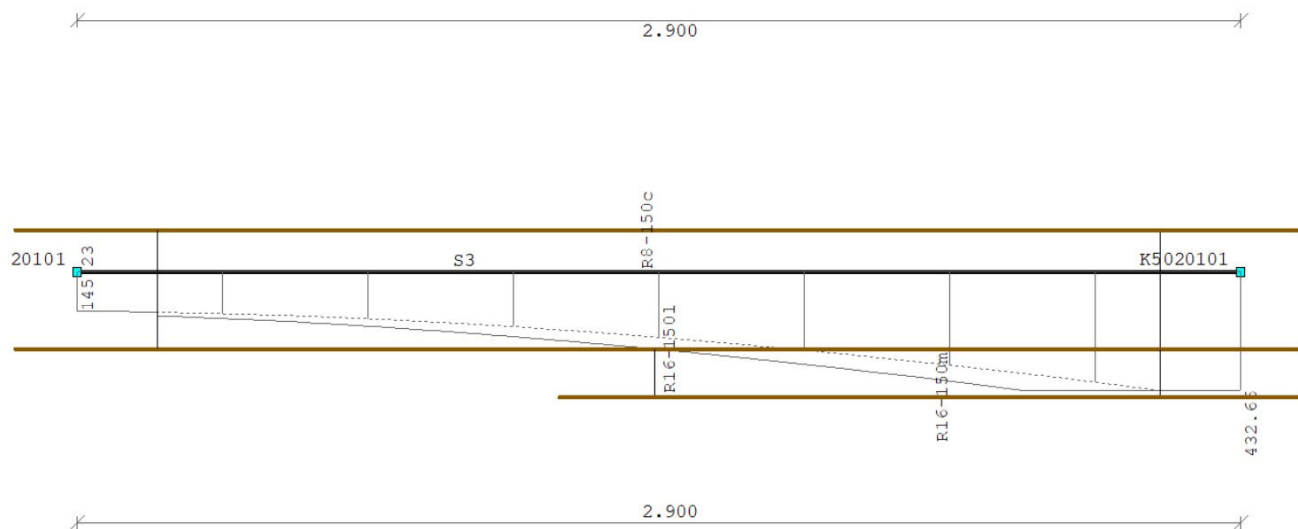
Dwarskrachtwap. (Capaciteit)

Wand rechts



Langswap. (Afbouw)

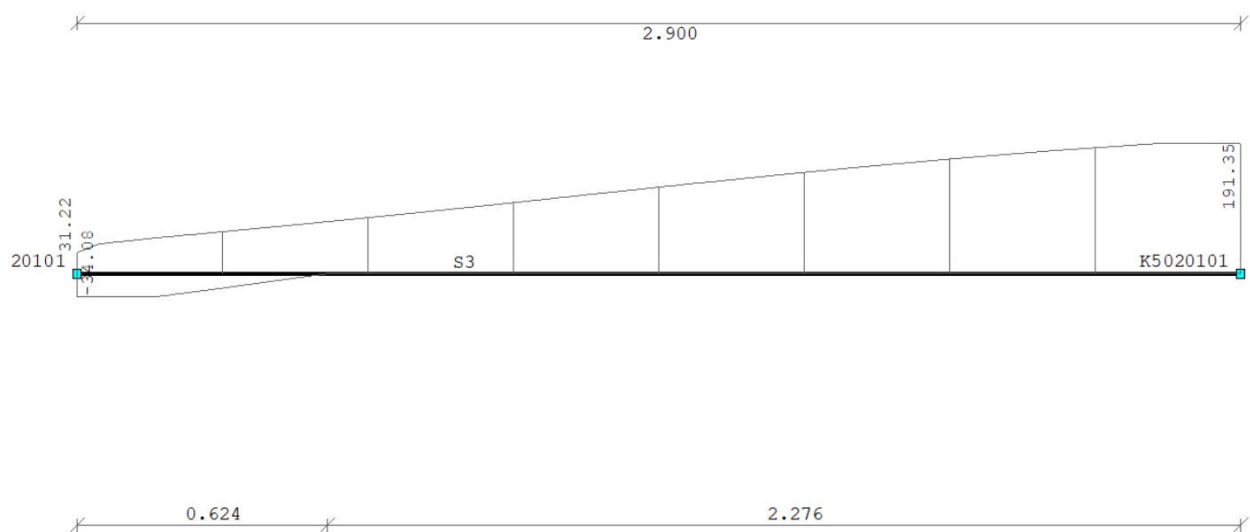
Wand rechts



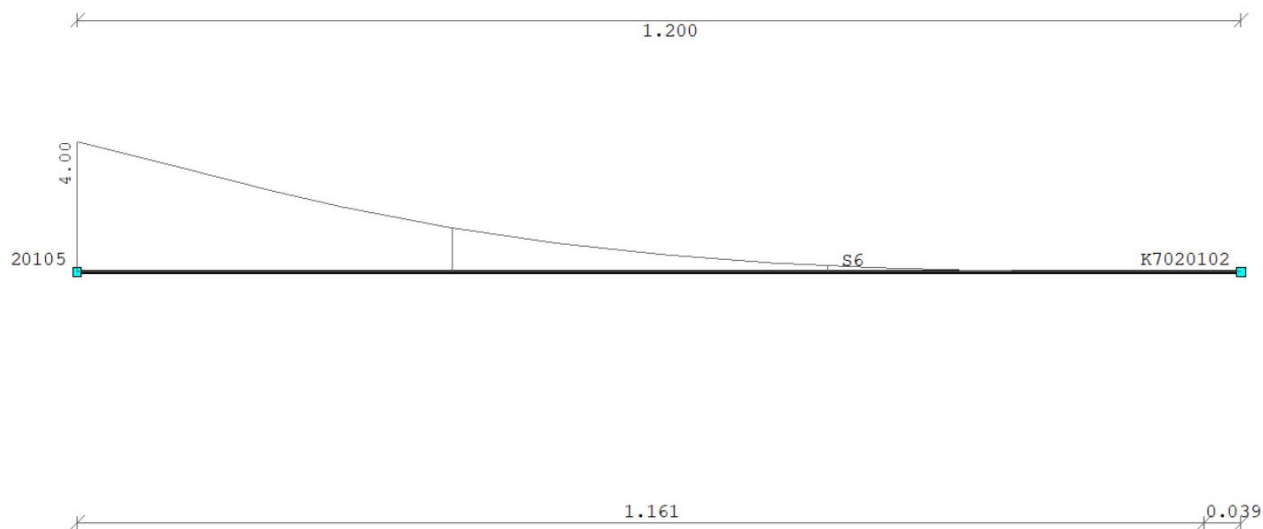
--	--	--

Dwarskrachtwap. (Afbouw)

Wand rechts

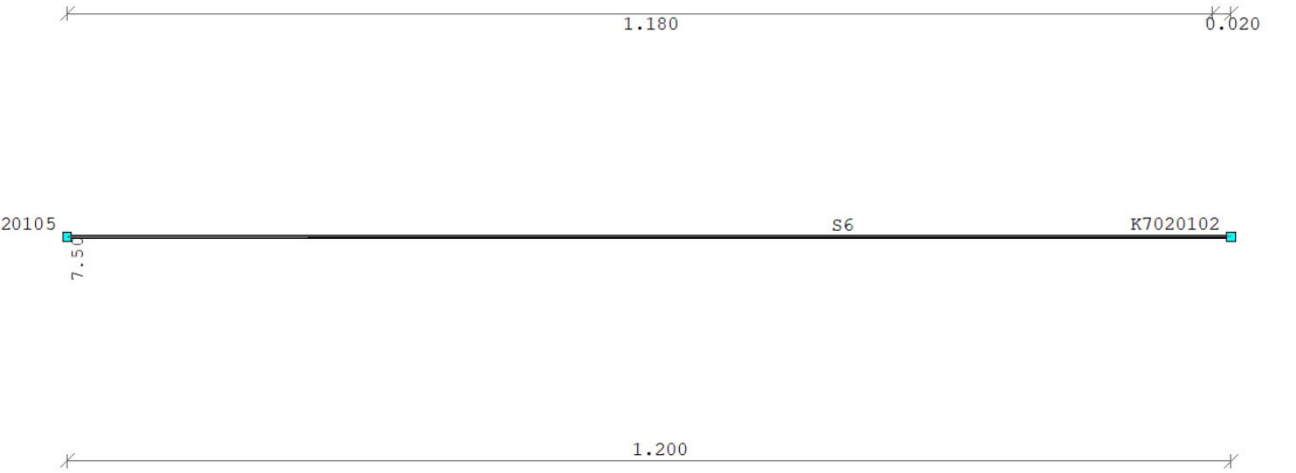


Langswap. (Capaciteit)

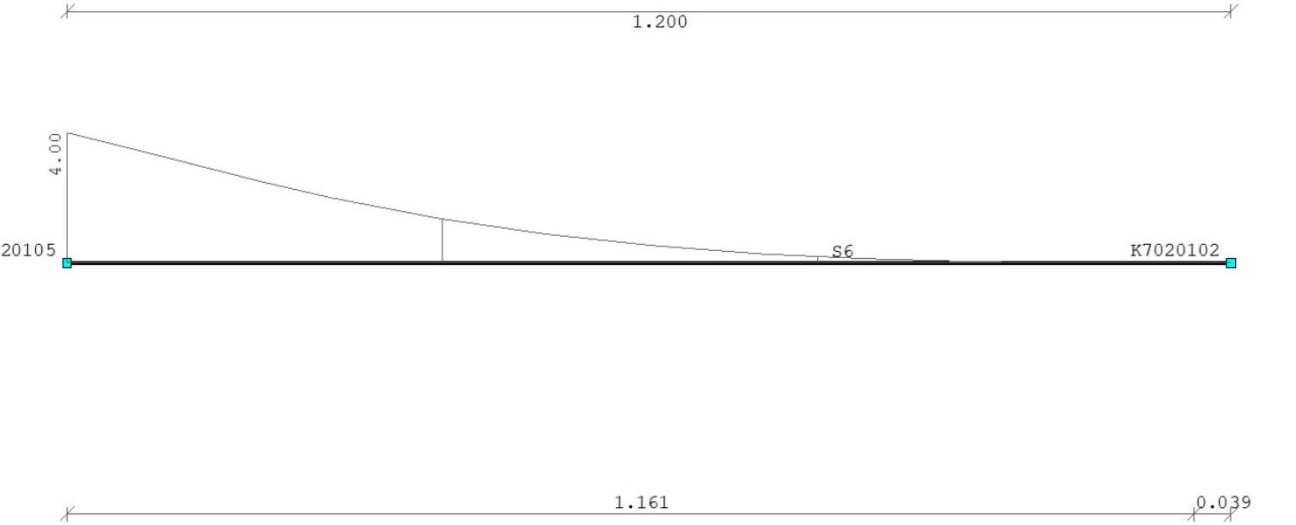


--	--	--

Dwarskrachtwap. (Capaciteit)

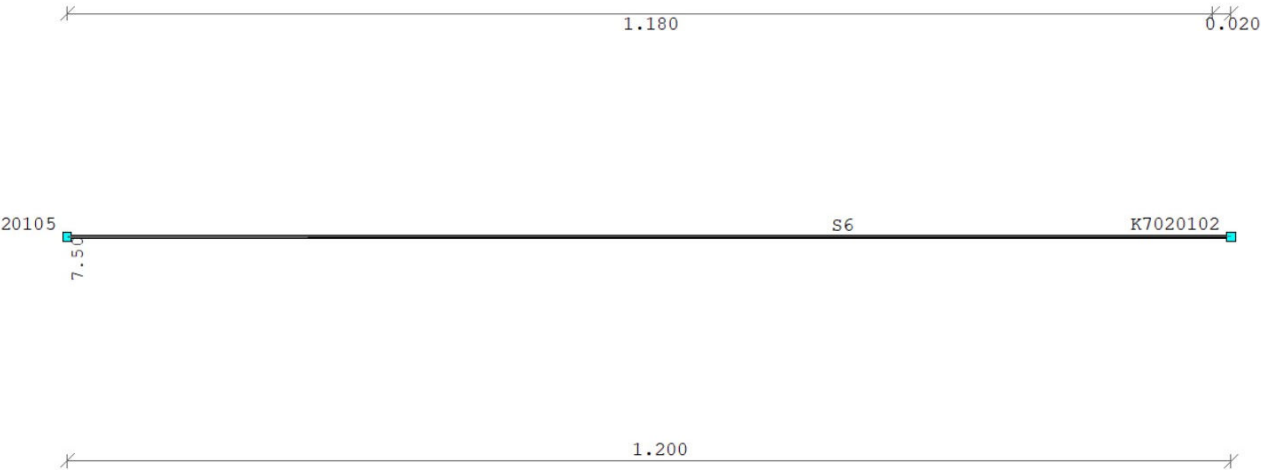


Langswap. (Afbouw)

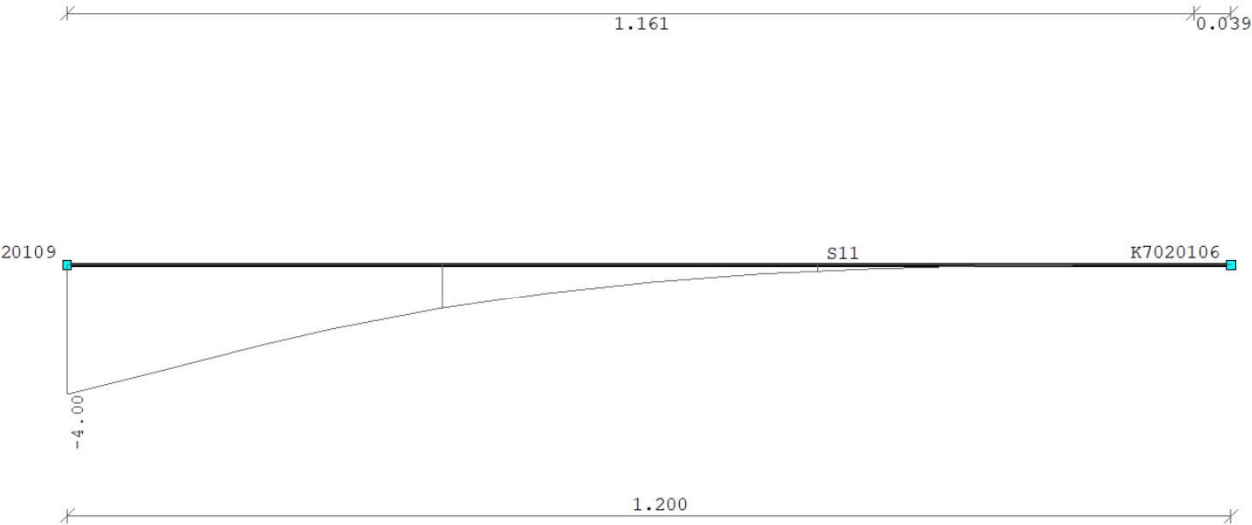


--	--	--

Dwarskrachtwap. (Afbouw)

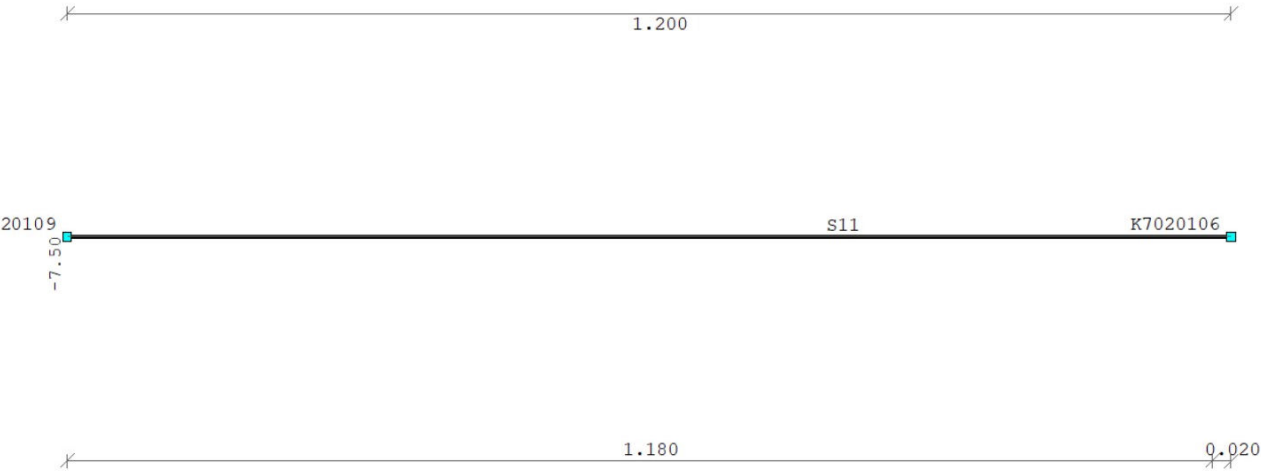


Langswap. (Capaciteit)

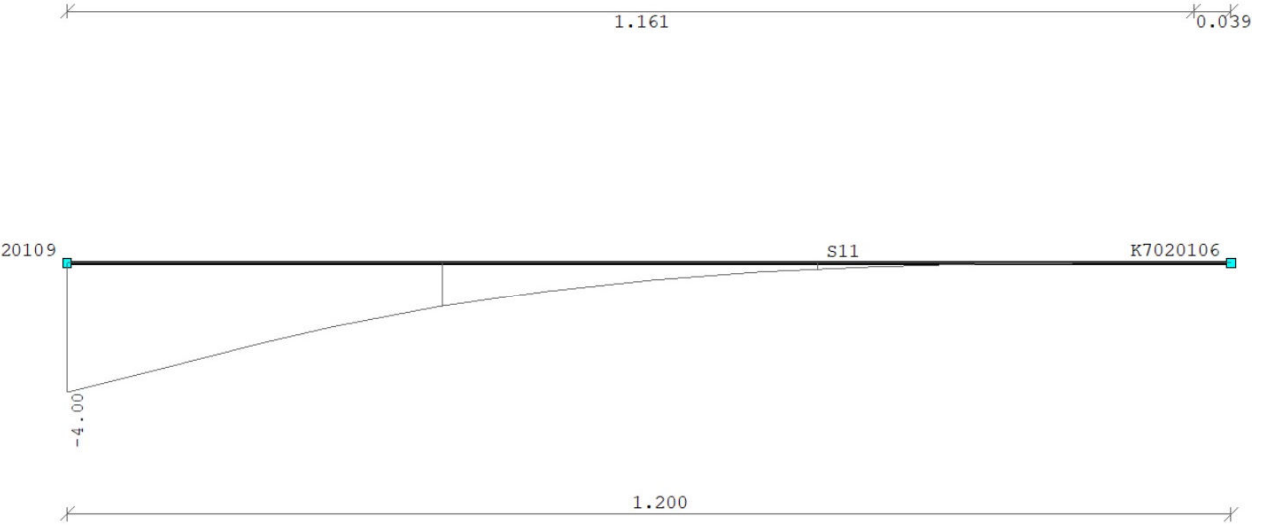


--	--	--

Dwarskrachtwap. (Capaciteit)

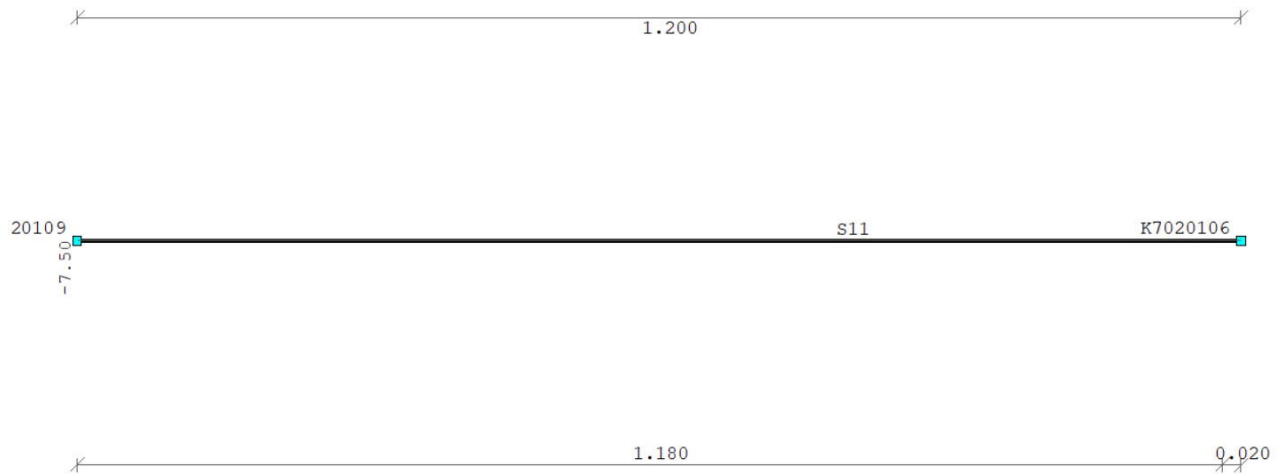


Langswap. (Afbouw)



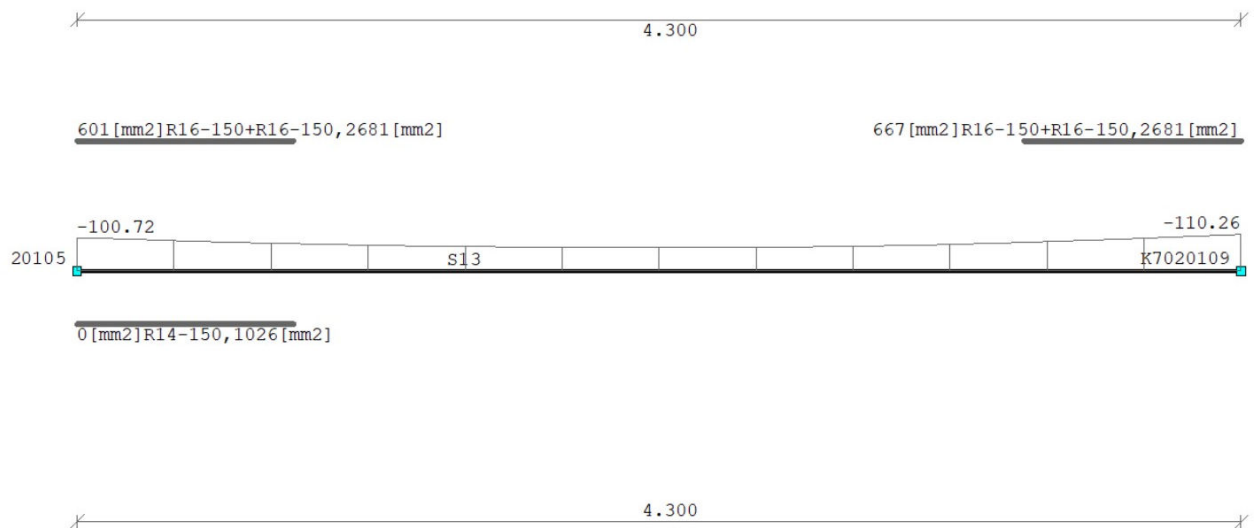
--	--	--

Dwarskrachtwap. (Afbouw)



Langswap. (Capaciteit)

Bodem midden



DOORSNEDE BOVENWAPENING

Bodem midden

Positie	Toetsing		Normartikel
0.000	$M_{Ed}=100.72$	$M_{Rd}=390.33 \text{ kNm}$	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2681 \text{ mm}^2$	$X_u=54.4 \text{ mm}$	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0 \text{ mm}$	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{ben}=0.173$	$w_{toegepast}=0.773$	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$M_d/(b d^2)$	836.52	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	basis	R16-150	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#8.2
	S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
	$\emptyset_{min}$	16>=5	

m

--	--	--

Positie				Toetsing	Normartikel	
4.300	Hoofd	R16-150	R16-150	S _{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S _{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				S _{max(sec.)}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S _{min(sec.)}	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Dekking	45 mm	σ _s =71.35 MPa	C _{nom(1)}	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Scheur	M _{rep} =-64.06 kNm		W _k	0.05<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
	M _{Ed} =110.26	M _{Rd} =390.33 kNm		A _{s,min1} :	2681>634	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	A _s =2681 mm²	X _U =54.4 mm		A _{s,max}	2681<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	h-d _s =53.0	d _s =347.0 mm		A _{s,ben(T)}	2681>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	w _{ben} =0.192	w _{toegepast} =0.773		A _{s,toe}	2681>667	NEN-EN1992-1-1#6.1
	Md/(bd^2)	915.70		A _{s,toe(ver.)}	524>133	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	basis	R16-150		S _{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S _{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				S _{max(sec.)}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S _{min(sec.)}	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2	
			Ø _{min}	16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)	
	Hoofd	R16-150	R16-150	S _{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S _{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				S _{max(sec.)}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S _{min(sec.)}	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Dekking	45 mm	σ _s =77.02 MPa	C _{nom(1)}	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Scheur	M _{rep} =-69.14 kNm		W _k	0.06<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

m

DOORSNEDE ONDERWAPENING

Bodem midden

Positie			Toetsing	Normartikel
0.000	$M_{Ed}=0.00$	$M_{Rd}=162.65$ kNm	$A_{s,min2:}$ 1026>0	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=1026$ mm ²	$X_u=22.5$ mm	$A_{s,max}$ 1026<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=52.0$	$d_s=348.0$ mm	$A_{s,ben(T)}$ 1026>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{ben}=0.000$	$w_{toegepast}=0.295$	$A_{s,toe}$ 1026>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
			$A_{s,toe(ver.)}$ 335>0	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	basis	R14-150	S_{max} 150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min} 136>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$ 150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$ 142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$\emptyset_{min}$ 14>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
	Hoofd	R14-150	S_{max} 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min} 136>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$ 150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$ 142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Dekking	45 mm	$C_{nom(1)}$ 45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Scheur	$M_{rep}=0.00$ kNm $\sigma_s=434.78$ MPa	$W_{k;}$ 0.27<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

DOORSNEDE BEUGELWAPENING

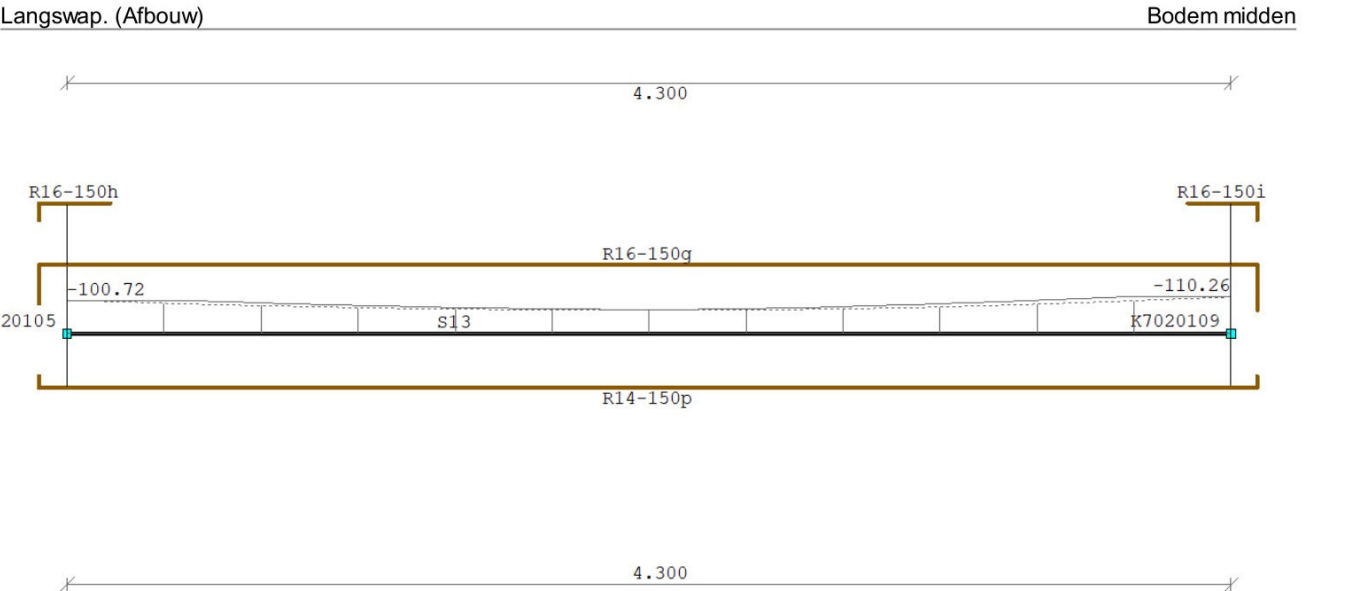
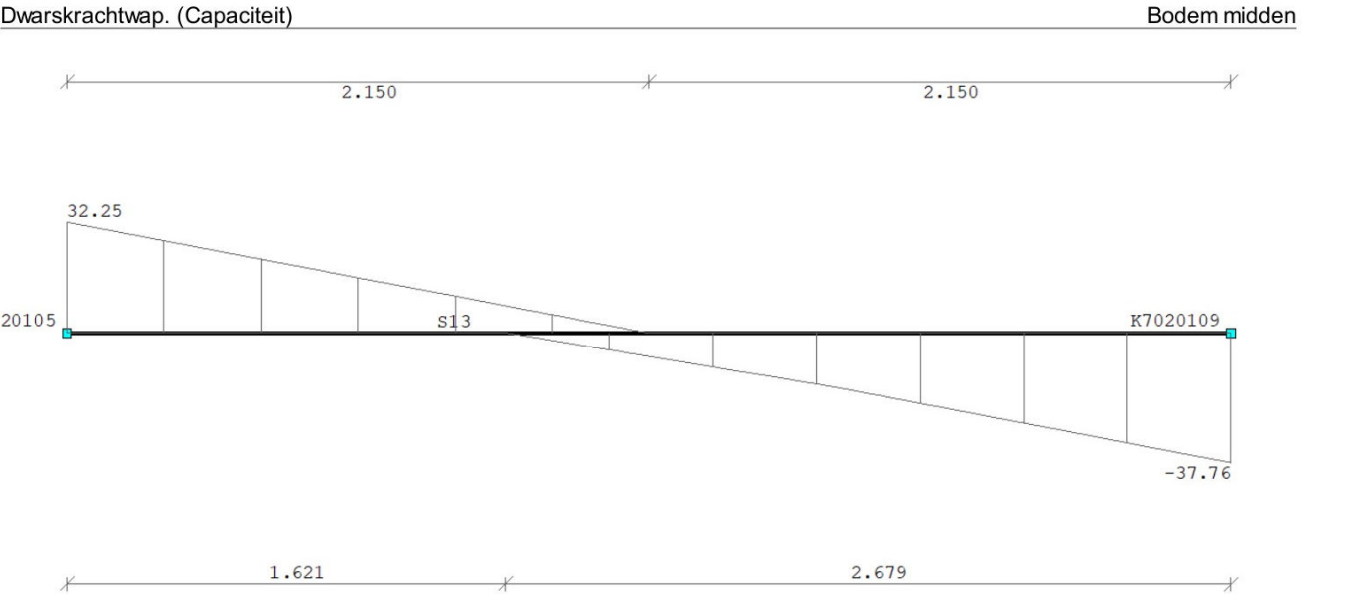
Bodem midden

Positie			Toetsing	Normartikel
0.000	$V_{Ed}=32.25$	$V_{Rd}=246.75$ kN	$V_{Rd,c}$ 32.25<246.75	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,max}$ 32.25<=1622.30	NEN-EN1992-1-1#6.2.3

m

--	--	--

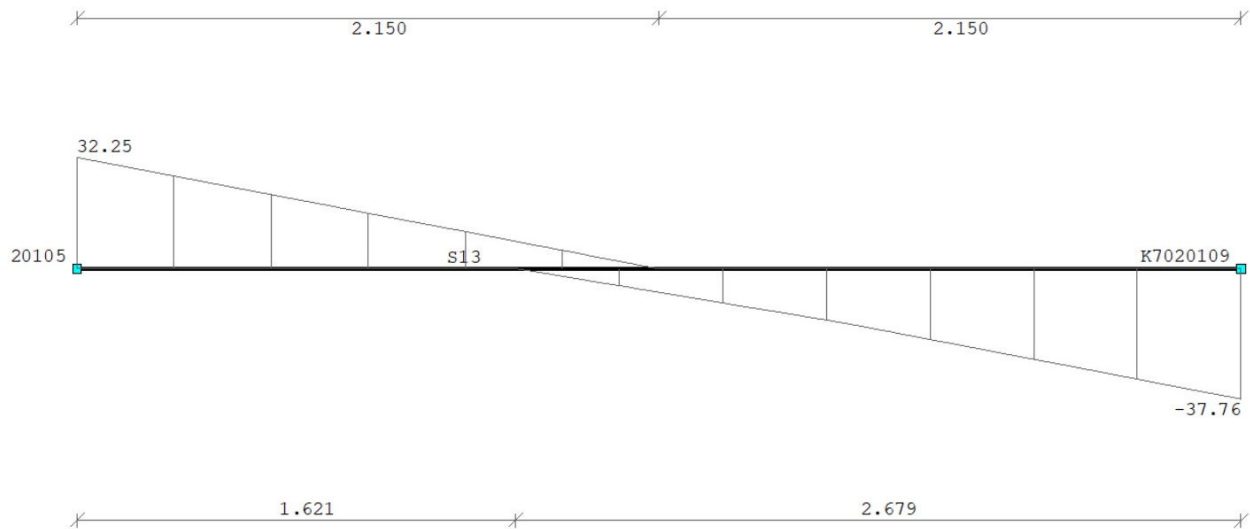
Positie	Toetsing		Normartikel
4.300	$V_{Ed}=37.76$	$V_{Rd}=246.75 \text{ kN}$	$N_{Ed}=-58.93 \text{ [kN]}$
	$A_s=0 \text{ mm}^2$		$V_{Rd,c}$
			$V_{Rd,max}$
			$N_{Ed}=-58.93 \text{ [kN]}$
m			



--	--	--

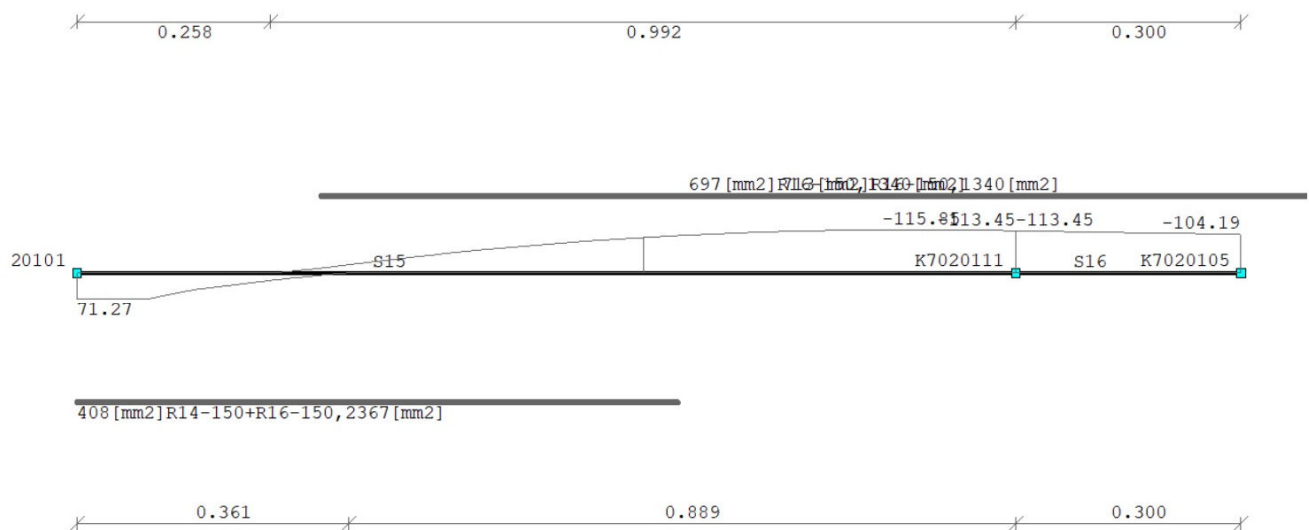
Dwarskrachtwap. (Afbouw)

Bodem midden



Langswap. (Capaciteit)

Bodem links



DOORSNEDE BOVENWAPENING

Bodem links

Positie	Toetsing		Normartikel
1.125	$M_{Ed}=115.85$	$M_{Rd}=205.74$ kNm	$A_{s,min1}$ 1340>641 NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=1340$ mm ²	$X_u=28.2$ mm	$A_{s,max}$ 1340<16000 NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0$ mm	$A_{s,ben}(T)$ 1340>0 NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{ben}=0.206$	$w_{toegepast}=0.386$	$A_{s,toe}$ 1340>713 NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$ 962.11		$A_{s,toe}(ver.)$ 524>143 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	basis R16-150		S_{max} 150<250 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min} 134>27 NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max}(sec.)$ 150<250 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min}(sec.)$ 140>27 NEN-EN1992-1-1#8.2
			$\emptyset_{min}$ 16>=5 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)

m

--	--	--

Positie			Toetsing	Normartikel
Hoofd	R16-150		S_{max} 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min} 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$ 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$ 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Dekking	45 mm		$C_{nom(1)}$ 45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Scheur	$M_{rep}=-75.79$ kNm	$\sigma_s=160.16$ MPa	W_{k_c} 0.12<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
1.250 $M_{Ed}=113.45$	$M_{Rd}=205.74$ kNm		$A_{s,min1:}$ 1340>640	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
$A_s=1340$ mm ²	$X_u=28.2$ mm		$A_{s,max}$ 1340<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0$ mm		$A_{s,ben(T)}$ 1340>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
$w_{ben}=0.201$	$w_{toegepast}=0.386$		$A_{s,toe}$ 1340>697	NEN-EN1992-1-1#6.1
$Md/(bd^2)$	942.23		$A_{s,toe(ver.)}$ 524>139	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
basis	R16-150		S_{max} 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min} 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$ 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$ 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$\emptyset_{min}$ 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Hoofd	R16-150		S_{max} 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min} 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$ 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$ 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Dekking	45 mm		$C_{nom(1)}$ 45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Scheur	$M_{rep}=-73.85$ kNm	$\sigma_s=156.06$ MPa	W_{k_c} 0.11<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

DOORSNEDE ONDERWAPENING

Bodem links

Positie			Toetsing	Normartikel
0.000 $M_{Ed}=71.27$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=347.77$ kNm		$A_{s,min2:}$ 2367>511	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
$A_s=2367$ mm ²	$X_u=48.1$ mm		$A_{s,max}$ 2367<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
$h-d_s=52.6$	$d_s=347.4$ mm		$A_{s,ben(T)}$ 2367>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
$w_{ben}=0.118$	$w_{toegepast}=0.681$		$A_{s,toe}$ 2367>408	NEN-EN1992-1-1#6.1
$Md/(bd^2)$	590.44		$A_{s,toe(ver.)}$ 524>82	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
basis	R14-150		S_{max} 150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min} 136>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$ 150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$ 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$\emptyset_{min}$ 14>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Hoofd	R14-150	R16-150	S_{max} 75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min} 59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$ 150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$ 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Dekking	45 mm		$C_{nom(1)}$ 45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Scheur	$M_{rep}=71.18$ kNm	$\sigma_s=88.99$ MPa	W_{k_c} 0.06<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

DOORSNEDE BEUGELWAPENING

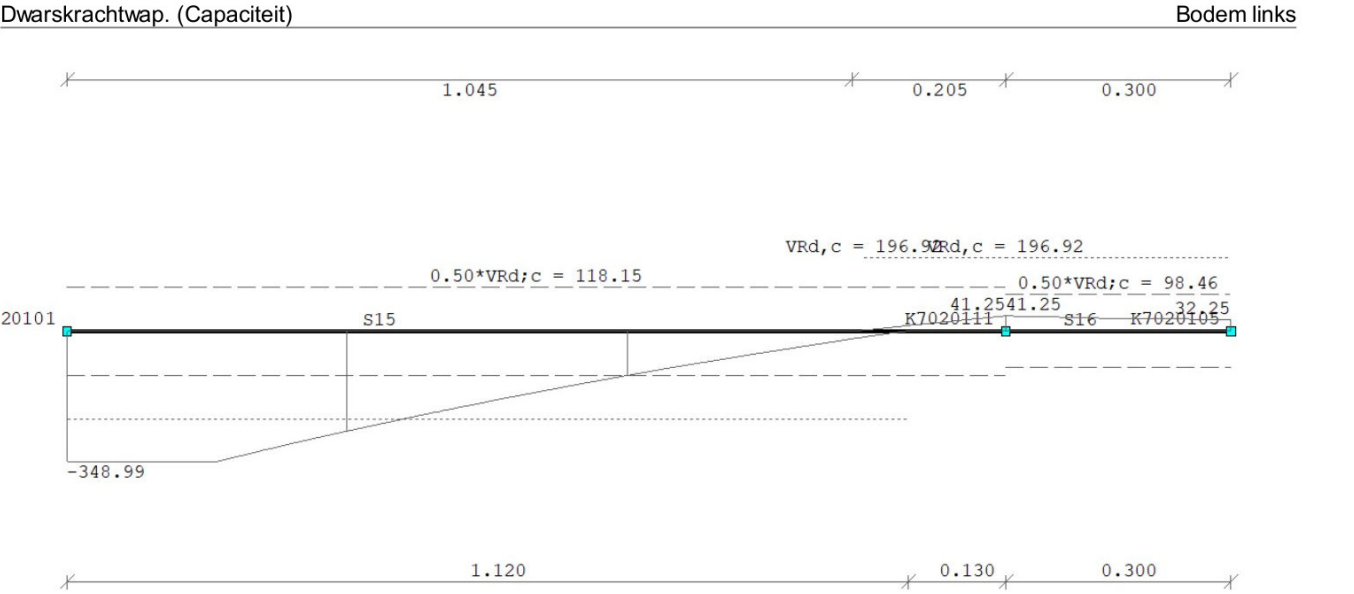
Bodem links

Positie			Toetsing	Normartikel
0.200 $V_{Ed}=348.99$	$V_{Rd}=236.31$ kN		$V_{Rd,c}$ 348.99<236.31	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
$A_s=0$ mm ²			$V_{Rd,max}$ 348.99<=1636.70	NEN-EN1992-1-1#6.2.3

m

--	--	--

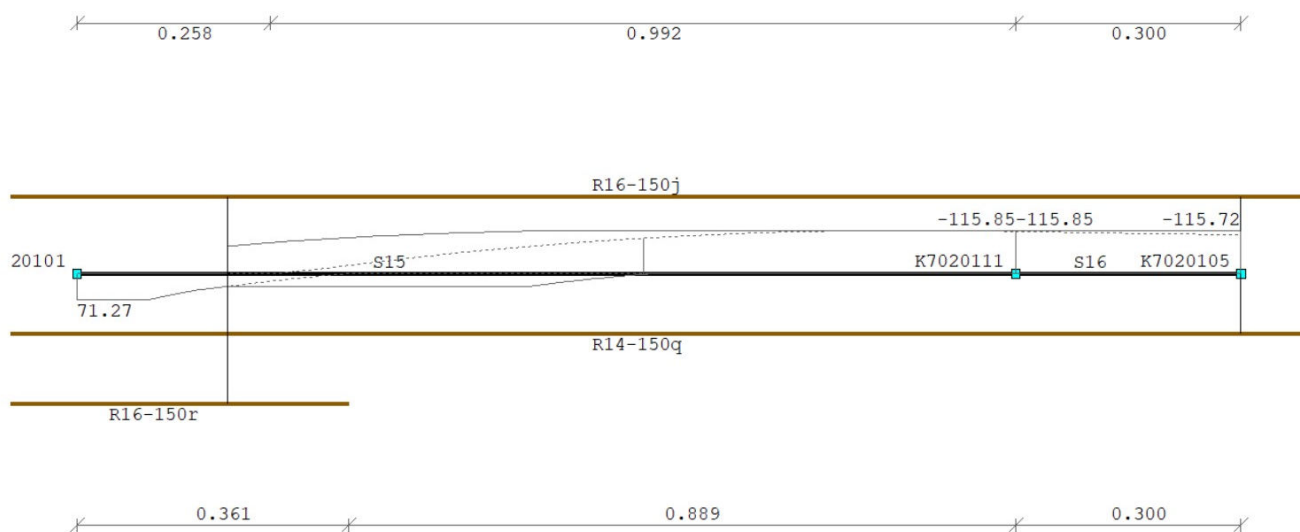
Positie	Toetsing		Normartikel	
	ρ_w	$0.0000 > 0.1073$	NEN-EN1992-1-1#9.2.2	Fout
	A_s	$0 \geq 543$	NEN-EN1992-1-1#6.2	Fout
	$N_{Ed} = -52.43$ [kN]			
1.250 $V_{Ed} = 41.25$ $V_{Rd} = 196.92$ kN $A_s = 0$ mm ²	$V_{Rd,c}$	$41.25 < 196.92$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	
	$V_{Rd,max}$	$41.25 \leq 1648.39$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
	$N_{Ed} = -52.43$ [kN]			
1.250 $V_{Ed} = 41.25$ $V_{Rd} = 196.92$ kN $A_s = 0$ mm ²	$V_{Rd,c}$	$41.25 < 196.92$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	
	$V_{Rd,max}$	$41.25 \leq 1648.39$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
	$N_{Ed} = -52.43$ [kN]			
1.550 $V_{Ed} = 32.25$ $V_{Rd} = 196.92$ kN $A_s = 0$ mm ²	$V_{Rd,c}$	$32.25 < 196.92$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	
	$V_{Rd,max}$	$32.25 \leq 1648.39$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
	$N_{Ed} = -52.43$ [kN]			
m				



--	--	--

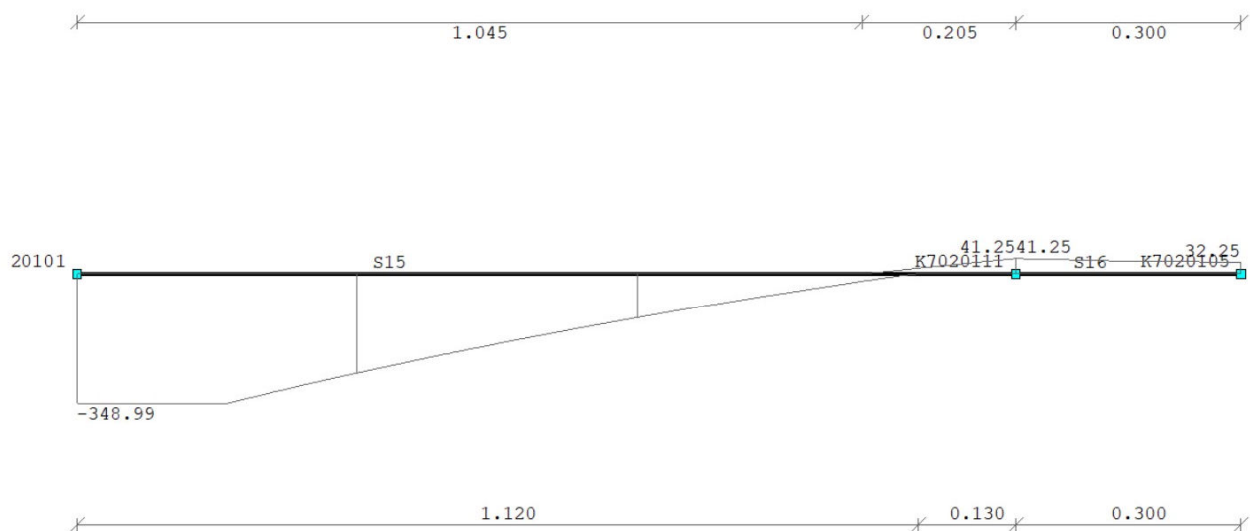
Langswap. (Afbouw)

Bodem links



Dwarskrachtwap. (Afbouw)

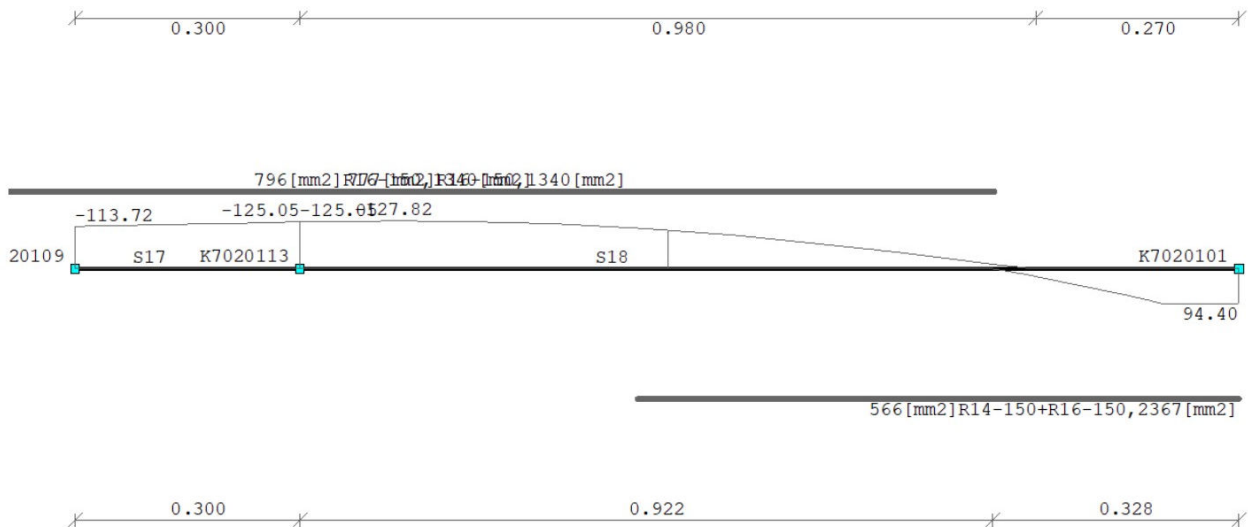
Bodem links



--	--	--

Langswap. (Capaciteit)

Bodem rechts



DOORSNEDE BOVENWAPENING

Bodem rechts

Positie			Toetsing	Normartikel
0.300	$M_{Ed}=125.05$ $A_s=1340 \text{ mm}^2$ $h-d_s=53.0$ $w_{ben}=0.224$ $Md/(bd^2)$ basis	$M_{Rd}=205.74 \text{ kNm}$ $X_u=28.2 \text{ mm}$ $d_s=347.0 \text{ mm}$ $w_{toegepast}=0.386$ 1038.56 R16-150	$A_{s,min1}$: 1340>644 $A_{s,max}$: 1340<16000 $A_{s,ben}(T)$: 1340>0 $A_{s,toe}$: 1340>777 $A_{s,toe}(ver.)$: 524>155 S_{max} : 150<250 S_{min} : 134>27 $S_{max}(sec.)$: 150<250 $S_{min}(sec.)$: 140>27 $\emptyset_{min}$: 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1) NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3) NEN-EN1992-1-1#6.1 NEN-EN1992-1-1#6.1 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2) NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8) NEN-EN1992-1-1#8.2 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8) NEN-EN1992-1-1#8.2 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
	Hoofd	R16-150	S_{max} : 150<250 S_{min} : 134>27 $S_{max}(sec.)$: 150<250 $S_{min}(sec.)$: 140>27	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8) NEN-EN1992-1-1#8.2 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8) NEN-EN1992-1-1#8.2
	Dekking	45 mm	$C_{nom(1)}$: 45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Scheur	$M_{rep}=-80.03 \text{ kNm}$	W_k : 0.12<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
0.425	$M_{Ed}=127.82$ $A_s=1340 \text{ mm}^2$ $h-d_s=53.0$ $w_{ben}=0.229$ $Md/(bd^2)$ basis	$M_{Rd}=205.74 \text{ kNm}$ $X_u=28.2 \text{ mm}$ $d_s=347.0 \text{ mm}$ $w_{toegepast}=0.386$ 1061.57 R16-150	$A_{s,min1}$: 1340>645 $A_{s,max}$: 1340<16000 $A_{s,ben}(T)$: 1340>0 $A_{s,toe}$: 1340>796 $A_{s,toe}(ver.)$: 524>159 S_{max} : 150<250 S_{min} : 134>27 $S_{max}(sec.)$: 150<250 $S_{min}(sec.)$: 140>27 $\emptyset_{min}$: 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1) NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3) NEN-EN1992-1-1#6.1 NEN-EN1992-1-1#6.1 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2) NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8) NEN-EN1992-1-1#8.2 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8) NEN-EN1992-1-1#8.2 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
	Hoofd	R16-150	S_{max} : 150<250 S_{min} : 134>27	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8) NEN-EN1992-1-1#8.2

m

--	--	--

Positie				Toetsing		Normartikel
				$S_{\max(\text{sec.})}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{\min(\text{sec.})}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Dekking	45 mm		$C_{\text{nom}(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Scheur	$M_{\text{rep}}=-82.17 \text{ kNm}$	$\sigma_s=173.65 \text{ MPa}$	W_k	0.13<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
m						

DOORSNEDE ONDERWAPENING

Bodem rechts

Positie				Toetsing		Normartikel
1.550	$M_{\text{Ed}}=94.40 \text{ #5.3.2.2(3)}$	$M_{\text{Rd}}=347.77 \text{ kNm}$		$A_{s,\min 1}$	2367>631	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2367 \text{ mm}^2$	$X_u=48.1 \text{ mm}$		$A_{s,\max}$	2367<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=52.6$	$d_s=347.4 \text{ mm}$		$A_{s,\text{ben}(T)}$	2367>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{\text{ben}}=0.163$	$w_{\text{toegepast}}=0.681$		$A_{s,\text{toe}}$	2367>566	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	782.02		$A_{s,\text{toe(ver.)}}$	524>113	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	basis	R14-150		$S_{\max}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{\min}$	136>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{\max(\text{sec.})}$	150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{\min(\text{sec.})}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{\min}$	14>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
	Hoofd	R14-150	R16-150	$S_{\max}$	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{\min}$	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{\max(\text{sec.})}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{\min(\text{sec.})}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Dekking	45 mm		$C_{\text{nom}(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Scheur	$M_{\text{rep}}=90.16 \text{ kNm}$	$\sigma_s=112.71 \text{ MPa}$	W_k	0.08<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
m						

DOORSNEDE BEUGELWAPENING

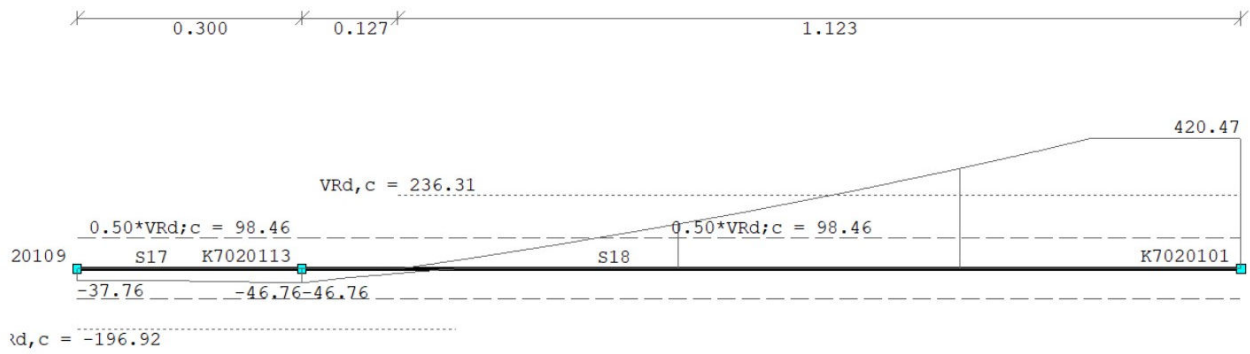
Bodem rechts

Positie				Toetsing		Normartikel
0.000	$V_{\text{Ed}}=37.76$	$V_{\text{Rd}}=196.92 \text{ kN}$		$V_{\text{Rd,c}}$	37.76<196.92	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0 \text{ mm}^2$			$V_{\text{Rd,max}}$	37.76<=1648.39	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
				$N_{\text{Ed}}=-52.43 \text{ [kN]}$		
0.300	$V_{\text{Ed}}=46.76$	$V_{\text{Rd}}=196.92 \text{ kN}$		$V_{\text{Rd,c}}$	46.76<196.92	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0 \text{ mm}^2$			$V_{\text{Rd,max}}$	46.76<=1648.39	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
				$N_{\text{Ed}}=-52.43 \text{ [kN]}$		
0.300	$V_{\text{Ed}}=46.76$	$V_{\text{Rd}}=196.92 \text{ kN}$		$V_{\text{Rd,c}}$	46.76<196.92	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0 \text{ mm}^2$			$V_{\text{Rd,max}}$	46.76<=1648.39	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
				$N_{\text{Ed}}=-52.43 \text{ [kN]}$		
1.350	$V_{\text{Ed}}=420.47$	$V_{\text{Rd}}=236.31 \text{ kN}$		$V_{\text{Rd,c}}$	420.47<236.31	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0 \text{ mm}^2$			$V_{\text{Rd,max}}$	420.47<=1636.70	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
				ρ_w	0.0000>0.1073	NEN-EN1992-1-1#9.2.2
				A_s	0>=654	NEN-EN1992-1-1#6.2
				$N_{\text{Ed}}=-52.43 \text{ [kN]}$		
m						

--	--	--

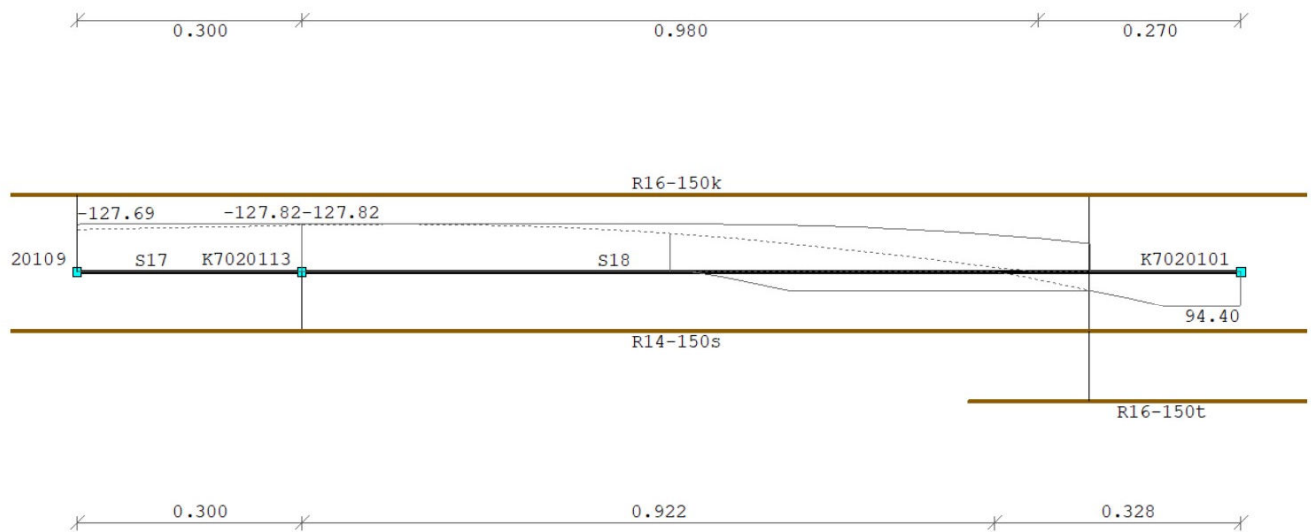
Dwarskrachtwap. (Capaciteit)

Bodem rechts



Langswap. (Afbouw)

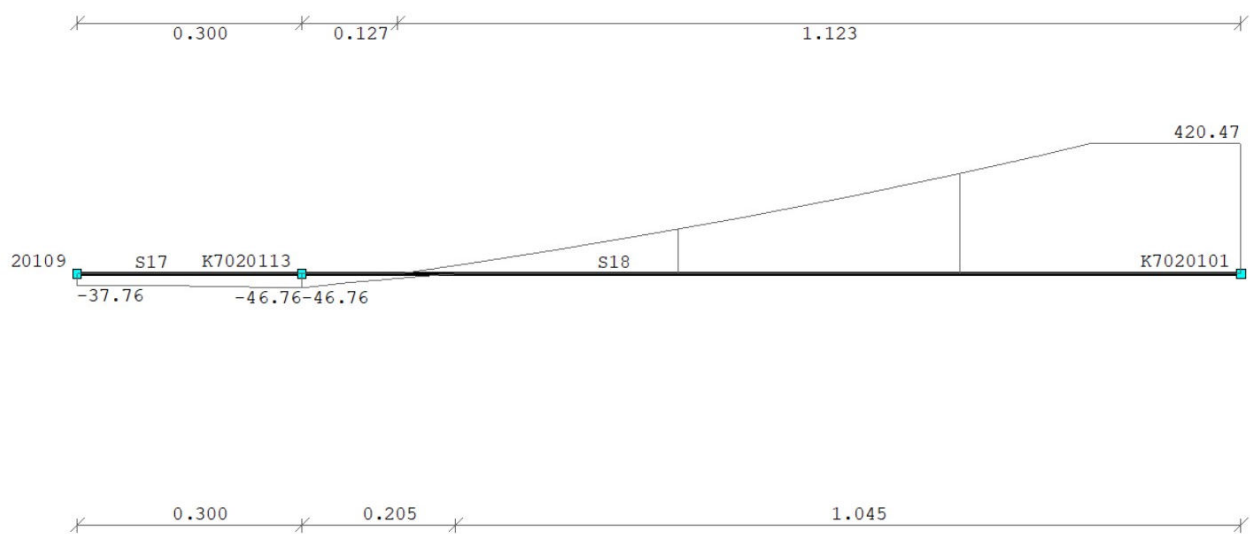
Bodem rechts



--	--	--

Dwarskrachtwap. (Afbouw)

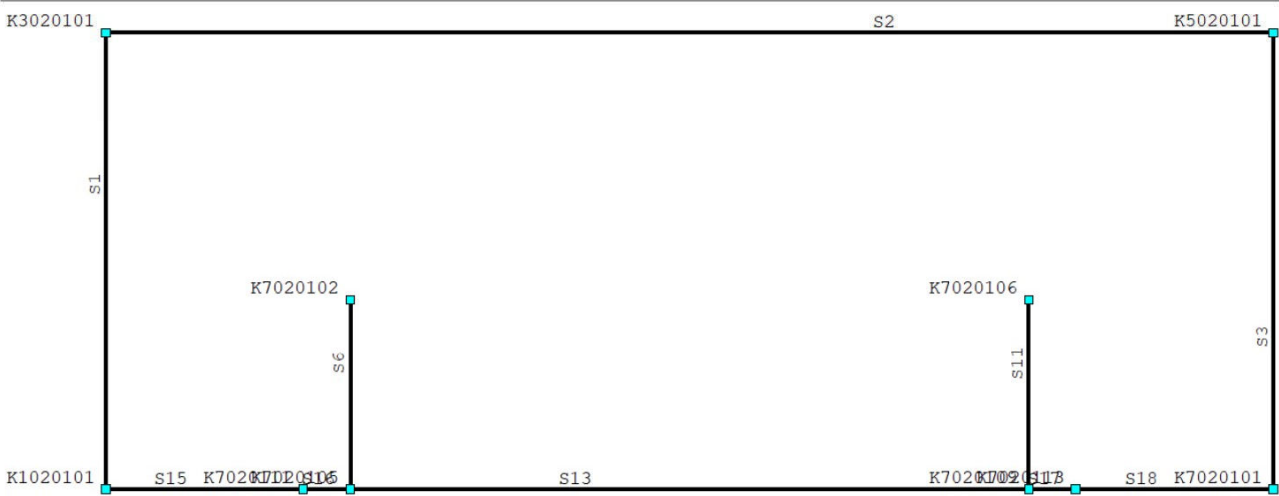
Bodem rechts



**Bijlage 03 - Berekening gesloten moot met bedding onder de wand laag –
MatrixFrame**

Project name	Ecoduiker Molenbeek	Project number	2025037
Part description	20400 discreet laag	Structural engineer	ing
Client	Kleihues Betonbauteile	Units	m, mm, kN, kNm
File	P:\Projecten 2025\2025037_Ecoduiker Molenbeek_Kleihues 20400\Rapportage-Berekeningen SB01\AIOne\2025037_Molenbeek\mxfr_export_25-03-13_193317 discreet laag_v2.mxf		

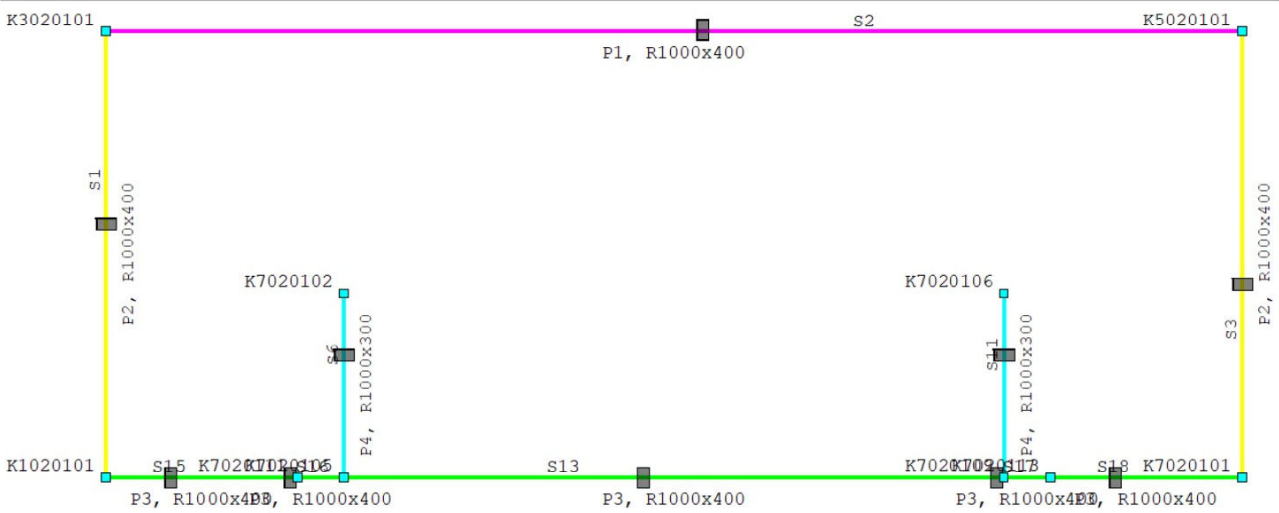
Structure



MEMBERS

Member	Node-B	Node-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Length	Section	Position	Description
S1	K3020101	K1020101	0.200	0.200	-3.100	-0.200	2.900	P2	0.000 - 2.900 (L)	Wand L
S2	K5020101	K3020101	7.600	0.200	-3.100	-3.100	7.400	P1	0.000 - 7.400 (L)	Dek
S3	K7020101	K5020101	7.600	7.600	-0.200	-3.100	2.900	P2	0.000 - 2.900 (L)	Wand R
S6	K7020102	K7020105	1.750	1.750	-1.400	-0.200	1.200	P4	0.000 - 1.200 (L)	
S11	K7020106	K7020109	6.050	6.050	-1.400	-0.200	1.200	P4	0.000 - 1.200 (L)	
S13	K7020105	K7020109	1.750	6.050	-0.200	-0.200	4.300	P3	0.000 - 4.300 (L)	
S15	K1020101	K7020111	0.200	1.450	-0.200	-0.200	1.250	P3	0.000 - 1.250 (L)	
S16	K7020111	K7020105	1.450	1.750	-0.200	-0.200	0.300	P3	0.000 - 0.300 (L)	
S17	K7020109	K7020113	6.050	6.350	-0.200	-0.200	0.300	P3	0.000 - 0.300 (L)	
S18	K7020113	K7020101	6.350	7.600	-0.200	-0.200	1.250	P3	0.000 - 1.250 (L)	
			m	m	m	m	m		m	

Sections



SECTIONS

Section	Section Name	Area	Iy	Material	Angle
P1	R1000x400	400000	5.3333e+09	C45/55	0
P2	R1000x400	400000	5.3333e+09	C45/55	0
P3	R1000x400	400000	5.3333e+09	C45/55	0
P4	R1000x300	300000	2.2500e+09	C25/30	0
		mm ²	mm ⁴		°

[illegible]

Material Name	Poison	Density	Youngs mod.	Lin. Exp.
C45/55	0.20	25.00	1.7143e+04	10.0000e-06
C25/30	0.20	25.00	3.1000e+04	10.0000e-06
		kN/m³	N/mm²	C°m

Member	Position	Tapered	Type constant	Pasternak Settings								
				Cz B	Cz E	Cy B	Cy E	Pasternak	Cfy B	Cfy E	Width Elimination	
S1	2.900 (L)	No	Spring	5000.00	5000.00	0.00	0.00	No	0.00	0.00	None	Yes
S2	7.400 (L)	No	Spring	0.00	0.00	0.00	0.00	No	0.00	0.00	None	Yes
S3	2.900 (L)	No	Spring	5000.00	5000.00	0.00	0.00	No	0.00	0.00	None	Yes
S15	1.250 (L)	No	Spring	19092.00	19092.00	0.00	0.00	No	0.00	0.00	None	Yes
S18	1.250 (L)	No	Spring	19092.00	19092.00	0.00	0.00	No	0.00	0.00	None	Yes
				m	kN/m³·(m)	kN/m³·(m)	kN/m³·(m)	kN/m³·(m)		kN/m	kN/m	

Label	Description	L.C. Type	Fav./Unfav.	Element	Level	Field	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	C _{prob} ULS/SLS
B.G.1	Permanent	Permanent actions			0	0				
B.G.2	GWS Hoog	Permanent actions			0	0				
B.G.3	BM1 GVB	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.4	BM1 Naast	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.5	BM1 Positie 0	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.6	BM1 Positie 1/3	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.7	BM1 Positie 1/2	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.8	BM2 Positie 0	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.9	BM2 Positie 1/3	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.10	BM2 Positie 1/2	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.11	Maaiveld 20kN/m2	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
qG	1.000	1.000	0.000	L	Z"	S1-S3,S13,S15-S18	
q	5.980	5.980	0.000	7.400 (L)	Z	S2	
q	-2.990	-2.990	0.000	L	Z'	S1,S3	
			m	m			

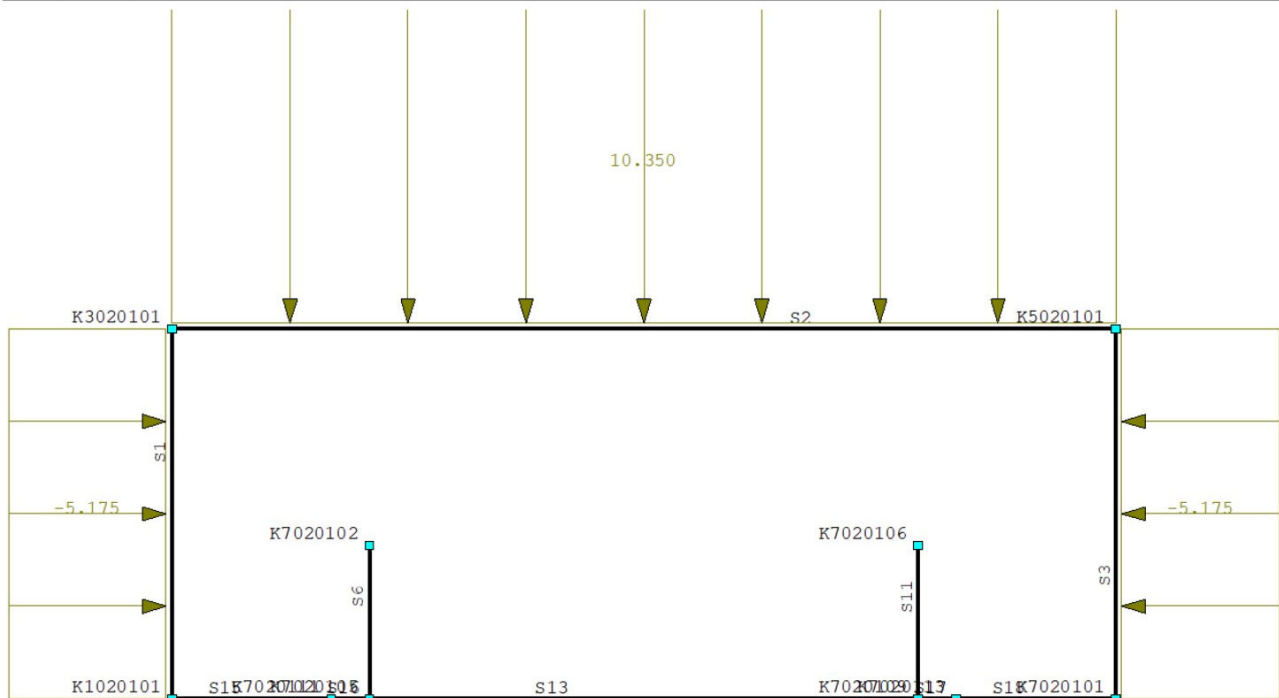
The diagram shows a rectangular frame structure with the following dimensions and loads:

- Dimensions:**
 - Top horizontal span: 25.704
 - Left vertical height: 14.652
 - Right vertical height: 14.652
 - Bottom horizontal span: 40.752
- Loads:**
 - Four vertical downward point loads are applied to the top horizontal member, each with a magnitude of 25.704.
- Supports and Members:**
 - The structure is supported by four vertical columns labeled K3020101 (top-left), K5020101 (top-right), K1020101 (bottom-left), and K7020101 (bottom-right).
 - Members are labeled S1 (left vertical), S2 (top horizontal), S3 (bottom horizontal), and S11 (right vertical).
 - Internal nodes are labeled K7020102 and K7020103.
- Internal Details:**
 - Two internal truss-like structures are shown within the frame, with various internal forces and moments labeled (e.g., 0.000, 20.000, 10.000, 1.000, 1.000).

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	25.704	25.704	0.000	7.400 (L)	Z	S2	
q	-14.652	-40.752	0.000	2.900 (L)	Z'	S1	
q	-40.752	-14.652	0.000	2.900 (L)	Z'	S3	
q	0.000	-10.000	0.000	1.000	Z'	S6	
q	0.000	10.000	0.000	1.000	Z'	S11	
			m	m			

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	0.000	10.000	1.700	2.700	Z'	S1	
q	10.000	0.000	0.200	1.200	Z'	S3	
q	20.000	20.000	0.200	1.250 (L)	Z	S15	
q	20.000	20.000	0.000	0.150	Z	S16	
q	20.000	20.000	0.150	0.300 (L)	Z	S17	
q	20.000	20.000	0.000	1.050	Z	S18	
			m	m			

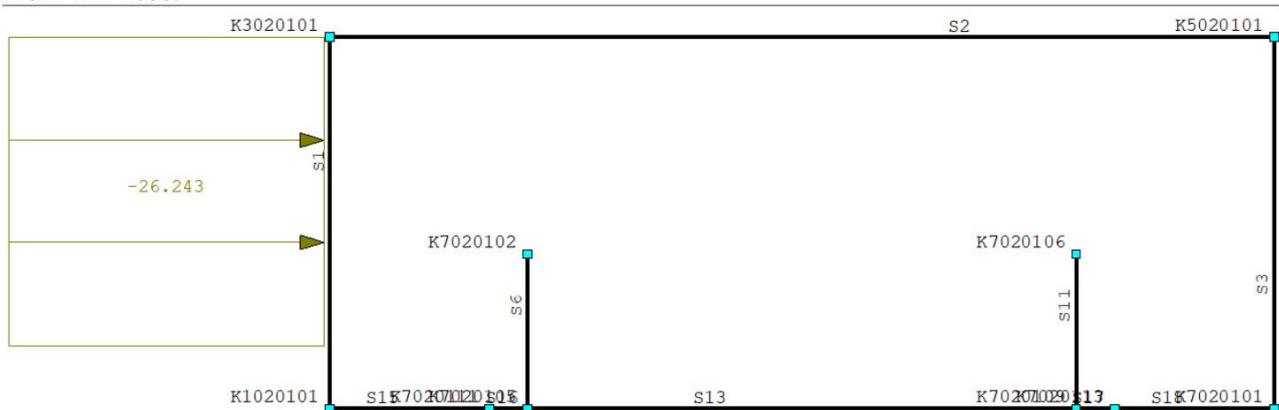
B.G.3: BM1 GVB



B.G.3: BM1 GVB

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	10.350	10.350	0.000	7.400 (L)	Z	S2	
q	-5.175	-5.175	0.000	L	Z'	S1,S3	
			m	m			

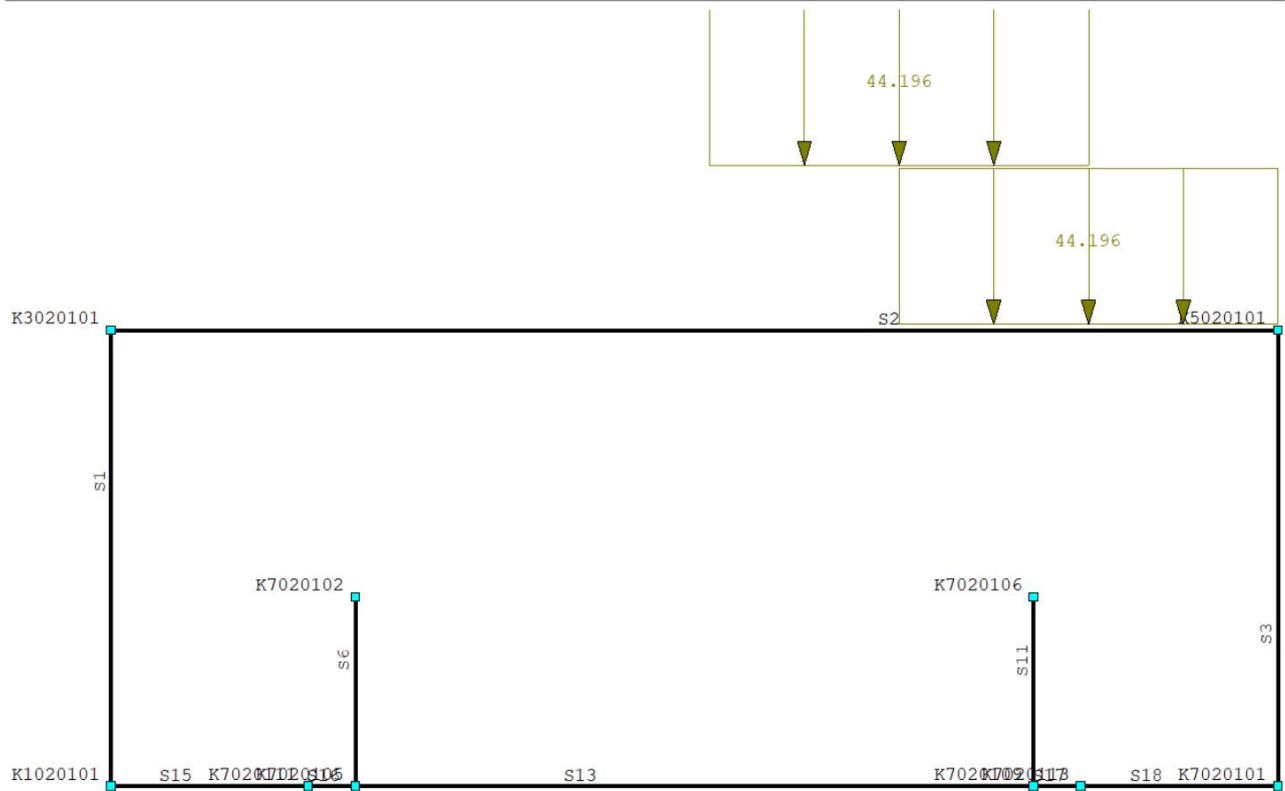
B.G.4: BM1 Naast



B.G.4: BM1 NAAST

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	-26.243 (-26243,1940540739)	-26.243 (-26243,1940540739)	0.000	2.413	Z'	S1	
			m	m			

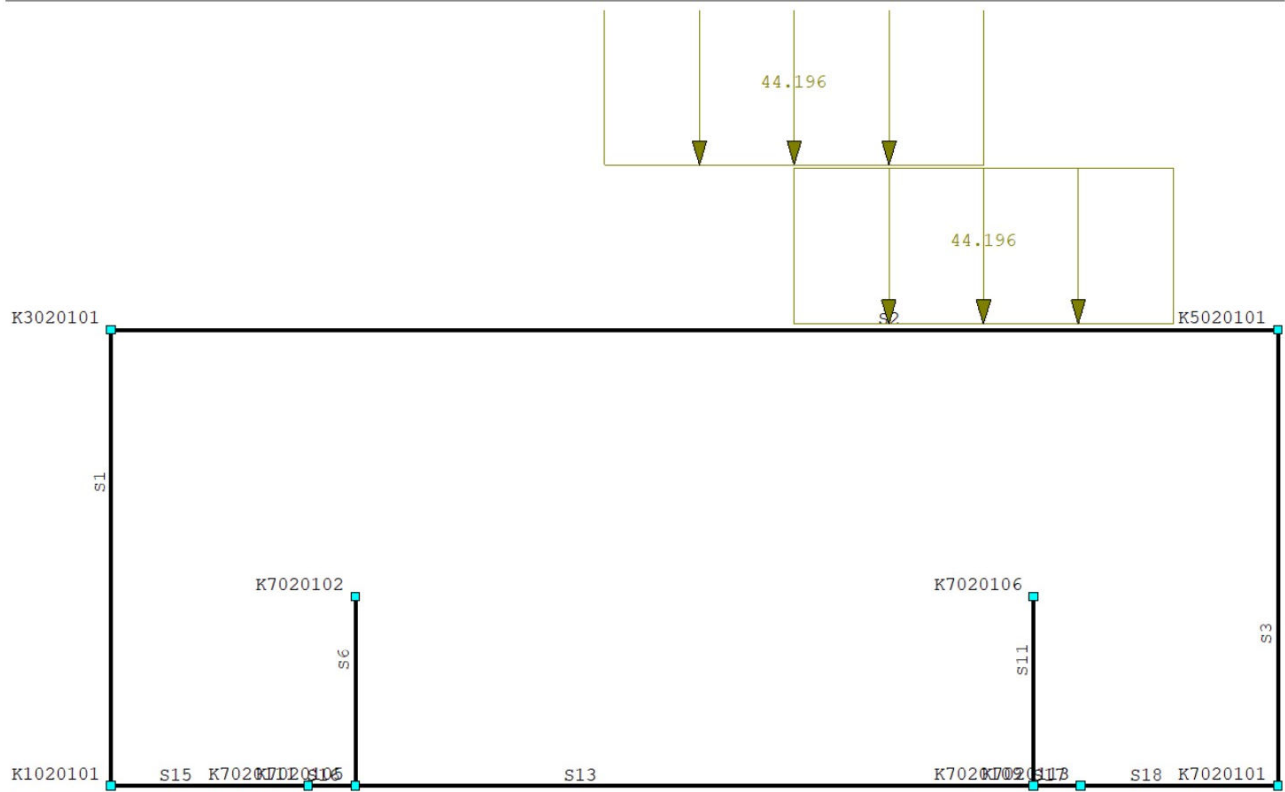
B.G.5: BM1 Positie 0



B.G.5: BM1 POSITIE 0

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	0.000	2.403	Z	S2	
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	1.200	3.603	Z	S2	
			m	m			

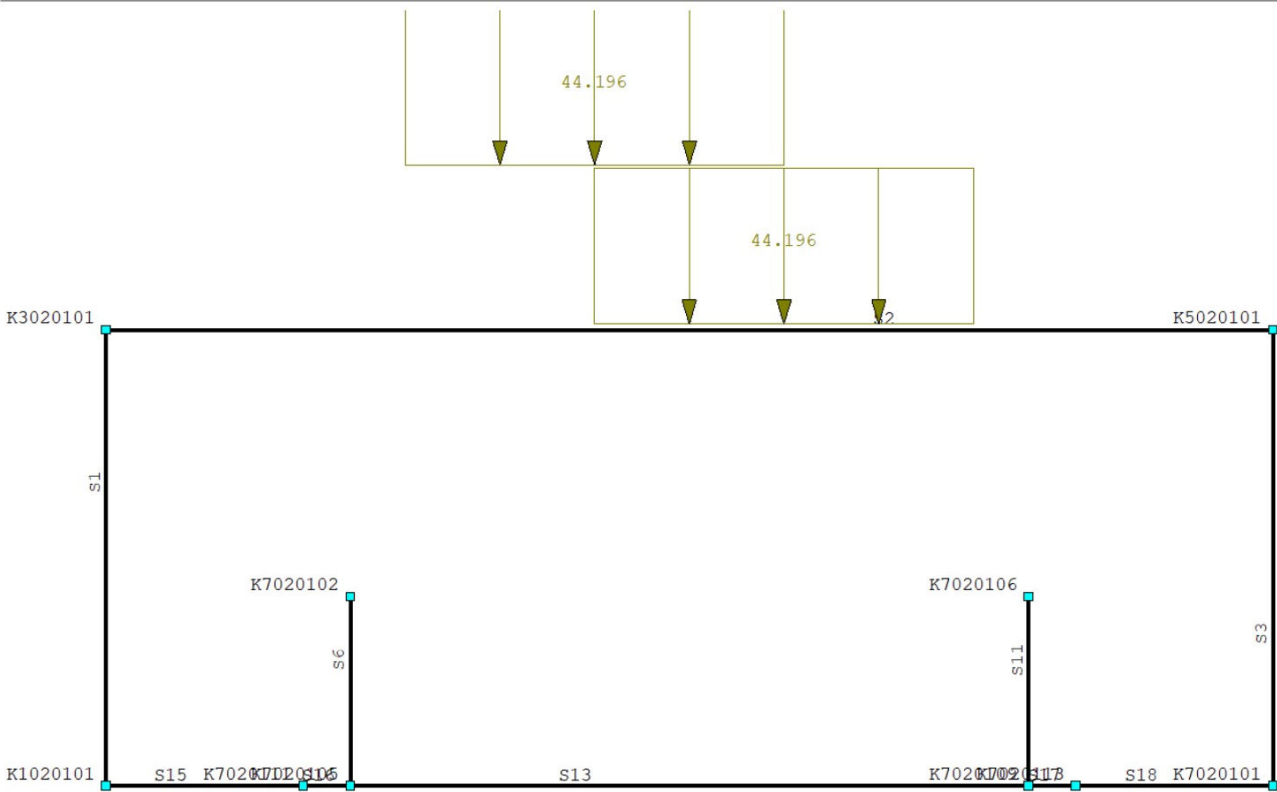
B.G.6: BM1 Positie 1/3



B.G.6: BM1 POSITIE 1/3

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	0.665	3.068	Z	S2	
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	1.865	4.268	Z	S2	
			m	m			

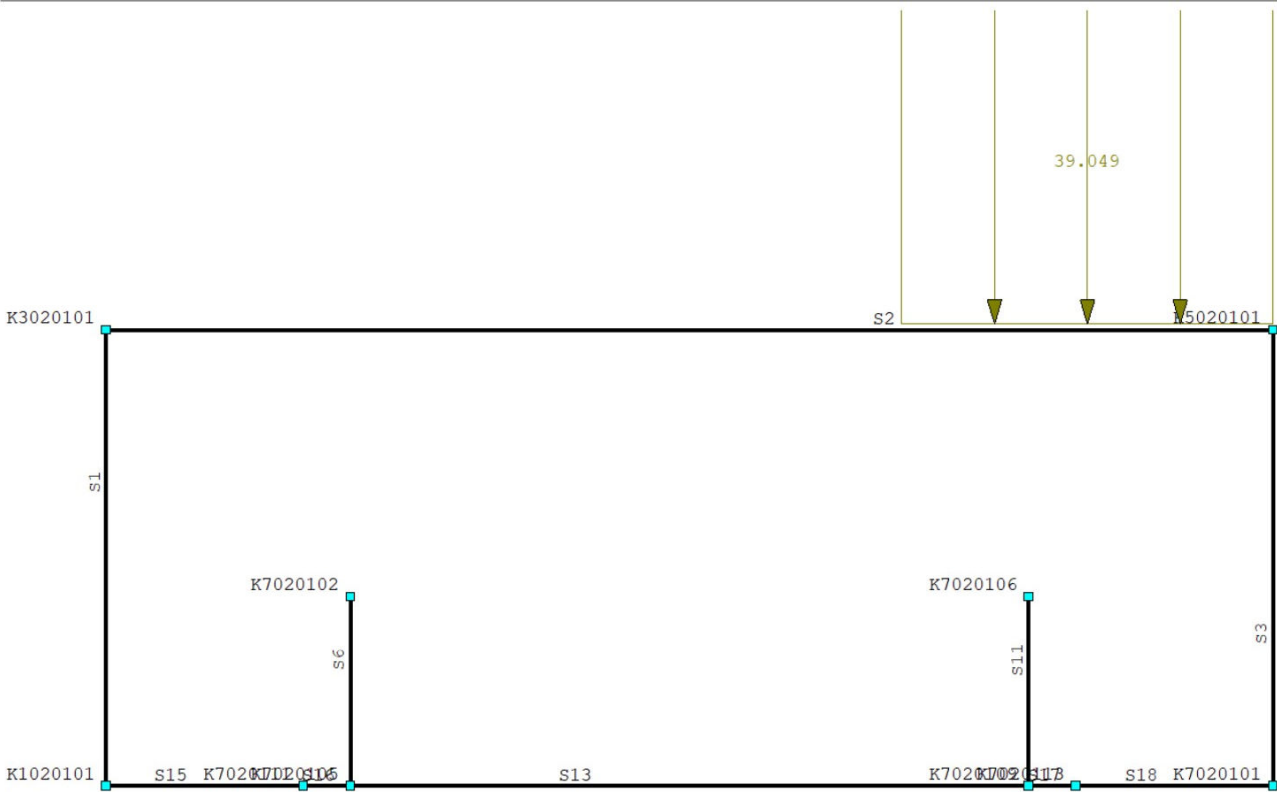
B.G.7: BM1 Positie 1/2



B.G.7: BM1 POSITIE 1/2

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	1.898	4.302	Z	S2	
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	3.098	5.502	Z	S2	
			m	m			

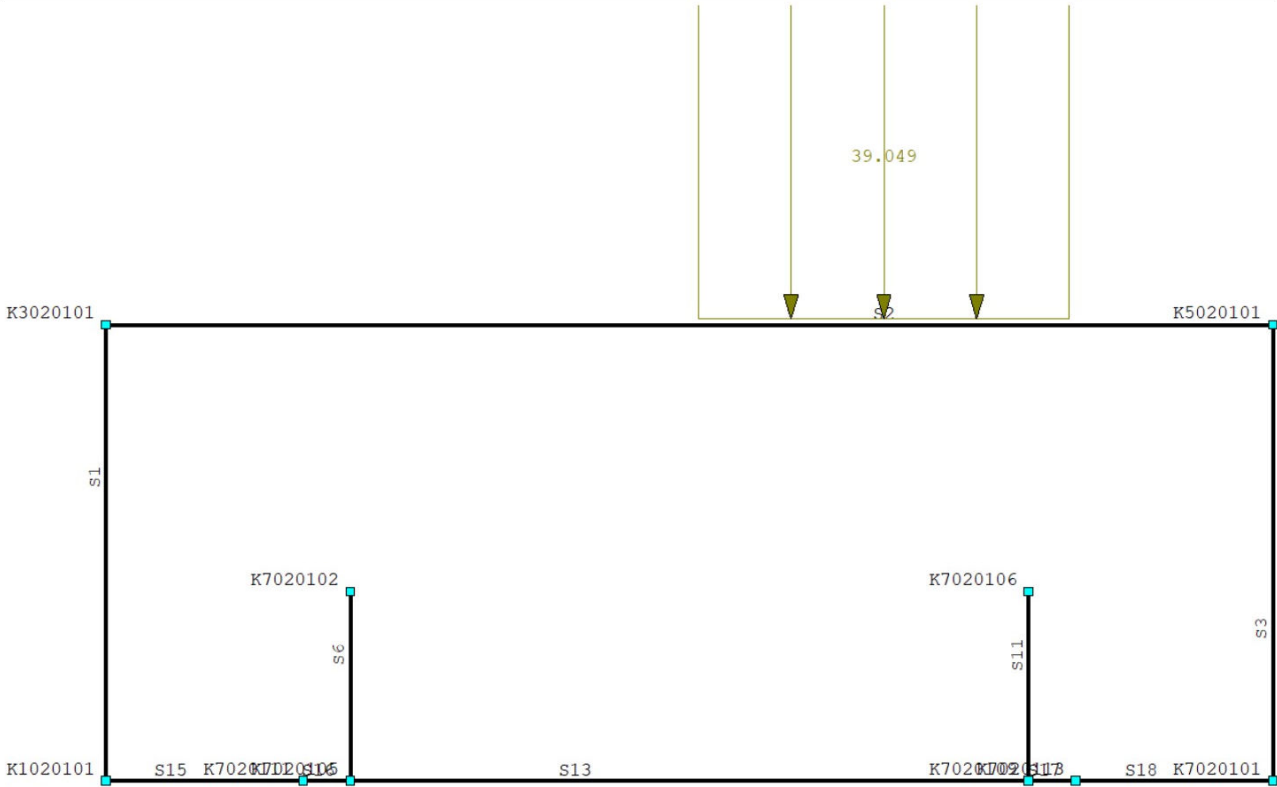
B.G.8: BM2 Positie 0



B.G.8: BM2 POSITIE 0

Type	Value		Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	39.049 (39049,7605112595)	39.049 (39049,7605112595)	0.000	2.353	Z	S2	
			m	m			

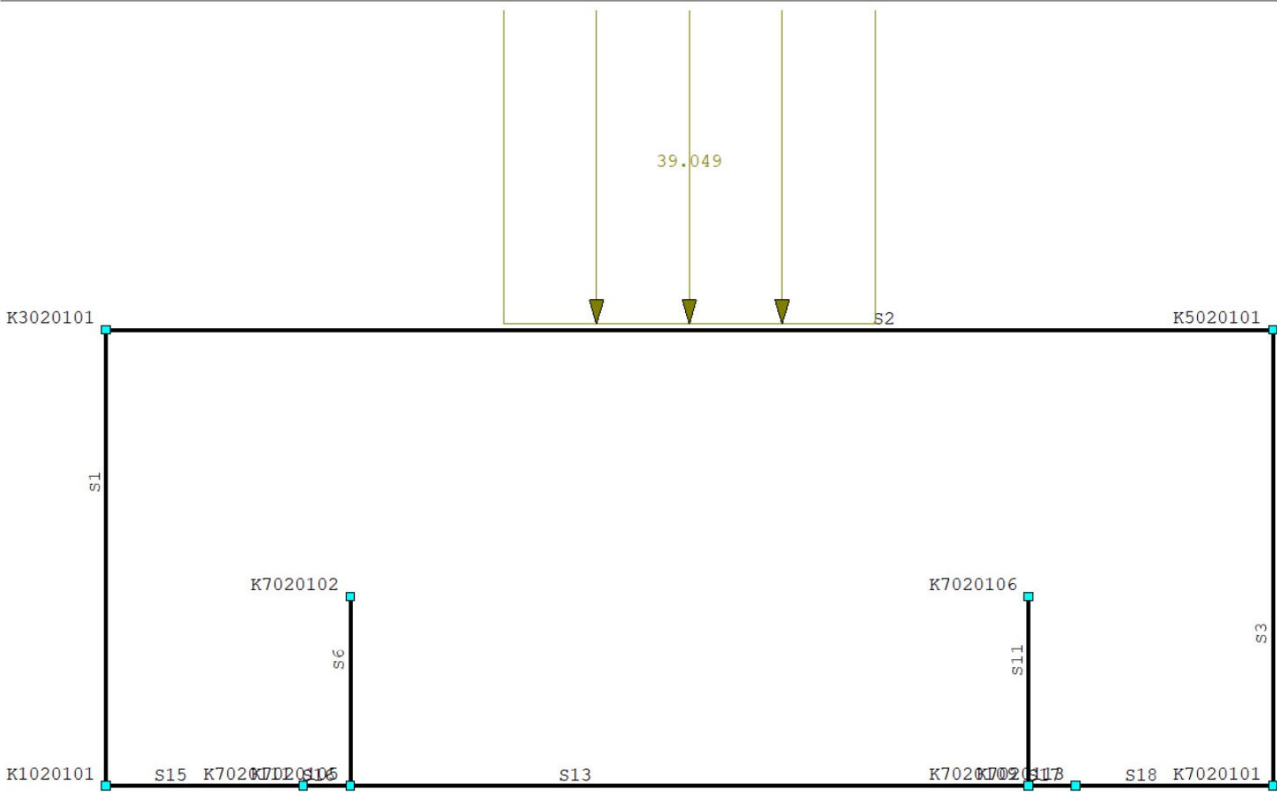
B.G.9: BM2 Positie 1/3



B.G.9: BM2 POSITIE 1/3

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	39.049 (39049,7605112595)	39.049 (39049,7605112595)	1.290	3.643	Z	S2	
			m	m			

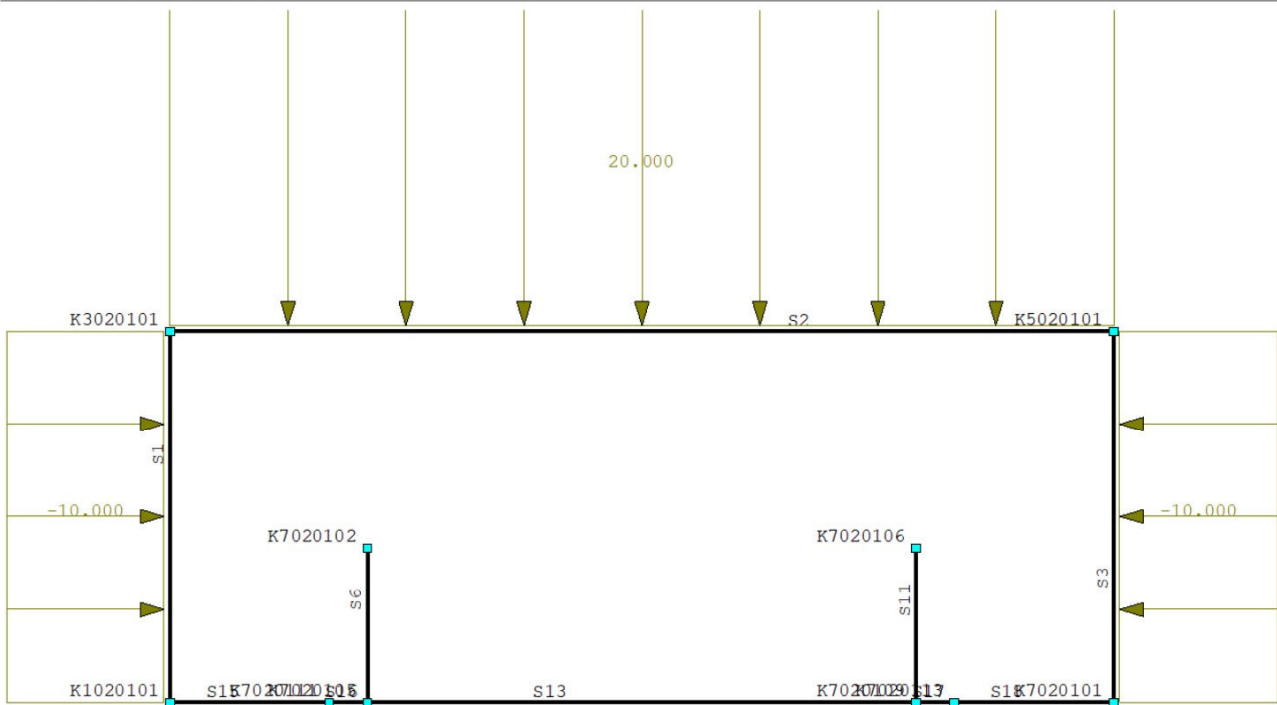
B.G.10: BM2 Positie 1/2



B.G.10: BM2 POSITIE 1/2

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	39.049 (39049,7605112595)	39.049 (39049,7605112595)	2.523	4.877	Z	S2	
			m	m			

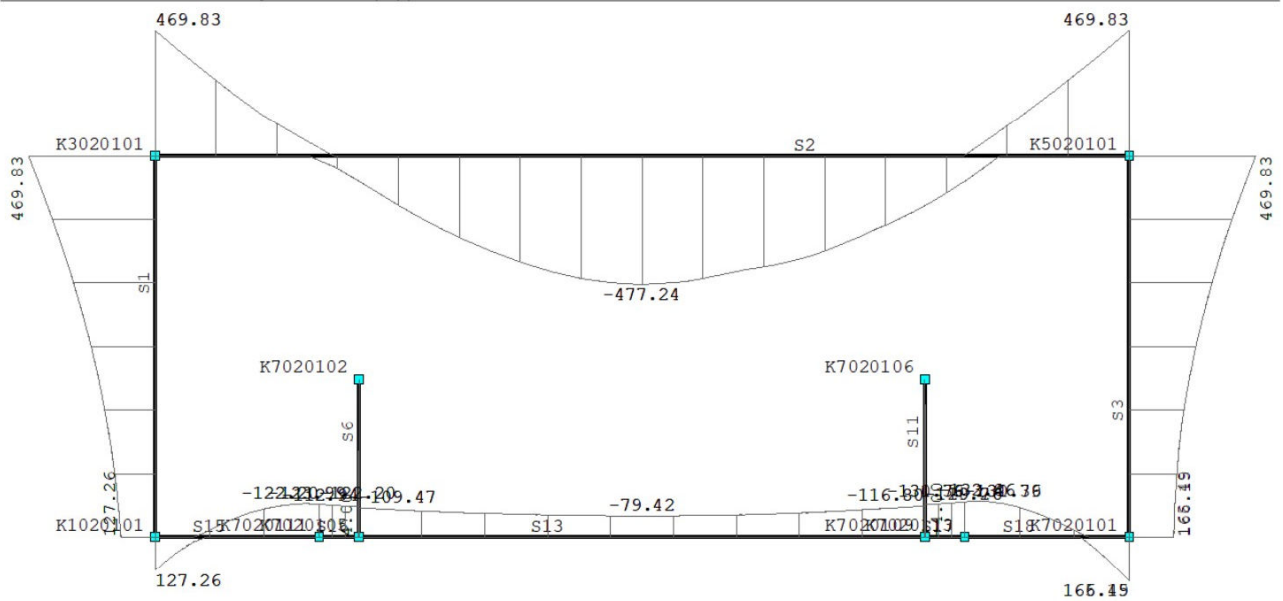
B.G.11: Maaiveld 20kN/m2



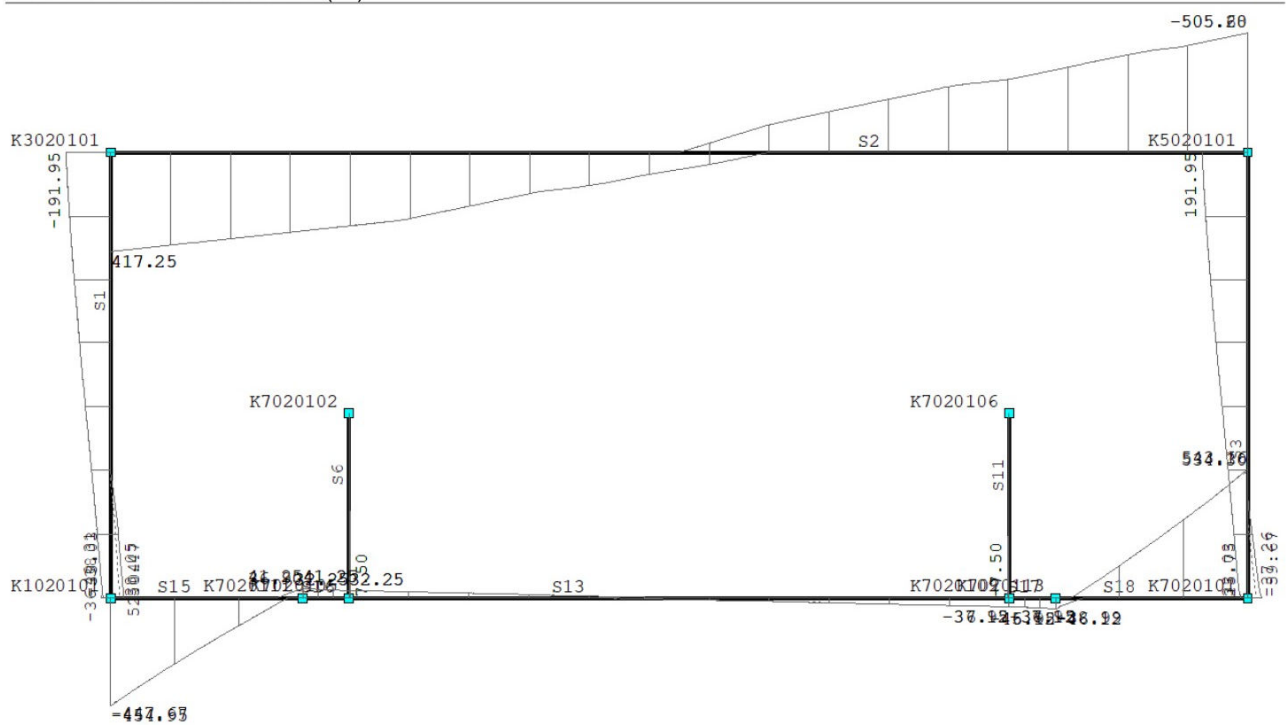
Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	20.000	20.000	0.000	7.400 (L)	Z	S2	
q	-10.000	-10.000	0.000	L	Z'	S1,S3	
			m	m			

[illegible][illegible][illegible]

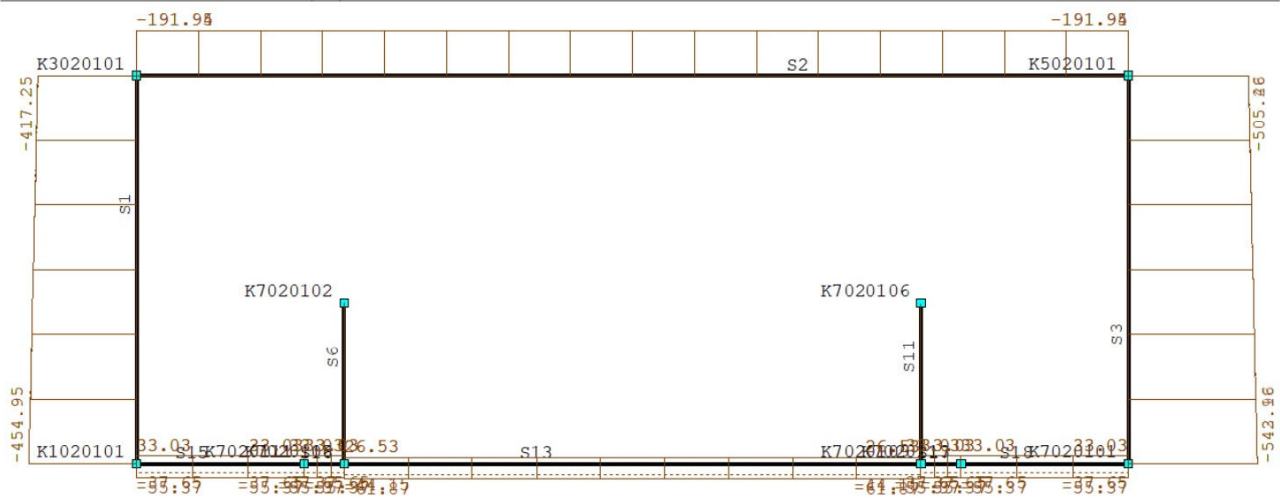
Fu.C. Omhullende Bending moments (My)



Fu.C. Omhullende Shear forces (Vz)



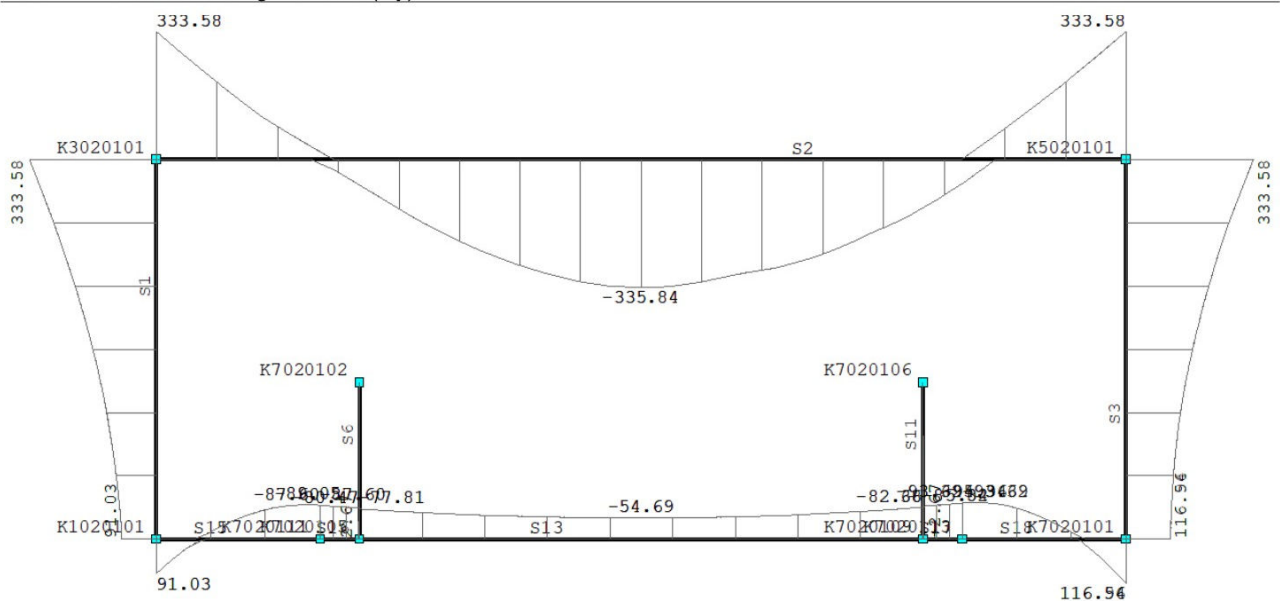
Fu.C. Omhullende Axial forces (Nx)



ENVELOPE (PERSISTENT)

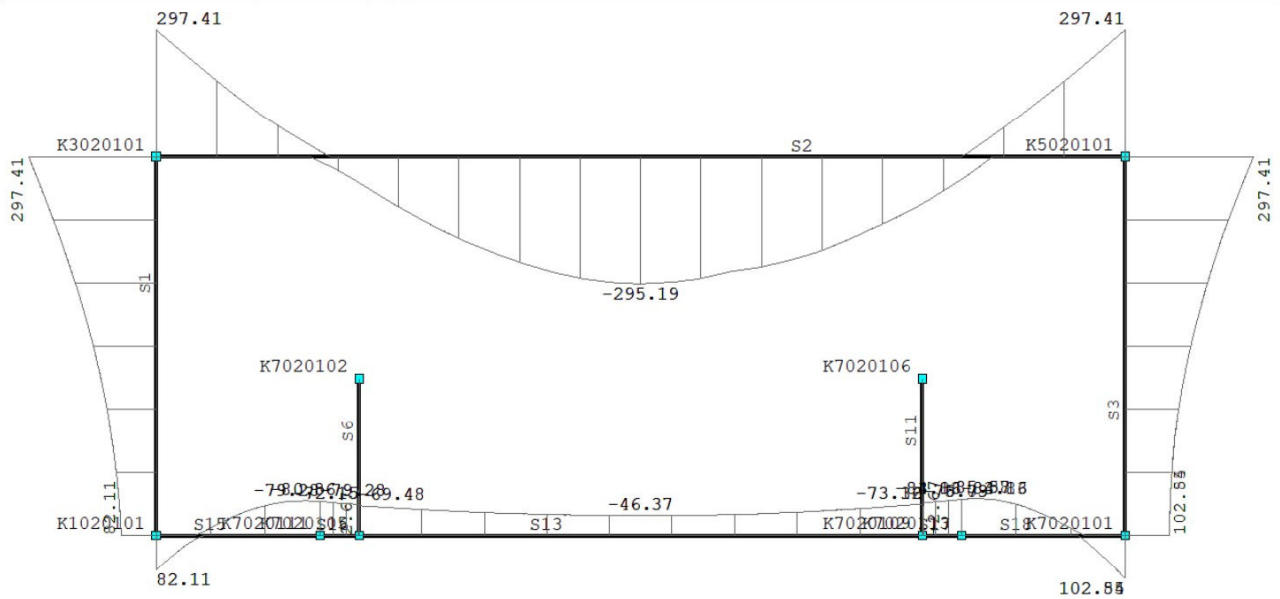
Member	Nx-	Nx+	Nx-max	Nx+min	Vz-	Vz+	My-	My+
S1	-454.95	0.00	-200.50	0.00	-191.95	52.04	0.00	469.83
S2	-191.95	0.00	-101.30	0.00	-505.60	417.25	-477.24	469.83
S3	-543.16	0.00	-200.50	0.00	-59.67	191.95	0.00	469.83
S6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.50	0.00	4.00
S11	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.50	0.00	-4.00	0.00
S13	-61.87	26.53	-1.04	3.47	-37.12	32.25	-116.80	0.00
S15	-55.37	33.03	-1.96	1.30	-454.95	41.25	-123.99	127.26
S16	-55.37	33.03	-1.96	1.30	0.00	41.25	-122.20	0.00
S17	-55.37	33.03	-1.96	1.30	-46.12	0.00	-131.36	0.00
S18	-55.37	33.03	-1.96	1.30	-46.12	543.16	-133.46	165.49
	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

Ka.C. Omhullende Bending moments (My)

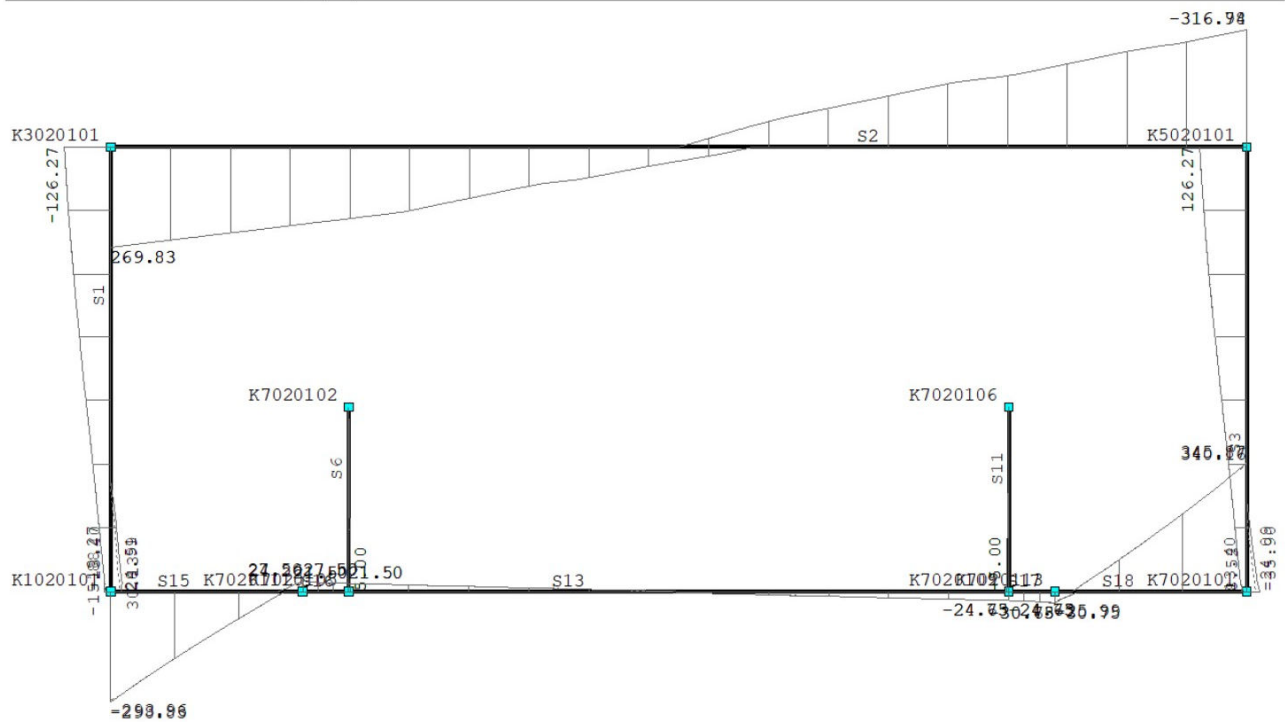


Member	Nx-	Nx+	Nx-max	Nx+min	Vz-	Vz+	My-	My+
S1	-327.73	0.00	-166.84	0.00	-138.35	35.72	0.00	333.58
S2	-138.35	0.00	-84.89	0.00	-357.62	298.73	-335.84	333.58
S3	-386.53	0.00	-192.53	0.00	-41.56	138.35	0.00	333.58
S6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	2.67
S11	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.00	0.00	-2.67	0.00
S13	-43.24	15.18	-0.16	8.74	-25.57	21.50	-82.68	0.00
S15	-38.24	20.18	-0.96	1.80	-327.73	27.50	-89.05	91.03
S16	-38.24	20.18	-0.96	1.80	0.00	27.50	-87.60	0.00
S17	-38.24	20.18	-0.96	1.80	-31.57	0.00	-93.69	0.00
S18	-38.24	20.18	-0.96	1.80	-31.57	386.53	-95.34	116.54
	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

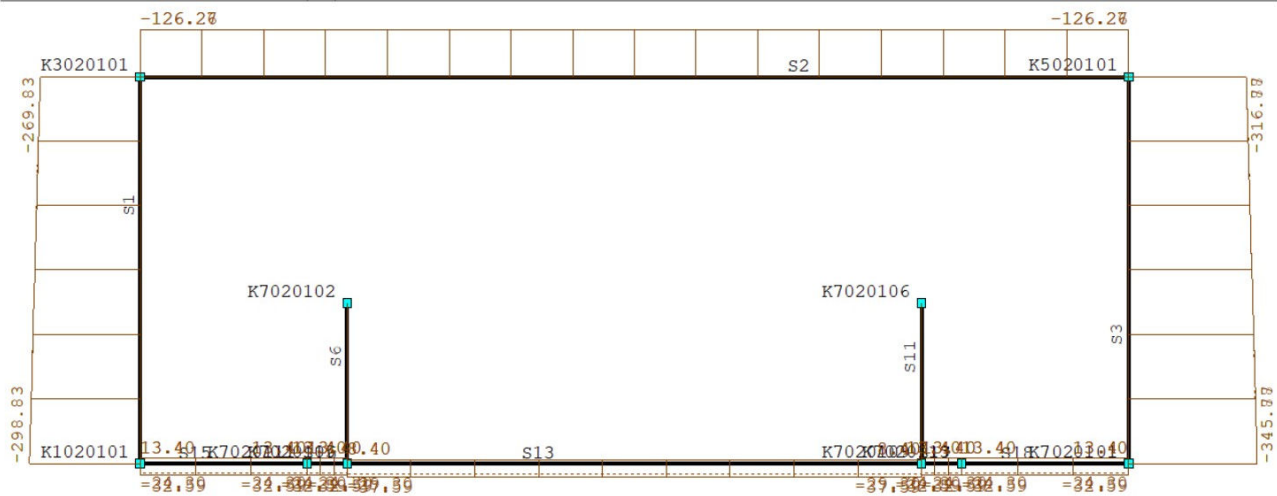
Fr.C. Omhullende Bending moments (My)



Fr.C. Omhullende Shear forces (Vz)



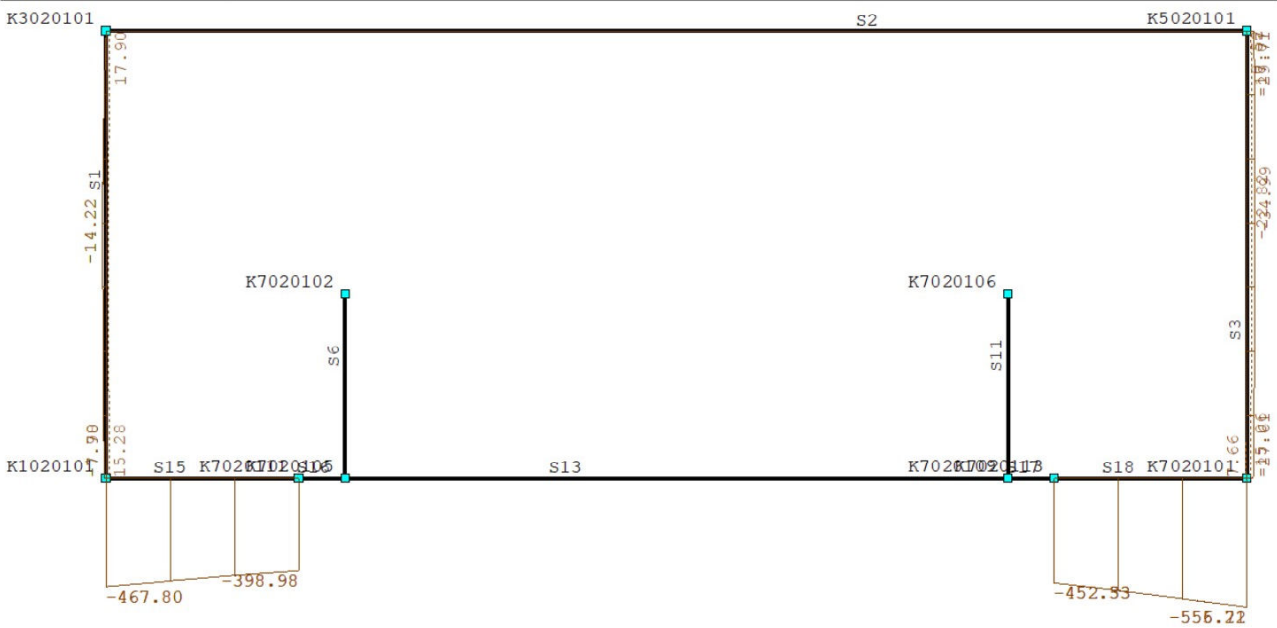
Fr.C. Omhullende Axial forces (Nx)



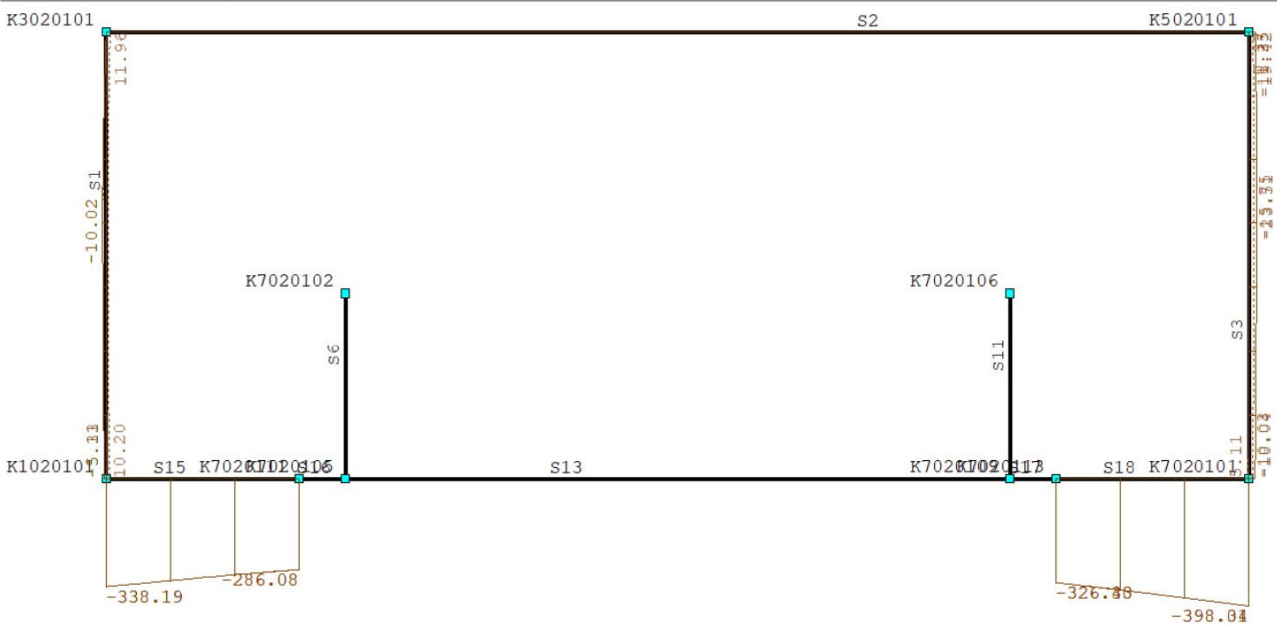
ENVELOPE (FREQUENT)

Member	Nx-	Nx+	Nx ^{-max}	Nx ^{+min}	Vz-	Vz+	My-	My+
S1	-298.83	0.00	-164.33	0.00	-126.27	30.13	0.00	297.41
S2	-126.27	0.00	-83.48	0.00	-316.94	269.83	-295.19	297.41
S3	-345.87	0.00	-184.87	0.00	-35.90	126.27	0.00	297.41
S6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	2.67
S11	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.00	0.00	-2.67	0.00
S13	-37.59	8.40	-3.85	3.25	-24.75	21.50	-73.36	0.00
S15	-32.59	13.40	-1.31	1.15	-298.83	27.50	-80.86	82.11
S16	-32.59	13.40	-1.31	1.15	0.00	27.50	-79.28	0.00
S17	-32.59	13.40	-1.31	1.15	-30.75	0.00	-84.13	0.00
S18	-32.59	13.40	-1.31	1.15	-30.75	345.87	-85.87	102.54
	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

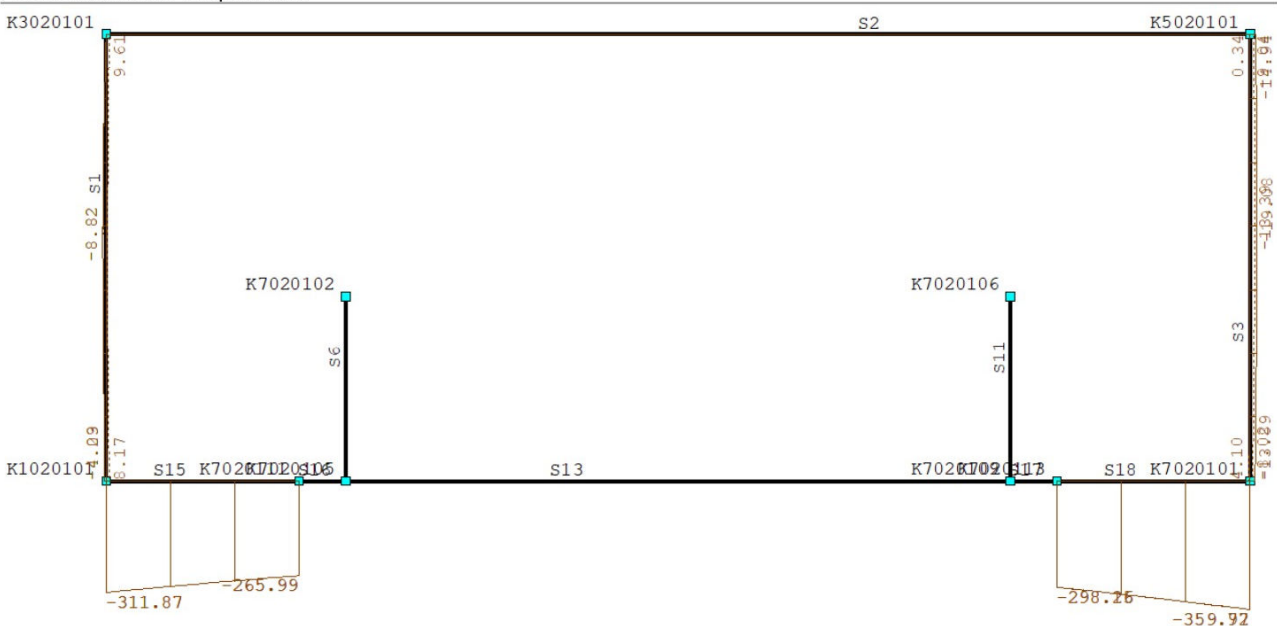
Fu.C. Omhullende Soilpressure



Ka.C. Omhullende Soilpressure



Fr.C. Omhullende Soilpressure



Concrete definition



CONCRETE PROPERTIES(NEN-EN1992-1-1:2015\NB:2016)

Name	Value	Units	Name	Value	Units
Compression strut angle	21.80	°	Cracking	Crack width(#7.3.4)	

STRUCTURAL MEMBERS

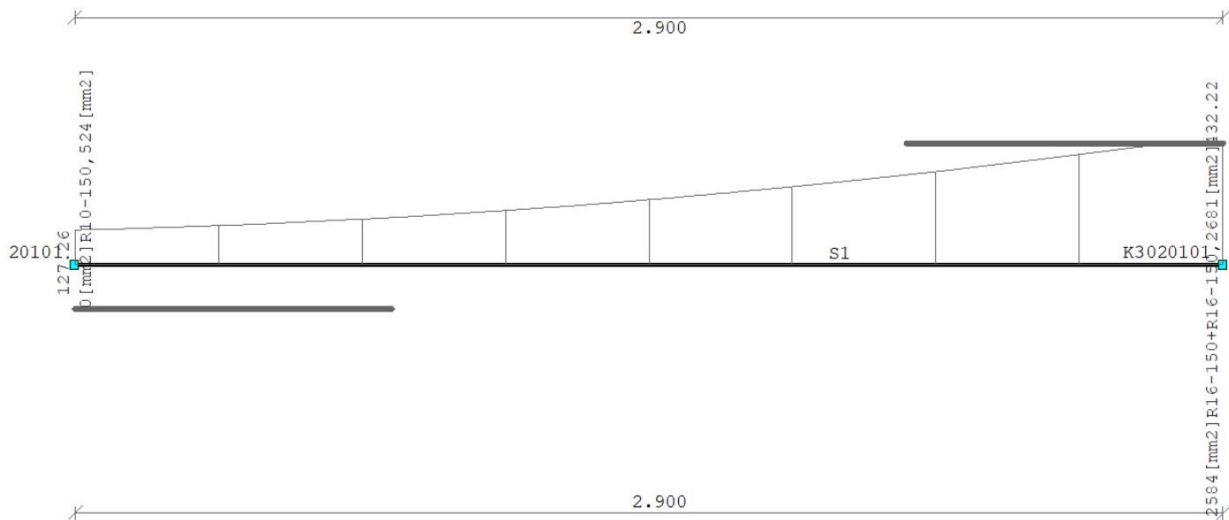
Member	Section	Description	Material	Str.Member	Type	Begin	End	Extra begin	Extra end	Group
S1	P2	R1000x400	C45/55	Wand links	Strip	0.000	2.900	0.200	0.200	G1
S2	P1	R1000x400	C45/55	Dek	Strip	0.000	7.400	0.200	0.200	G2
S3	P2	R1000x400	C45/55	Wand rechts	Strip	0.000	2.900	0.200	0.200	G1
S6	P4	R1000x300	C25/30		None	0.000	1.200	0.000	0.000	G3
S11	P4	R1000x300	C25/30		None	0.000	1.200	0.000	0.000	G3
S13	P3	R1000x400	C45/55	Bodem midden	Strip	0.000	4.300	0.150	0.150	G4
S15	P3	R1000x400	C45/55	Bodem links	Strip	0.000	1.250	0.200	0.150	G4
S16	P3	R1000x400	C45/55	Bodem links	Strip	0.000	0.300	0.200	0.150	G4
S17	P3	R1000x400	C45/55	Bodem rechts	Strip	0.000	0.300	0.150	0.200	G4
S18	P3	R1000x400	C45/55	Bodem rechts	Strip	0.000	1.250	0.150	0.200	G4
						m	m	m	m	

GROUPS

Group	Type	Fabr.	L1	L2	Steel	Nom.A	Vibr.	Crack.	Check
G1	Strip	In situ	N/A	N/A	B500B	22.0	0.0	Yes	h,min 400 >= 80 NEN-EN1992-1-1#9.3(1)
G2	Strip	In situ	N/A	N/A	B500B	22.0	0.0	Yes	h,min 400 >= 80 NEN-EN1992-1-1#9.3(1)
G3	None	In situ	N/A	N/A	B500B	22.0	0.0	Yes	
G4	Strip	In situ	N/A	N/A	B500B	22.0	0.0	Yes	h,min 400 >= 80 NEN-EN1992-1-1#9.3(1)
			m	m		mm	mm		mm

CREEP

Group	Cement	Class	Rel.H(%)	Age	Time T	Creep Type	Creep
G1	S	A	85	28 Days	100 Years	Computed	1.22
G2	S	A	85	28 Days	100 Years	Computed	1.22
G3	S	A	85	28 Days	100 Years	Computed	1.81
G4	S	A	85	28 Days	100 Years	Computed	1.22



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Wand links

Position			Check	Code
2.900	$M_{Ed}=432.22$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=444.60$ kNm	$A_{s,min1}$: 2681>594	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2681$ mm²	$X_u=70.3$ mm	$A_{s,max}$: 2681<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0$ mm	$A_{s,req(T)}$: 2681>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.745$	$w_{prov}=0.773$	$A_{s,prov}$: 2681>2584	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	3589.61	$A_{s,prov(sec.)}$: 524>517	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R16-150	S_{max} : 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min} : 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$: 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$\emptyset_{min}$: 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Main	R16-150	R16-150	S_{max} : 75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min} : 59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$: 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$: 45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{rep}=297.41$ kNm	$\sigma_s=290.84$ MPa	W_k : 0.26<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION BOTTOM REINFORCEMENT

Wand links

Position			Check	Code
0.000	$M_{Ed}=0.00$	$M_{Rd}=162.62$ kNm	$A_{s,min2}$: 524>0	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=524$ mm²	$X_u=30.3$ mm	$A_{s,max}$: 524<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=50.0$	$d_s=350.0$ mm	$A_{s,req(T)}$: 524>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.000$	$w_{prov}=0.150$	$A_{s,prov}$: 524>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
			$A_{s,prov(sec.)}$: 335>0	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
Basic	R10-150		S_{max} : 150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min} : 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$: 150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$: 142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2

m

Position				Check		Code
Main	R10-150			$\emptyset_{\min}$	10 $\geq$ 5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
				$S_{\max}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{\min}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{\max(\text{sec.})}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{\min(\text{sec.})}$	142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover	45 mm			$C_{\text{nom}(1)}$	45 $\geq$ 45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{\text{rep}}=0.00$ kNm	$\sigma_s=434.78$ MPa		W_{k_i}	0.20 $\leq$ 0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION STIRRUPS

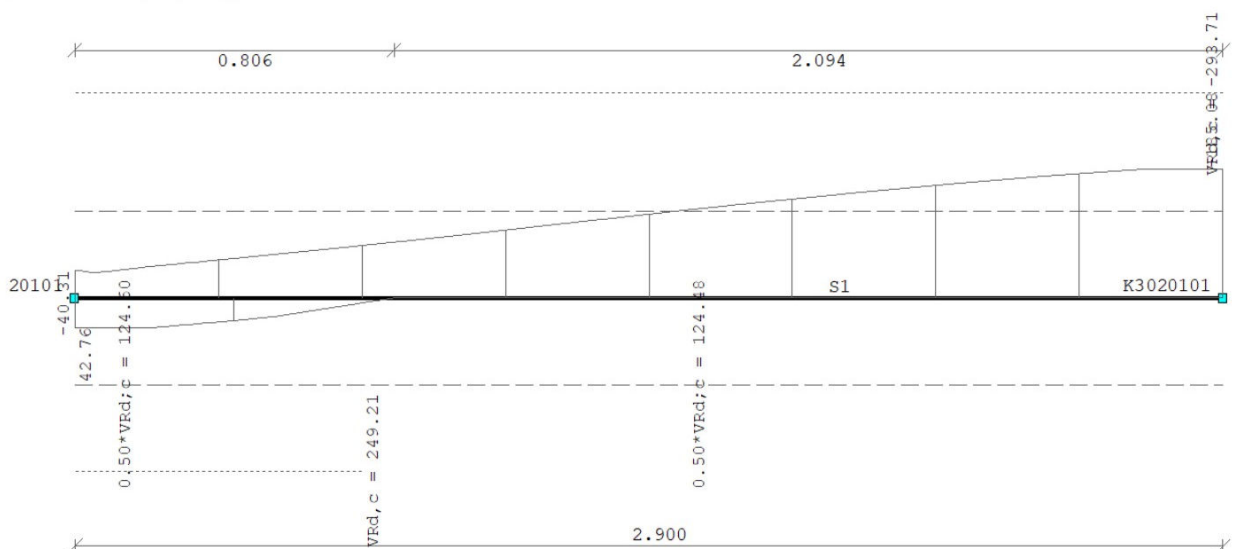
Wand links

Position			Check		Code
0.052	$V_{\text{Ed}}=52.04$	$V_{\text{Rd}}=249.21$ kN	$V_{\text{Rd},c}$	52.04<249.21	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0$ mm ²		$V_{\text{Rd},\max}$	52.04 $\leq$ 1429.57	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{\text{Ed}}=-454.28$ [kN]		
0.052	$V_{\text{Ed}}=52.04$	$V_{\text{Rd}}=249.21$ kN	$V_{\text{Rd},c}$	52.04<249.21	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0$ mm ²		$V_{\text{Rd},\max}$	52.04 $\leq$ 1429.57	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{\text{Ed}}=-454.28$ [kN]		
0.200	$V_{\text{Ed}}=45.96$	$V_{\text{Rd}}=248.96$ kN	$V_{\text{Rd},c}$	45.96<248.96	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0$ mm ²		$V_{\text{Rd},\max}$	45.96 $\leq$ 1429.57	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{\text{Ed}}=-452.35$ [kN]		
2.700	$V_{\text{Ed}}=185.08$	$V_{\text{Rd}}=293.71$ kN	$V_{\text{Rd},c}$	185.08<293.71	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0$ mm ²		$V_{\text{Rd},\max}$	185.08 $\leq$ 1429.57	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{\text{Ed}}=-419.85$ [kN]		

m

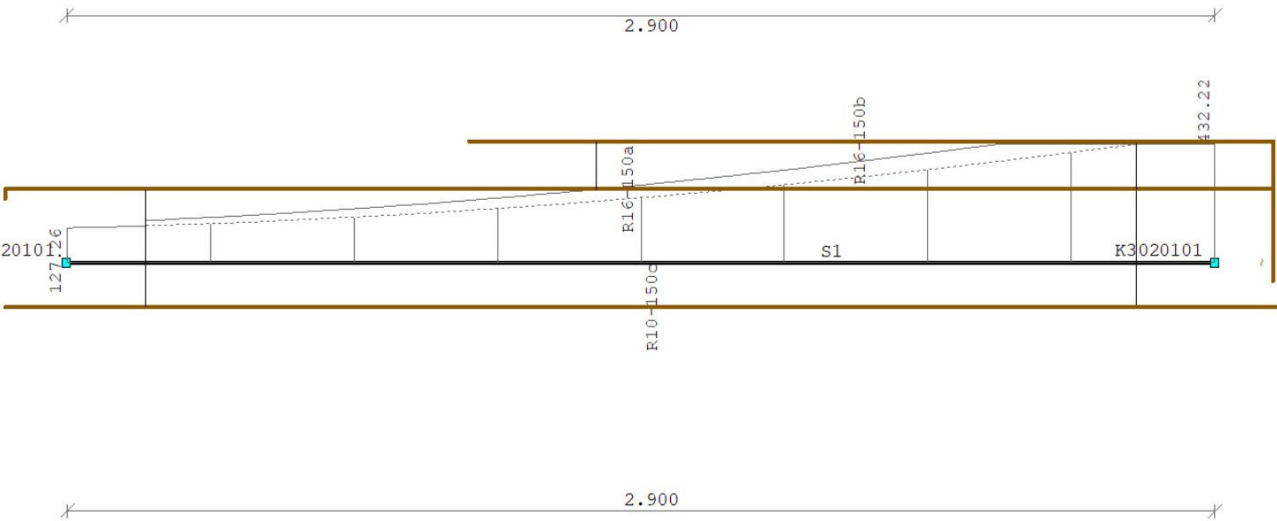
Shear Reinf. (Capacity)

Wand links



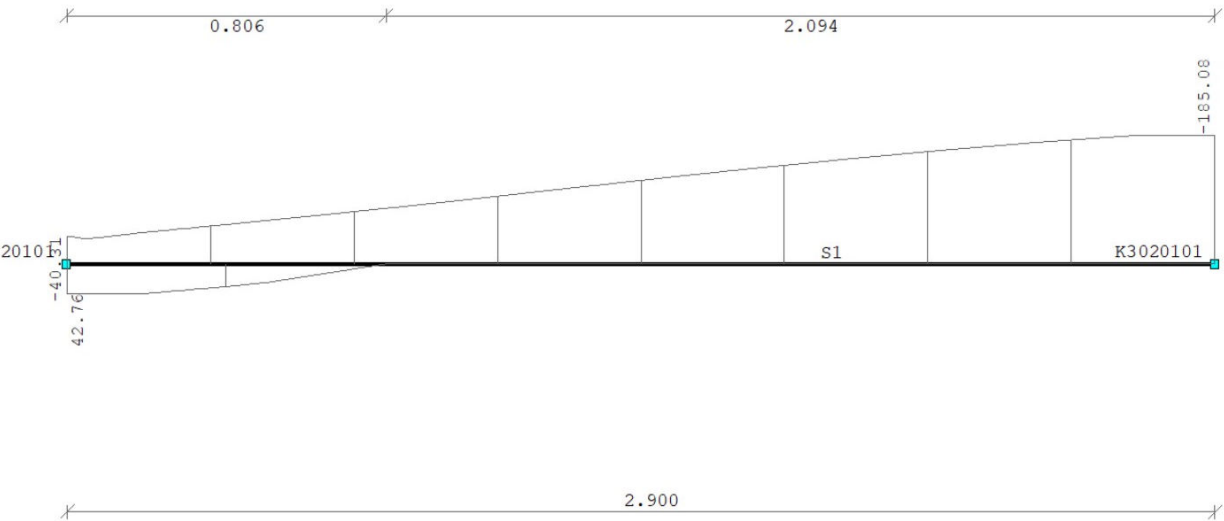
Longitudinal Reinf. (Bar Placement)

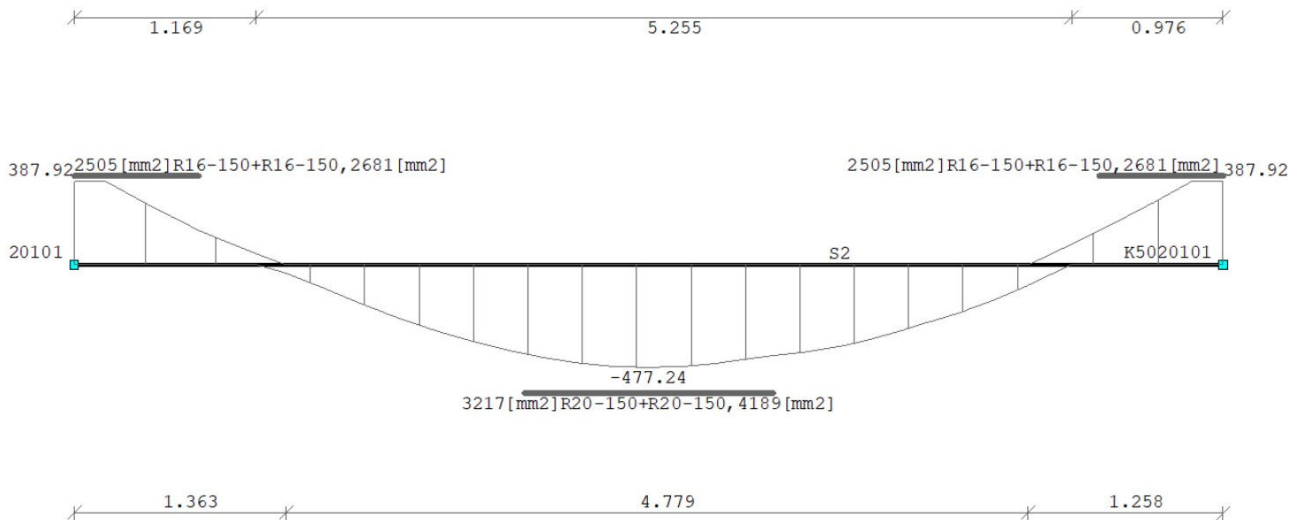
Wand links



Shear Reinf. (Bar Placement)

Wand links





CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Dek

Position				Check	Code
0.000	$M_{Ed}=387.92$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=410.99$ kNm		$A_{s,min1}$: 2681>637	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2681$ mm ²	$X_u=60.3$ mm		$A_{s,max}$: 2681<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0$ mm		$A_{s,req(T)}$: 2681>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.722$	$w_{prov}=0.773$		$A_{s,prov}$: 2681>2505	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	3221.70		$A_{s,prov(sec.)}$: 524>501	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R16-150		S_{max} : 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min} : 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$: 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$: 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Main		R16-150	R16-150	S_{max} : 75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min} : 59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$: 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover		45 mm		$C_{nom(1)}$: 45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking		$M_{rep}=297.41$ kNm	$\sigma_s=314.63$ MPa	W_k : 0.29<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
7.400	$M_{Ed}=387.92$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=410.99$ kNm		$A_{s,min1}$: 2681>637	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2681$ mm ²	$X_u=60.3$ mm		$A_{s,max}$: 2681<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0$ mm		$A_{s,req(T)}$: 2681>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.722$	$w_{prov}=0.773$		$A_{s,prov}$: 2681>2505	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	3221.72		$A_{s,prov(sec.)}$: 524>501	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R16-150		S_{max} : 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min} : 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$: 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$: 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Main		R16-150	R16-150	S_{max} : 75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min} : 59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)

m

--	--	--

Position			Check		Code
			$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{rep}=297.41$ kNm	$\sigma_s=314.63$ MPa	W_k	0.29<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
m					

CROSS SECTION BOTTOM REINFORCEMENT

Dek

Position				Check		Code
3.700	$M_{Ed}=477.24$	$M_{Rd}=596.66$ kNm		$A_{s,min1}$	4189>650	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=4189$ mm ²	$X_U=89.5$ mm		$A_{s,max}$	4189<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=55.0$	$d_s=345.0$ mm		$A_{s,req(T)}$	4189>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.933$	$w_{prov}=1.214$		$A_{s,prov.}$	4189>3217	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	4009.56		$A_{s,prov(sec.)}$	754>643	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R20-150		S_{max}	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	130>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$	20>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Main	R20-150	R20-150		S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	55>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover	45 mm			$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{rep}=-295.19$ kNm	$\sigma_s=215.11$ MPa		W_k	0.20<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
m						

CROSS SECTION STIRRUPS

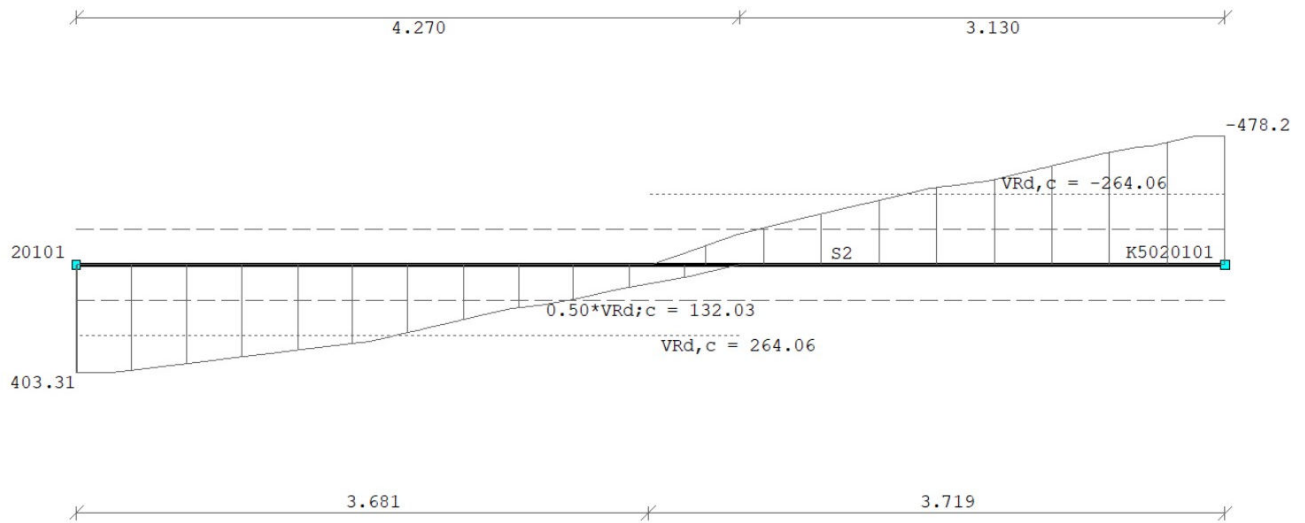
Dek

Position			Check		Code	
0.200	$V_{Ed}=403.31$	$V_{Rd}=264.06$ kN	$V_{Rd,c}$	403.31<264.06	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	Not OK
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,max}$	403.31<=1540.82	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
			ρ_w	0.0000>0.1073	NEN-EN1992-1-1#9.2.2	Not OK
			A_s	0>=666	NEN-EN1992-1-1#6.2	Not OK
			$N_{Ed}=-191.95$ [kN]			
7.200	$V_{Ed}=478.27$	$V_{Rd}=264.06$ kN	$V_{Rd,c}$	478.27<264.06	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	Not OK
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,max}$	478.27<=1540.82	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
			ρ_w	0.0000>0.1073	NEN-EN1992-1-1#9.2.2	Not OK
			A_s	0>=790	NEN-EN1992-1-1#6.2	Not OK
			$N_{Ed}=-191.95$ [kN]			
m						

--	--	--

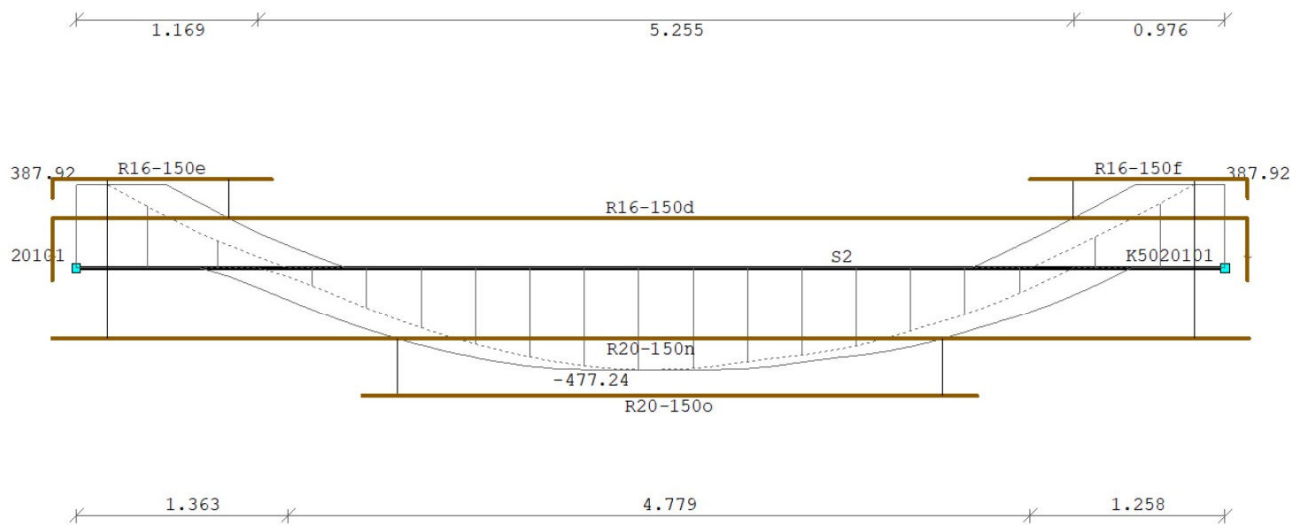
Shear Reinf. (Capacity)

Dek



Longitudinal Reinf. (Bar Placement)

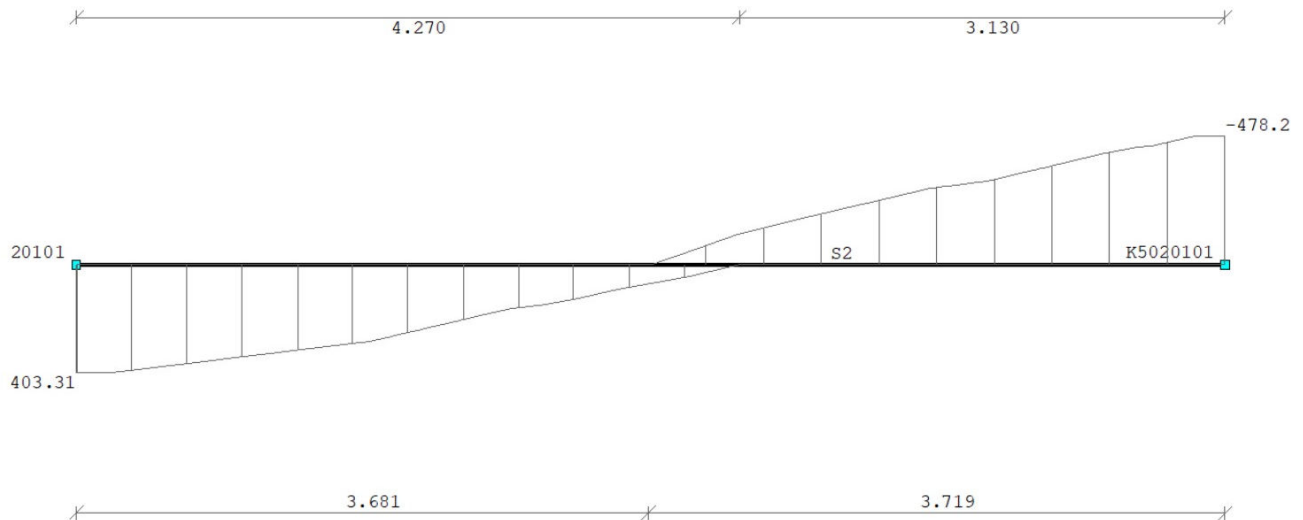
Dek



--	--	--

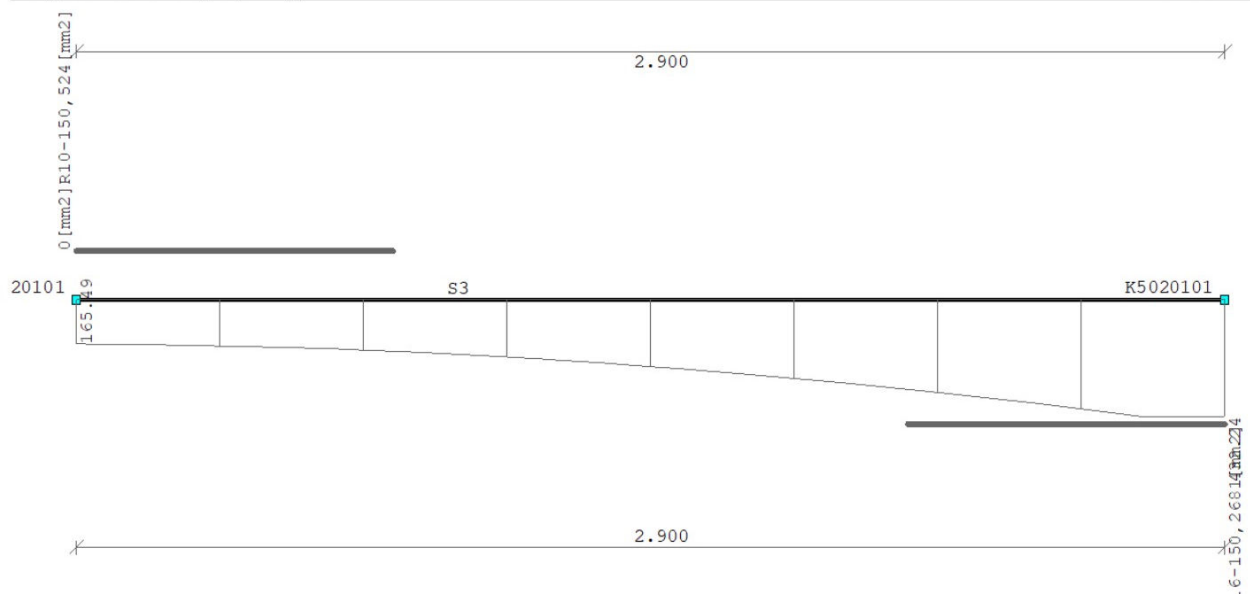
Shear Reinf. (Bar Placement)

Dek



Longitudinal Reinf. (Capacity)

Wand rechts



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Wand rechts

Position	Check		Code
0.000	$M_{Ed}=0.00$	$M_{Rd}=178.04 \text{ kNm}$	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=524 \text{ mm}^2$	$X_u=34.3 \text{ mm}$	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=50.0$	$d_s=350.0 \text{ mm}$	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.000$	$w_{prov}=0.150$	NEN-EN1992-1-1#6.1
	Basic	R10-150	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
			NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			NEN-EN1992-1-1#8.2
			NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			NEN-EN1992-1-1#8.2
			NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)

m

--	--	--

Position				Check	Code
Main	R10-150			S_{max}	150<250 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	140>27 NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	142>27 NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover	45 mm			$C_{nom(1)}$	45>=45 NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{rep}=0.00$ kNm	$\sigma_s=434.78$ MPa		W_k	0.20<=0.30 NEN-EN1992-1-1#7.3.4
m					

CROSS SECTION BOTTOM REINFORCEMENT

Wand rechts

Position				Check	Code
2.900	$M_{Ed}=432.24$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=457.28$ kNm		$A_{s,min1}$	2681>574 NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
				$A_{s,max}$	2681<16000 NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
				$A_{s,req(T)}$	2681>0 NEN-EN1992-1-1#6.1
				$A_{s,prov.}$	2681>2483 NEN-EN1992-1-1#6.1
				$A_{s,prov(sec.)}$	524>497 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
				S_{max}	150<400 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	134>27 NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<450 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27 NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$	16>=5 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
				S_{max}	75<250 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	59>27 NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<400 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27 NEN-EN1992-1-1#8.2
Main	R16-150	R16-150		$C_{nom(1)}$	45>=45 NEN-EN1992-1-1#4.4.1
				W_k	0.25<=0.30 NEN-EN1992-1-1#7.3.4
Cover	45 mm				
Cracking	$M_{rep}=297.41$ kNm	$\sigma_s=282.78$ MPa			
m					

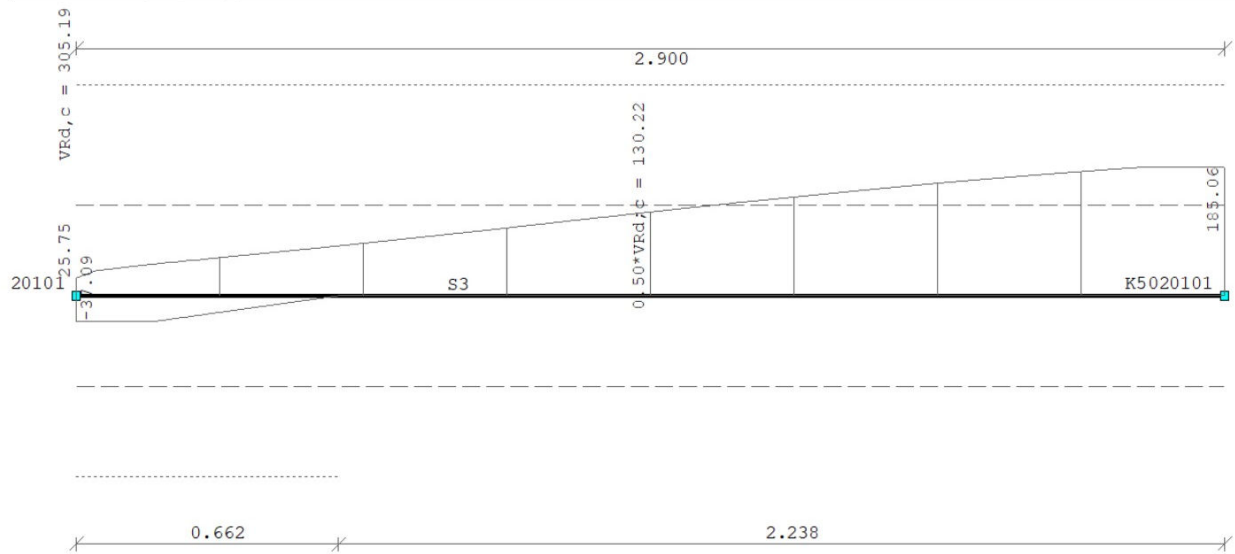
CROSS SECTION STIRRUPS

Wand rechts

Position			Check	Code
0.200	$V_{Ed}=45.95$	$V_{Rd}=260.44$ kN	$V_{Rd,c}$	45.95<260.44 NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_S=0$ mm²		$V_{Rd,max}$	45.95<=1392.73 NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{Ed}=-540.56$ [kN]	
2.700	$V_{Ed}=185.06$	$V_{Rd}=305.19$ kN	$V_{Rd,c}$	185.06<305.19 NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_S=0$ mm²		$V_{Rd,max}$	185.06<=1392.73 NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{Ed}=-508.06$ [kN]	
m				

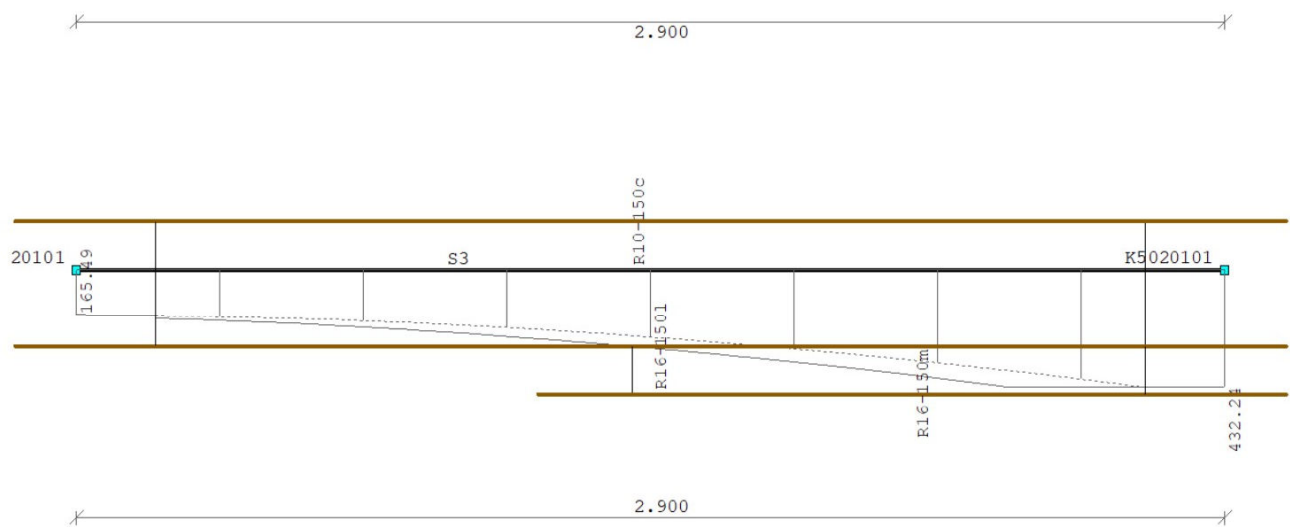
Shear Reinf. (Capacity)

Wand rechts



Longitudinal Reinf. (Bar Placement)

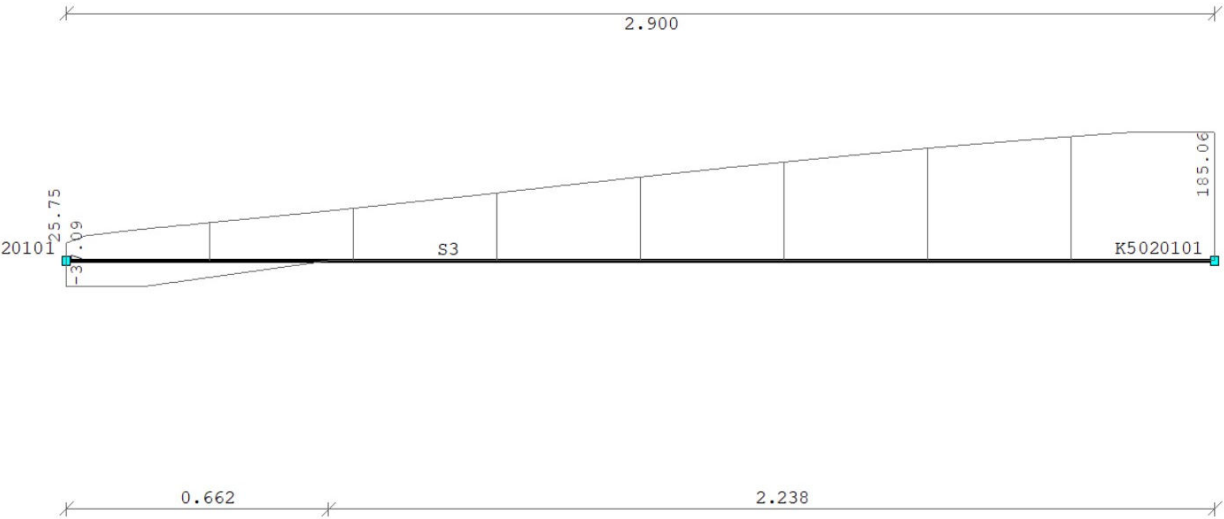
Wand rechts



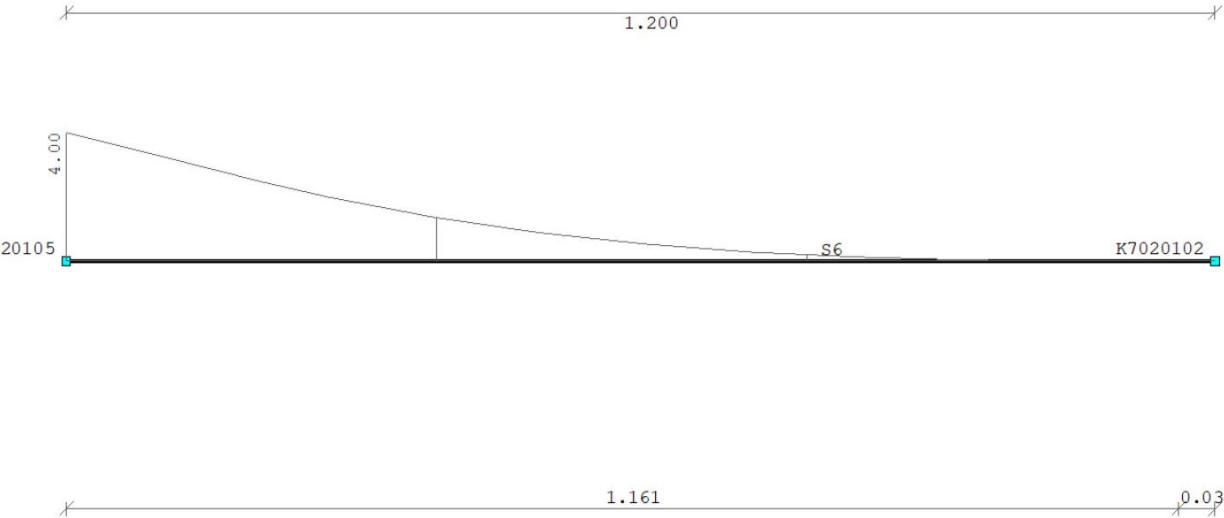
--	--	--

Shear Reinf. (Bar Placement)

Wand rechts

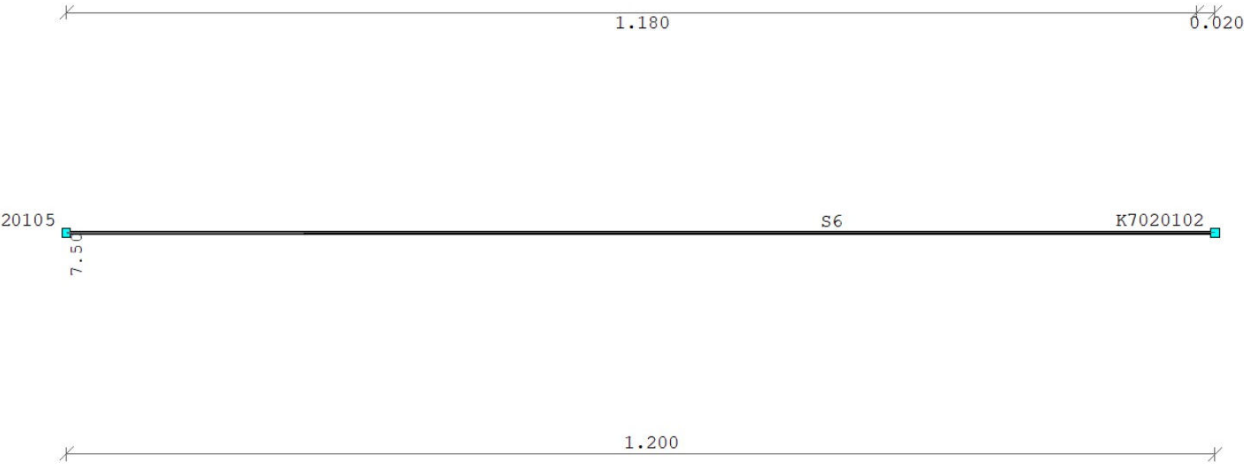


Longitudinal Reinf. (Capacity)

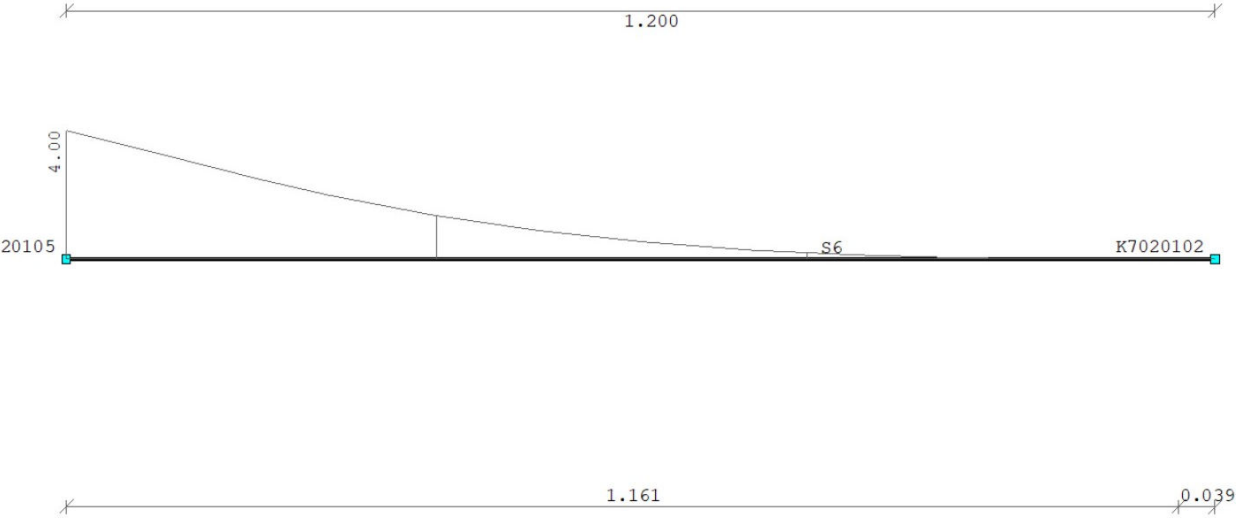


--	--	--

Shear Reinf. (Capacity)

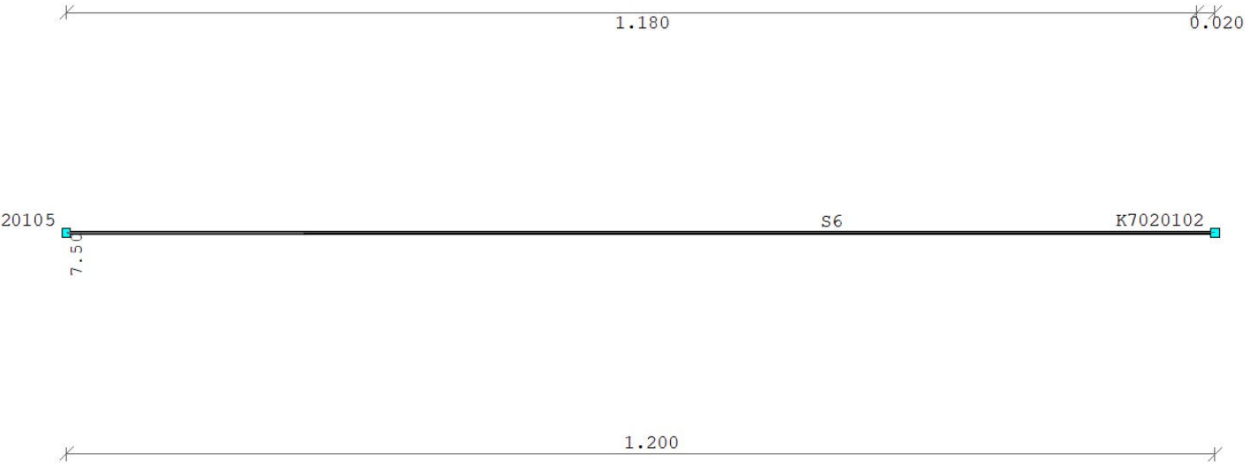


Longitudinal Reinf. (Bar Placement)

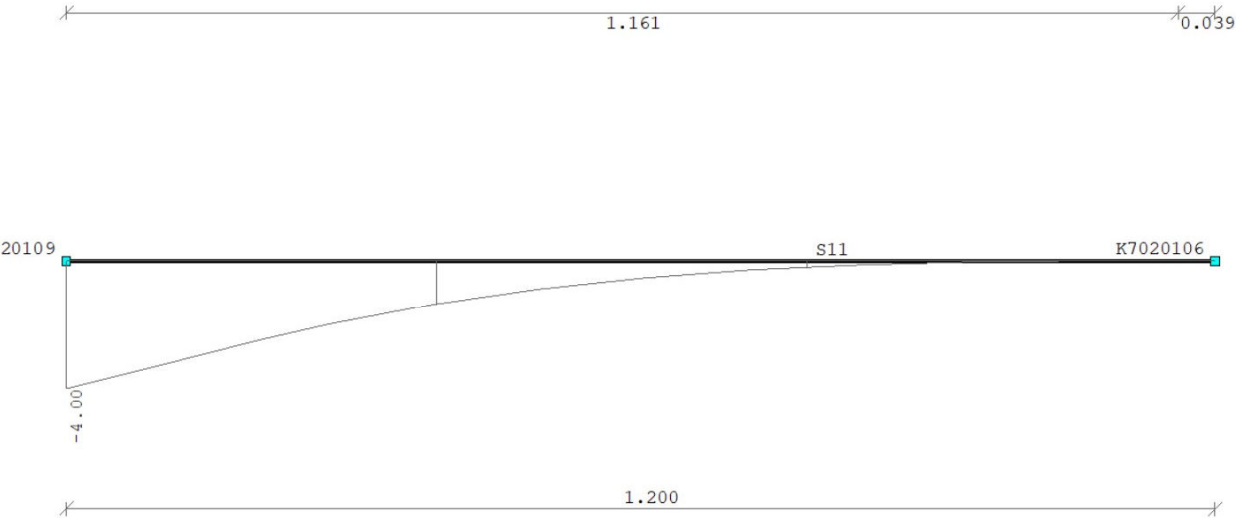


--	--	--

Shear Reinf. (Bar Placement)

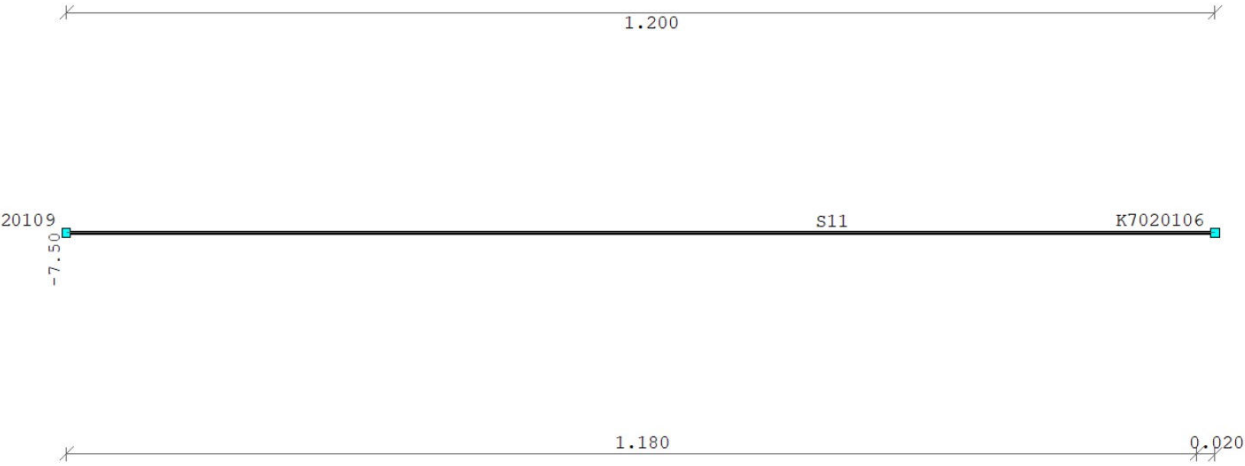


Longitudinal Reinf. (Capacity)

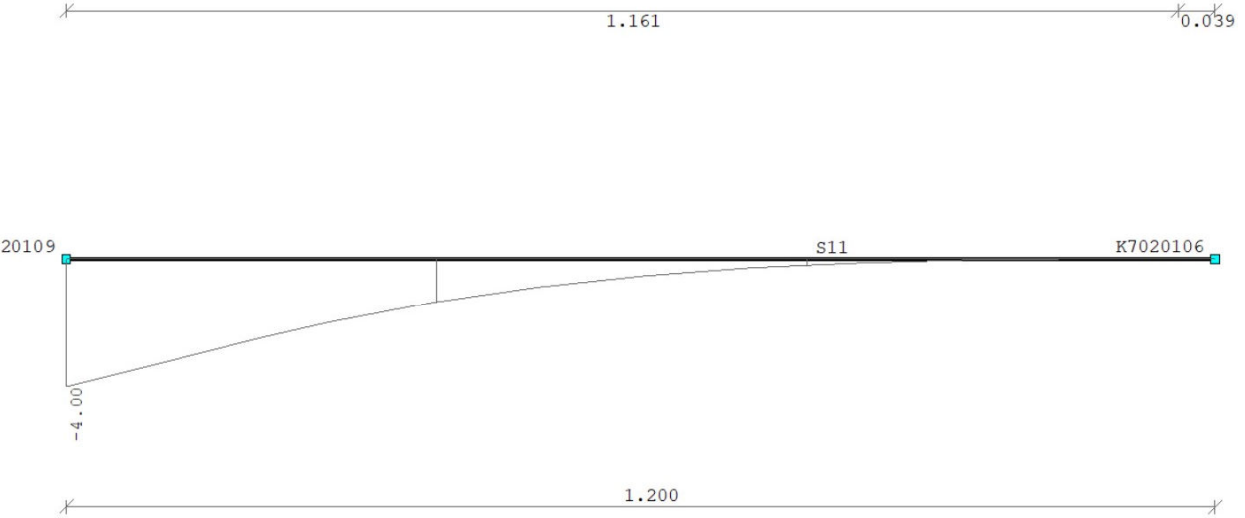


--	--	--

Shear Reinf. (Capacity)

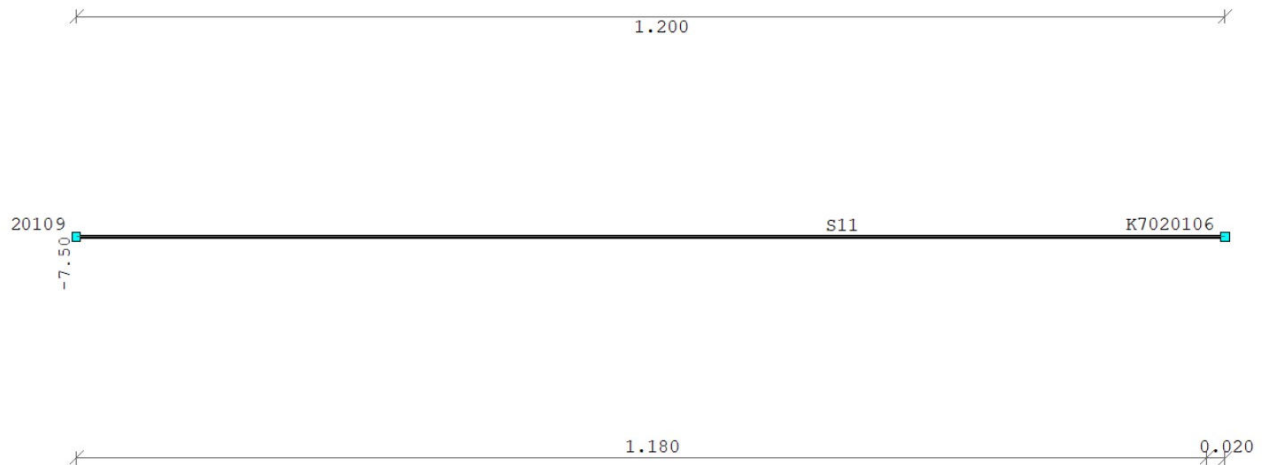


Longitudinal Reinf. (Bar Placement)



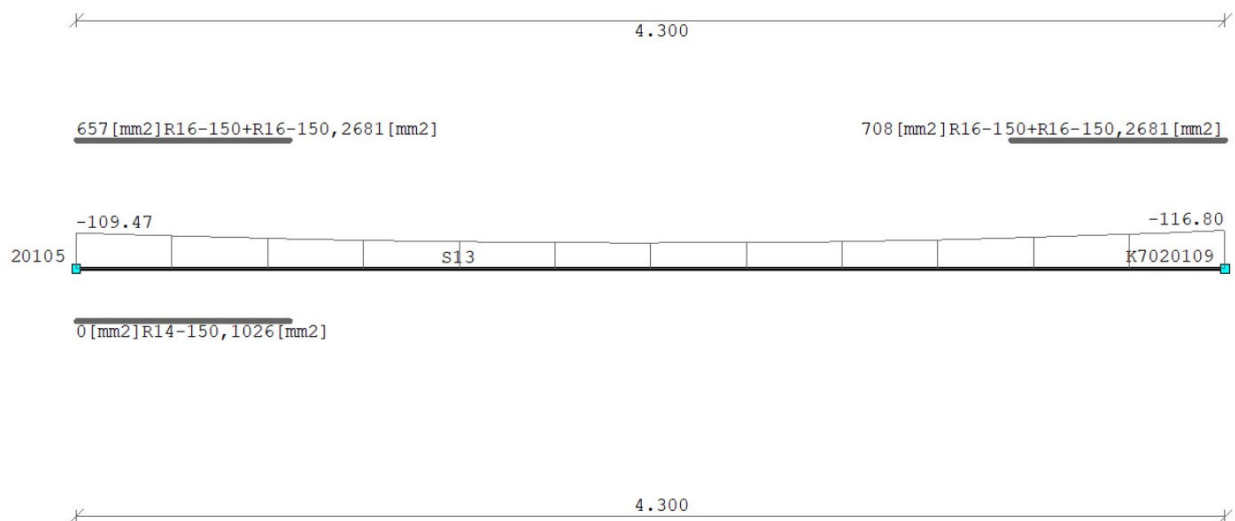
--	--	--

Shear Reinf. (Bar Placement)



Longitudinal Reinf. (Capacity)

Bodem midden



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Bodem midden

Position			Check		Code
0.000	$M_{Ed}=109.47$	$M_{Rd}=390.79 \text{ kNm}$	$A_{s,min1}$	2681>631	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2681 \text{ mm}^2$	$X_u=54.6 \text{ mm}$	$A_{s,max}$	2681<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0 \text{ mm}$	$A_{s,req(T)}$	2681>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.189$	$w_{prov}=0.773$	$A_{s,prov}$	2681>657	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	909.14	$A_{s,prov(sec.)}$	524>131	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R16-150	S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$\emptyset_{min}$	16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)

m

--	--	--

Position				Check		Code
4.300	Main	R16-150	R16-150	S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=-69.48$ kNm	$\sigma_s=77.31$ MPa	$W_{k;}$	0.06<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
	$M_{Ed}=116.80$	$M_{Rd}=390.79$ kNm		$A_{s,min1:}$	2681>634	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2681$ mm ²	$X_u=54.6$ mm		$A_{s,max}$	2681<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0$ mm		$A_{s:req(T)}$	2681>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.204$	$w_{prov}=0.773$		$A_{s,prov.}$	2681>708	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	969.99		$A_{s;prov(sec.):}$	524>142	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R16-150		S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$	16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
	Main	R16-150	R16-150	S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=-73.36$ kNm	$\sigma_s=81.62$ MPa	$W_{k;}$	0.06<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION BOTTOM REINFORCEMENT

Bodem midden

Position				Check		Code
0.000	$M_{Ed}=0.00$	$M_{Rd}=163.19$ kNm		$A_{s,min2:}$	1026>0	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=1026$ mm ²	$X_u=22.6$ mm		$A_{s,max}$	1026<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=52.0$	$d_s=348.0$ mm		$A_{s:req(T)}$	1026>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.000$	$w_{prov}=0.295$		$A_{s,prov.}$	1026>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
				$A_{s;prov(sec.):}$	524>0	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R14-150		S_{max}	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	136>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$	14>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
	Main	R14-150		S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	136>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=0.00$ kNm	$\sigma_s=434.78$ MPa	$W_{k;}$	0.27<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION STIRRUPS

Bodem midden

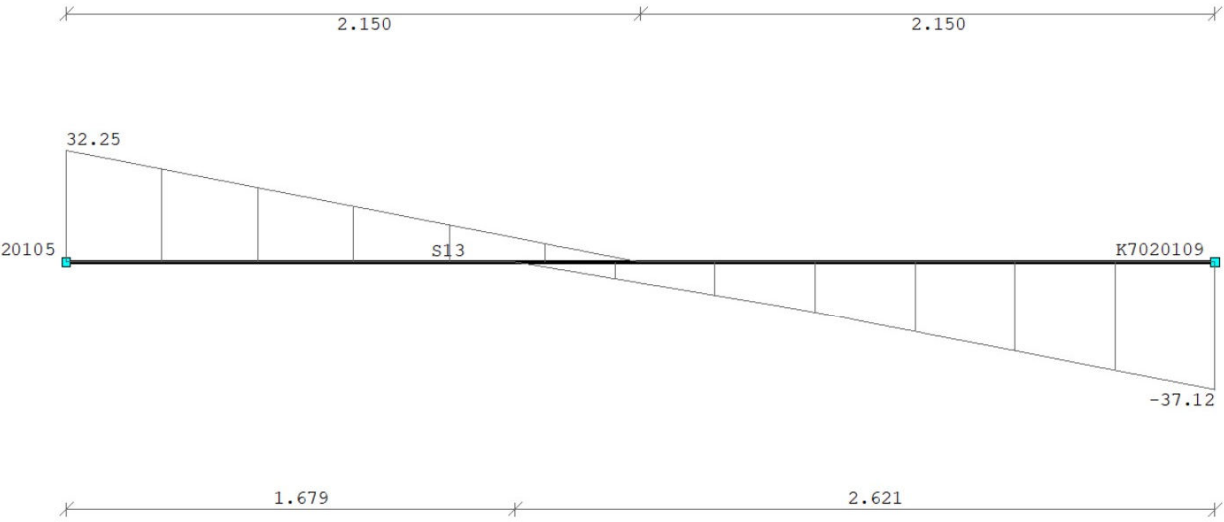
Position			Check		Code
0.000	$V_{Ed}=32.25$	$V_{Rd}=247.13$ kN	$V_{Rd,c}$	32.25<247.13	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,max}$	32.25<=1620.34	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{Ed}=-61.87$ [kN]		

m

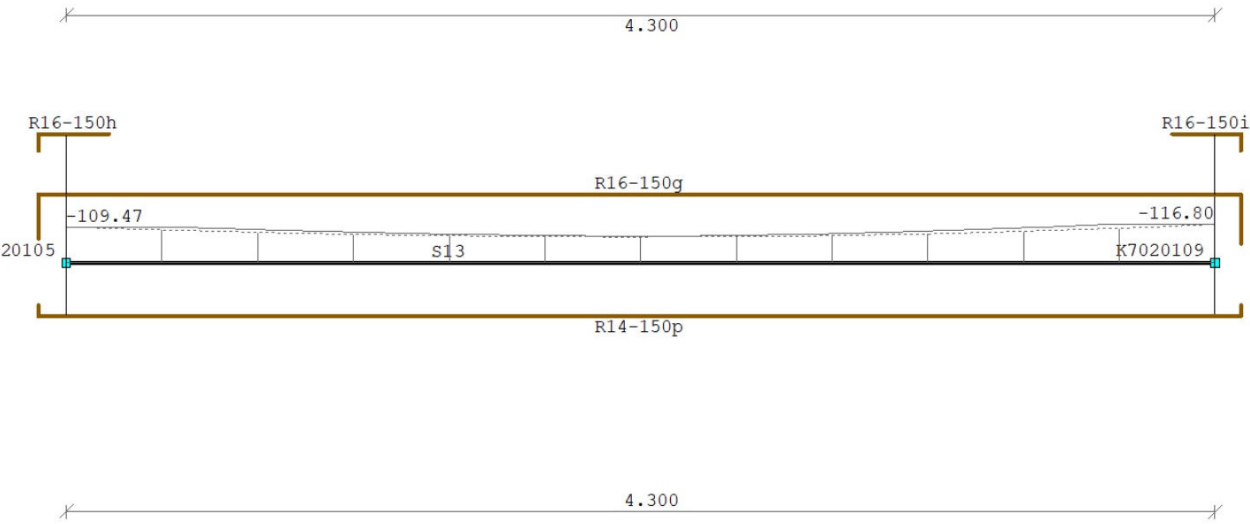
--	--	--

Position			Check		Code
4.300	$V_{Ed}=37.12$	$V_{Rd}=247.13 \text{ kN}$	$V_{Rd,c}$	$37.12 < 247.13$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0 \text{ mm}^2$		$V_{Rd,max}$	$37.12 \leq 1620.34$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{Ed}=-61.87 \text{ [kN]}$		
m					

Shear Reinf. (Capacity) Bodem midden



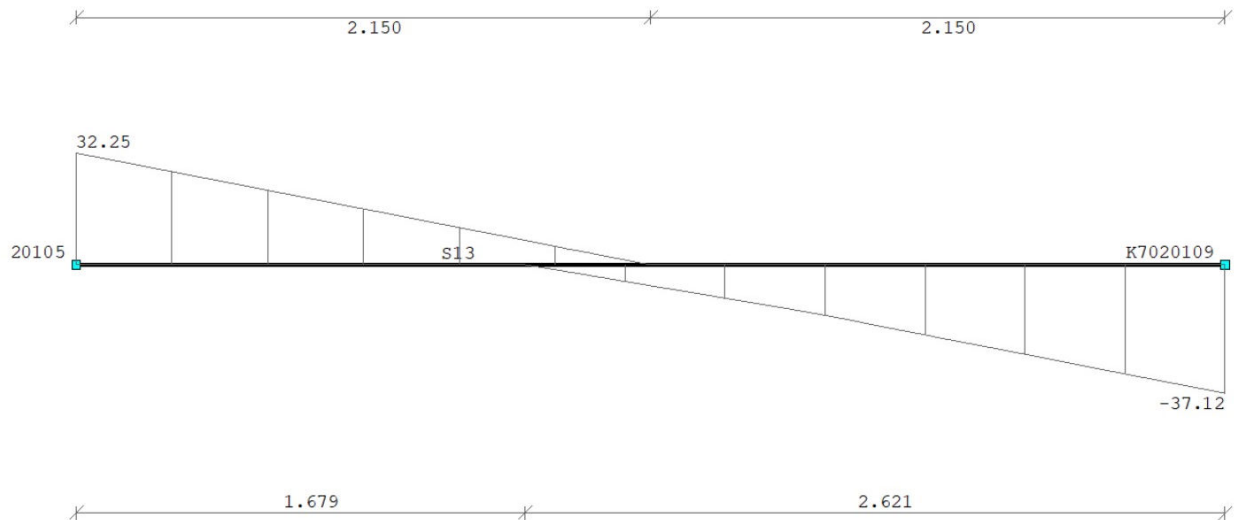
Longitudinal Reinf. (Bar Placement) Bodem midden



--	--	--

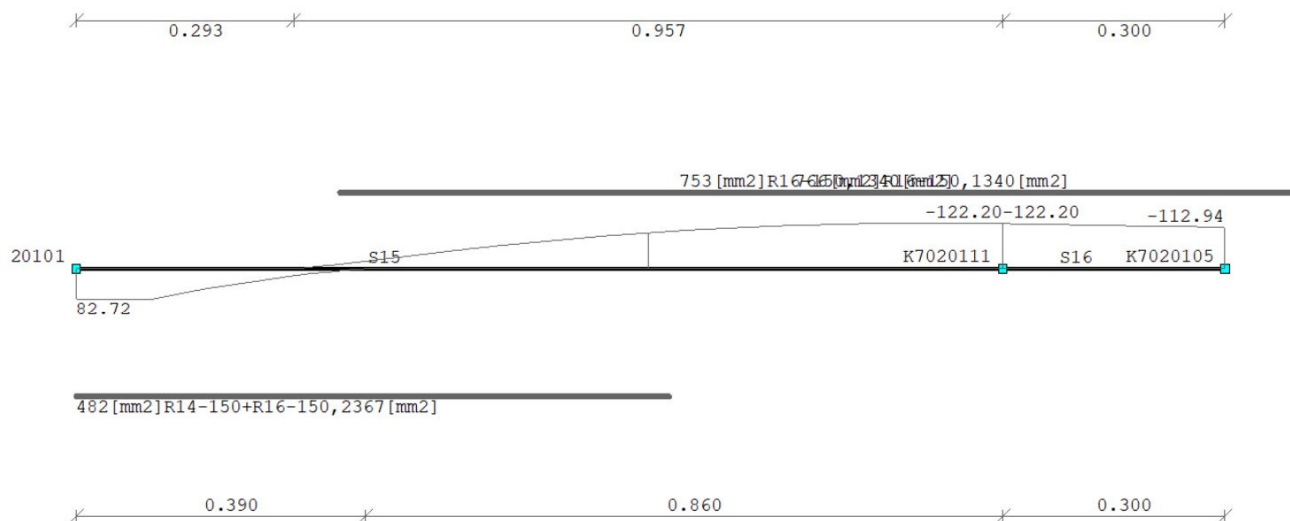
Shear Reinf. (Bar Placement)

Bodem midden



Longitudinal Reinf. (Capacity)

Bodem links



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Bodem links

Position	Check	Code
1.156 $M_{Ed}=123.99$ $M_{Rd}=206.26$ kNm	$A_{s,min1}$ 1340>642	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
$A_s=1340$ mm ² $X_u=28.4$ mm	$A_{s,max}$ 1340<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
$h-d_s=53.0$ $d_s=347.0$ mm	$A_{s,req(T)}$ 1340>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
$w_{req}=0.221$ $w_{prov}=0.386$	$A_{s,prov}$ 1340>766	NEN-EN1992-1-1#6.1
$M_d/(b d^2)$ 1029.76	$A_{s,prov(sec.)}$ 335>153	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
Basic R16-150	S_{max} 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S_{min} 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$S_{max(sec.)}$ 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	$S_{min(sec.)}$ 142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$\emptyset_{min}$ 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)

m

--	--	--

Position				Check		Code
1.250	Main	R16-150	$\sigma_s=170.20$ MPa	S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=-80.74$ kNm		$W_{k;}$	0.12<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
	$M_{Ed}=122.20$	$M_{Rd}=206.26$ kNm		$A_{S,min1:}$	1340>641	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_S=1340$ mm²	$X_u=28.4$ mm		$A_{S,max}$	1340<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0$ mm		$A_{S;req(T)}$	1340>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.217$	$w_{prov}=0.386$		$A_{S,prov.}$	1340>753	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	1014.86		$A_{S;prov(sec.):}$	335>151	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R16-150		S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
		$\emptyset_{min}$	16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)		
Main	R16-150	$\sigma_s=167.11$ MPa	S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)	
			S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2	
			$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)	
			$S_{min(sec.)}$	142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2	
Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1	
Cracking	$M_{rep}=-79.28$ kNm		$W_{k;}$	0.12<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4	
m						

CROSS SECTION BOTTOM REINFORCEMENT

Bodem links

Position				Check		Code	
0.000	M _{Ed} =82.72 #5.3.2.2(3)	M _{Rd} =348.25 kNm		A _{s,min2} :	2367>603	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)	
	A _S =2367 mm²	X _U =48.2 mm		A _{s,max}	2367<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)	
	h-d _S =52.6	d _S =347.4 mm		A _{S;req(T)}	2367>0	NEN-EN1992-1-1#6.1	
	w _{req} =0.139	w _{prov} =0.681		A _{S,prov.}	2367>482	NEN-EN1992-1-1#6.1	
	Md/(bd^2)	685.26		A _{S;prov(sec.)} :	524>96	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)	
	Basic	R14-150		S _{max}	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)	
				S _{min}	136>27	NEN-EN1992-1-1#8.2	
				S _{max(sec.)}	150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)	
				S _{min(sec.)}	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2	
				Ø _{min}	14>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)	
	Main	R14-150	R16-150	S _{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)	
				S _{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2	
				S _{max(sec.)}	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)	
				S _{min(sec.)}	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2	
Cover	45 mm		C _{nom(1)}	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1		
Cracking	M _{rep} =82.11 kNm	σ _S =102.52 MPa	W _k :	0.07<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4		
m							

CROSS SECTION STIRRUPS

Bodem links

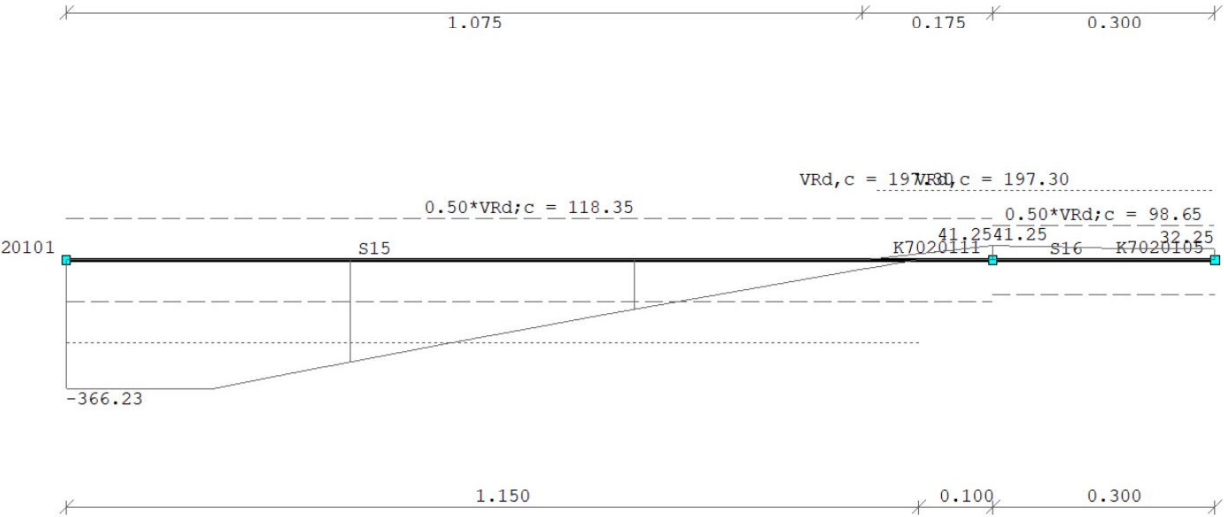
Position			Check		Code	
0.200	$V_{Ed}=366.23$	$V_{Rd}=236.69$ kN	$V_{Rd,c}$	$366.23 < 236.69$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	Not OK
	$A_S=0$ mm²		$V_{Rd,max}$	$366.23 \leq 1634.51$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
			ρ_w	$0.0000 > 0.1073$	NEN-EN1992-1-1#9.2.2	Not OK
m						

--	--	--

Position	Check		Code	
	A_s	$0 \geq 570$	NEN-EN1992-1-1#6.2	Not OK
1.250 $V_{Ed}=41.25$ $A_s=0 \text{ mm}^2$	$N_{Ed}=-55.37 \text{ [kN]}$			
	$V_{Rd,c}$	$41.25 < 197.30$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	
	$V_{Rd,max}$	$41.25 \leq 1644.98$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
	$N_{Ed}=-55.37 \text{ [kN]}$			
1.250 $V_{Ed}=41.25$ $A_s=0 \text{ mm}^2$	$V_{Rd,c}$	$41.25 < 197.30$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	
	$V_{Rd,max}$	$41.25 \leq 1644.98$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
	$N_{Ed}=-55.37 \text{ [kN]}$			
	$V_{Rd,c}$	$32.25 < 197.30$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	
1.550 $V_{Ed}=32.25$ $A_s=0 \text{ mm}^2$	$V_{Rd,max}$	$32.25 \leq 1644.98$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
	$N_{Ed}=-55.37 \text{ [kN]}$			
m				

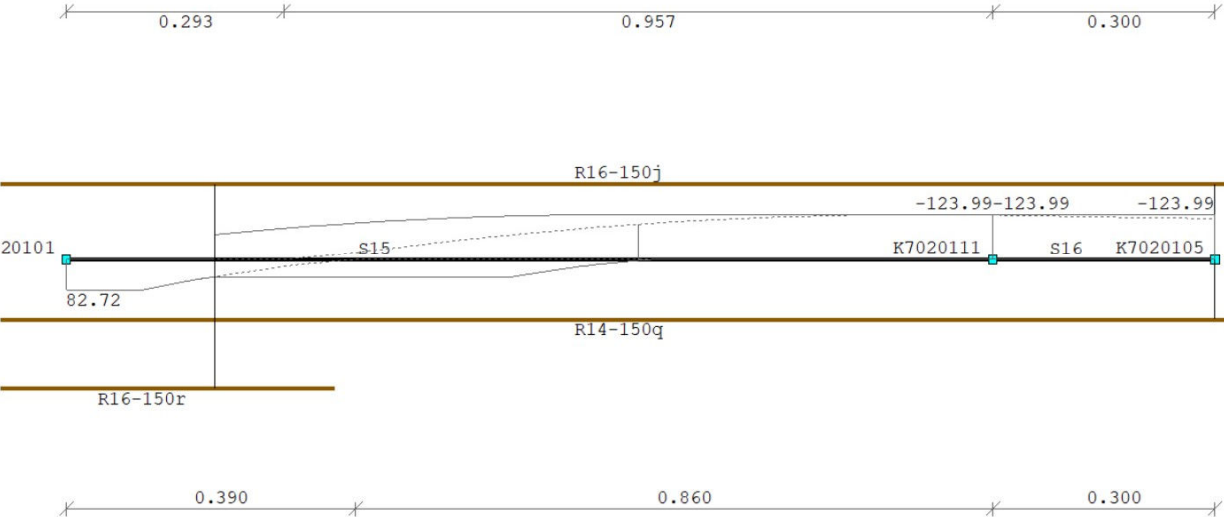
Shear Reinf. (Capacity)

Bodem links



Longitudinal Reinf. (Bar Placement)

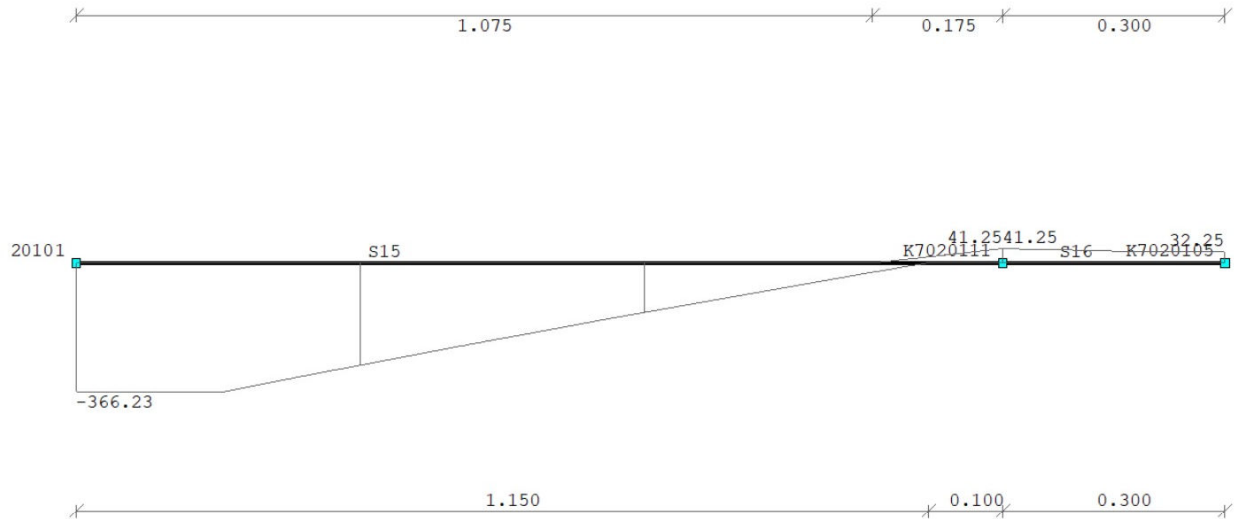
Bodem links



--	--	--

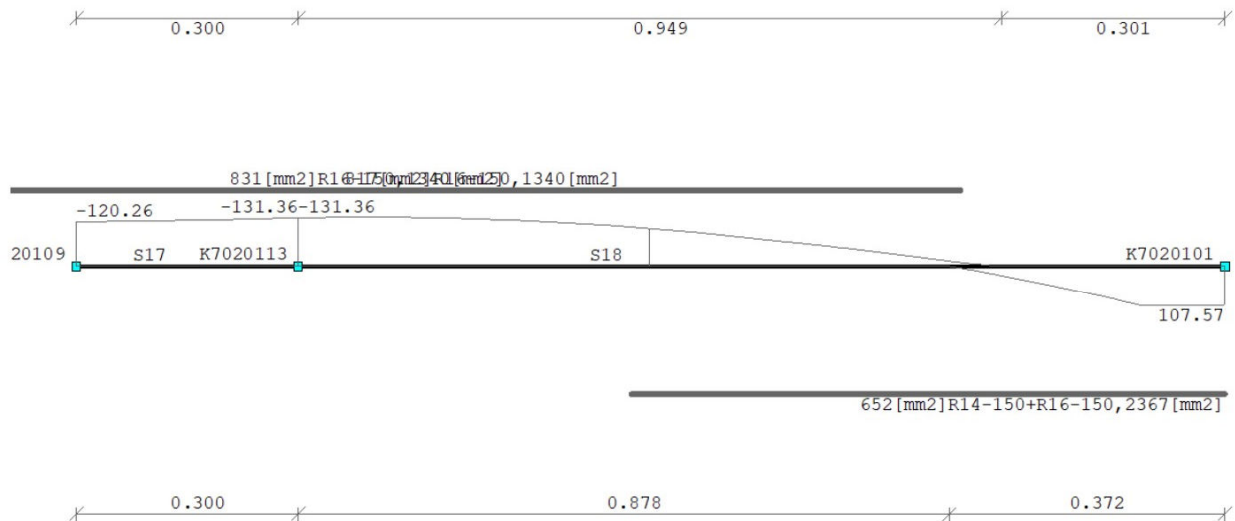
Shear Reinf. (Bar Placement)

Bodem links



Longitudinal Reinf. (Capacity)

Bodem rechts



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Bodem rechts

Position	Check	Code
0.300 M _{Ed} =131.36 M _{Rd} =206.26 kNm	A _{s,min1} : 1340>644	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
A _s =1340 mm ² X _U =28.4 mm	A _{s,max} : 1340<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
h-d _s =53.0 d _s =347.0 mm	A _{s,req(T)} : 1340>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
w _{req} =0.235 w _{prov} =0.386	A _{s,prov} : 1340>817	NEN-EN1992-1-1#6.1
Md/(bd' ²) 1090.95	A _{s,prov(sec.)} : 335>163	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
Basic R16-150	S _{max} : 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S _{min} : 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	S _{max(sec.)} : 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S _{min(sec.)} : 142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Ø _{min} : 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)

m

--	--	--

Position				Check		Code
0.394	Main	R16-150		S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=-84.13$ kNm	$\sigma_s=177.34$ MPa	$W_{k;}$	0.13<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
	$M_{Ed}=133.46$	$M_{Rd}=206.26$ kNm		$A_{s,min1:}$	1340>645	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=1340$ mm ²	$X_L=28.4$ mm		$A_{s,max}$	1340<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0$ mm		$A_{s,req(T)}$	1340>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.240$	$w_{prov}=0.386$		$A_{s,prov.}$	1340>831	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd'^2)$	1108.38		$A_{s,prov(sec.):}$	335>166	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R16-150		S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$	16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
	Main	R16-150		S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=-85.76$ kNm	$\sigma_s=180.78$ MPa	$W_{k;}$	0.13<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION BOTTOM REINFORCEMENT

Bodem rechts

Position				Check		Code
1.550	$M_{Ed}=107.57$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=348.25$ kNm		$A_{s,min1:}$	2367>635	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2367$ mm ²	$X_L=48.2$ mm		$A_{s,max}$	2367<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=52.6$	$d_s=347.4$ mm		$A_{s,req(T)}$	2367>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.188$	$w_{prov}=0.681$		$A_{s,prov.}$	2367>652	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd'^2)$	891.16		$A_{s,prov(sec.):}$	524>130	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R14-150		S_{max}	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	136>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$	14>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
	Main	R14-150	R16-150	S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=102.54$ kNm	$\sigma_s=128.02$ MPa	$W_{k;}$	0.09<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION STIRRUPS

Bodem rechts

Position			Check		Code
0.000	$V_{Ed}=37.12$	$V_{Rd}=197.30$ kN	$V_{Rd,c}$	37.12<197.30	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,max}$	37.12<=1644.98	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{Ed}=-55.37$ [kN]		

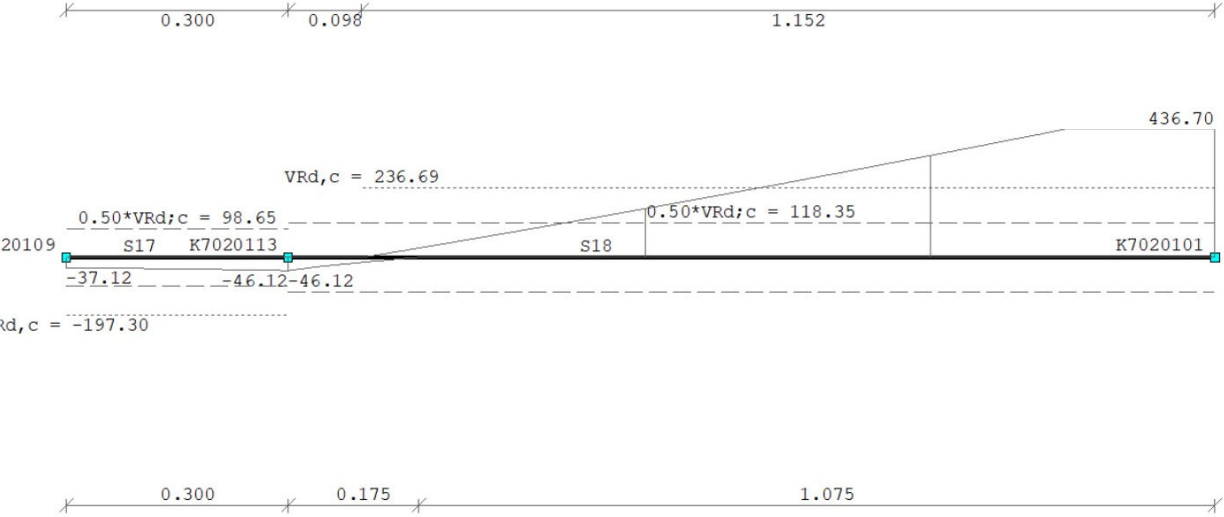
m

--	--	--

Position			Check		Code	
0.300	$V_{Ed}=46.12$	$V_{Rd}=197.30 \text{ kN}$	$V_{Rd,c}$	$46.12 < 197.30$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	
	$A_s=0 \text{ mm}^2$		$V_{Rd,max}$	$46.12 \leq 1644.98$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
			$N_{Ed}=-55.37 \text{ [kN]}$			
1.350	$V_{Ed}=436.70$	$V_{Rd}=236.69 \text{ kN}$	$V_{Rd,c}$	$436.70 < 236.69$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	Not OK
	$A_s=0 \text{ mm}^2$		$V_{Rd,max}$	$436.70 \leq 1634.51$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
			ρ_w	$0.0000 > 0.1073$	NEN-EN1992-1-1#9.2.2	Not OK
			A_s	$0 > 680$	NEN-EN1992-1-1#6.2	Not OK
			$N_{Ed}=-55.37 \text{ [kN]}$			
m						

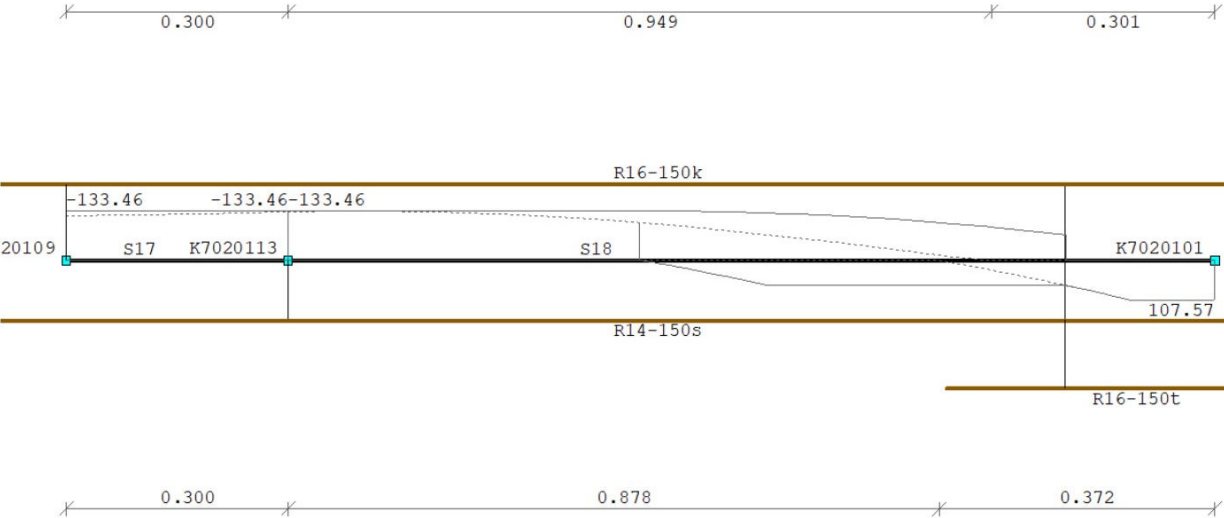
Shear Reinf. (Capacity)

Bodem rechts



Longitudinal Reinf. (Bar Placement)

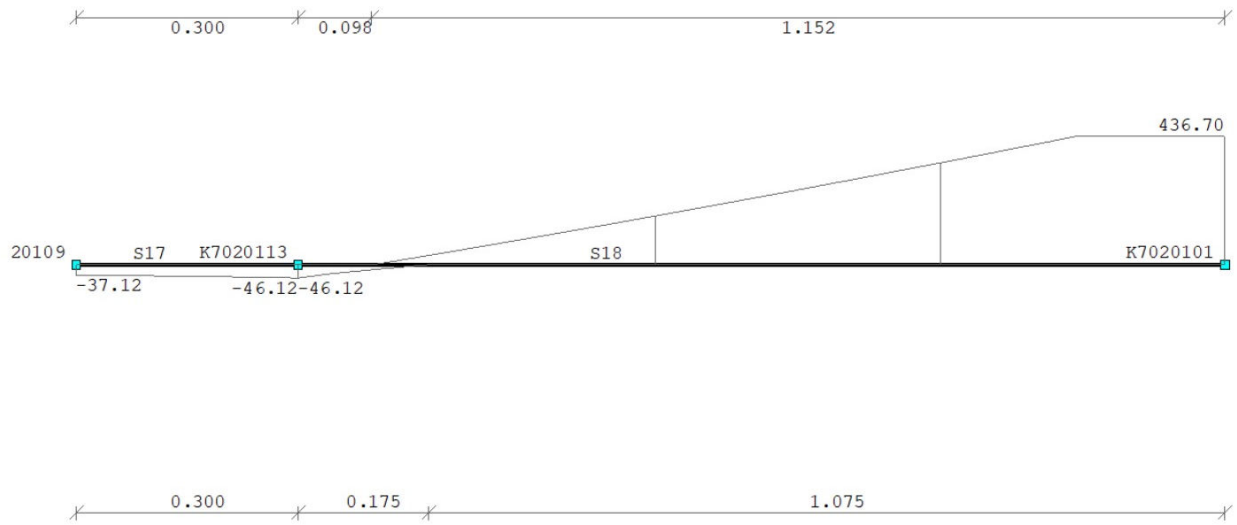
Bodem rechts



--	--	--

Shear Reinf. (Bar Placement)

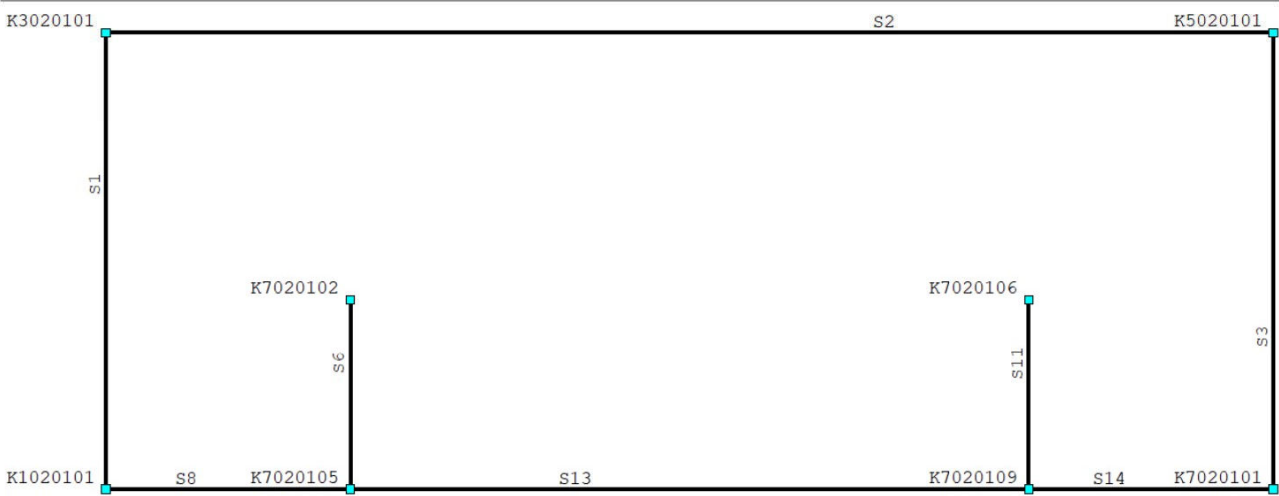
Bodem rechts



**Bijlage 04 - Berekening gesloten moot met bedding onder de vloer hoog –
MatrixFrame**

Project name	Ecoduiker Molenbeek	Project number	2025037
Part description	20400 homogeen hoog	Structural engineer	ing.
Client	Kleihues Betonbauteile	Units	m, mm, kN, kNm
File	P:\Projecten 2025\2025037_Ecoduiker Molenbeek_Kleihues 20400\Rapportage-Berekeningen SB01\AI\One\2025037_Molenbeek\mxfr_export_25-03-13_193317 homogeen hoog_v2.mxf		

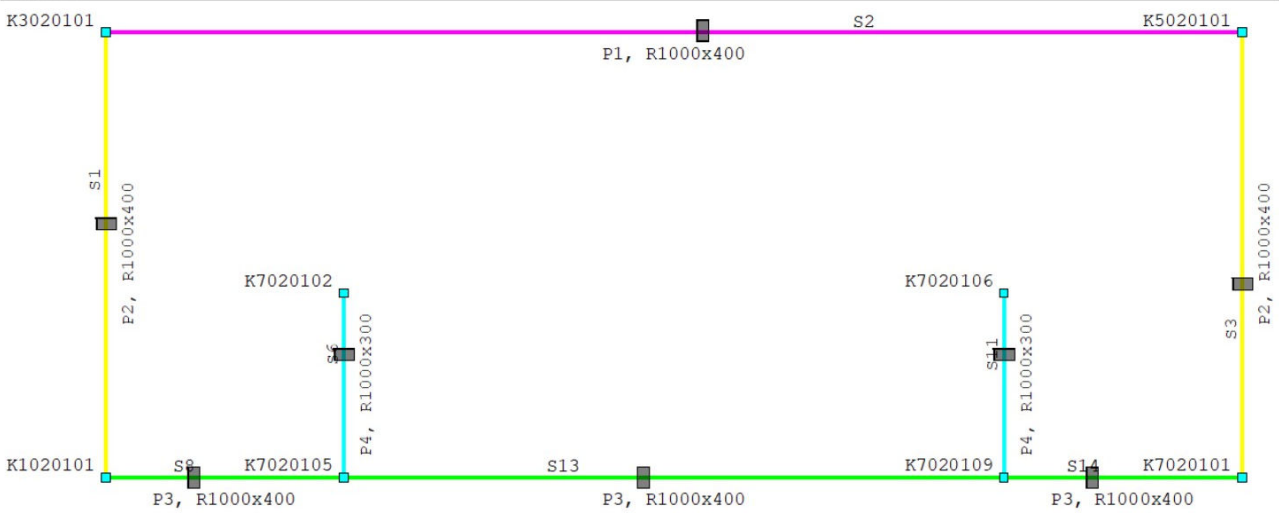
Structure



MEMBERS

Member	Node-B	Node-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Length	Section	Position	Description
S1	K3020101	K1020101	0.200	0.200	-3.100	-0.200	2.900	P2	0.000 - 2.900 (L)	Wand L
S2	K5020101	K3020101	7.600	0.200	-3.100	-3.100	7.400	P1	0.000 - 7.400 (L)	Dek
S3	K7020101	K5020101	7.600	7.600	-0.200	-3.100	2.900	P2	0.000 - 2.900 (L)	Wand R
S6	K7020102	K7020105	1.750	1.750	-1.400	-0.200	1.200	P4	0.000 - 1.200 (L)	
S8	K1020101	K7020105	0.200	1.750	-0.200	-0.200	1.550	P3	0.000 - 1.550 (L)	
S11	K7020106	K7020109	6.050	6.050	-1.400	-0.200	1.200	P4	0.000 - 1.200 (L)	
S13	K7020105	K7020109	1.750	6.050	-0.200	-0.200	4.300	P3	0.000 - 4.300 (L)	
S14	K7020109	K7020101	6.050	7.600	-0.200	-0.200	1.550	P3	0.000 - 1.550 (L)	
			m	m	m	m	m		m	

Sections



SECTIONS

Section	Section Name	Area	Iy	Material	Angle
P1	R1000x400	400000	5.3333e+09	C45/55	0
P2	R1000x400	400000	5.3333e+09	C45/55	0
P3	R1000x400	400000	5.3333e+09	C45/55	0
P4	R1000x300	300000	2.2500e+09	C25/30	0
		mm ²	mm ⁴		°

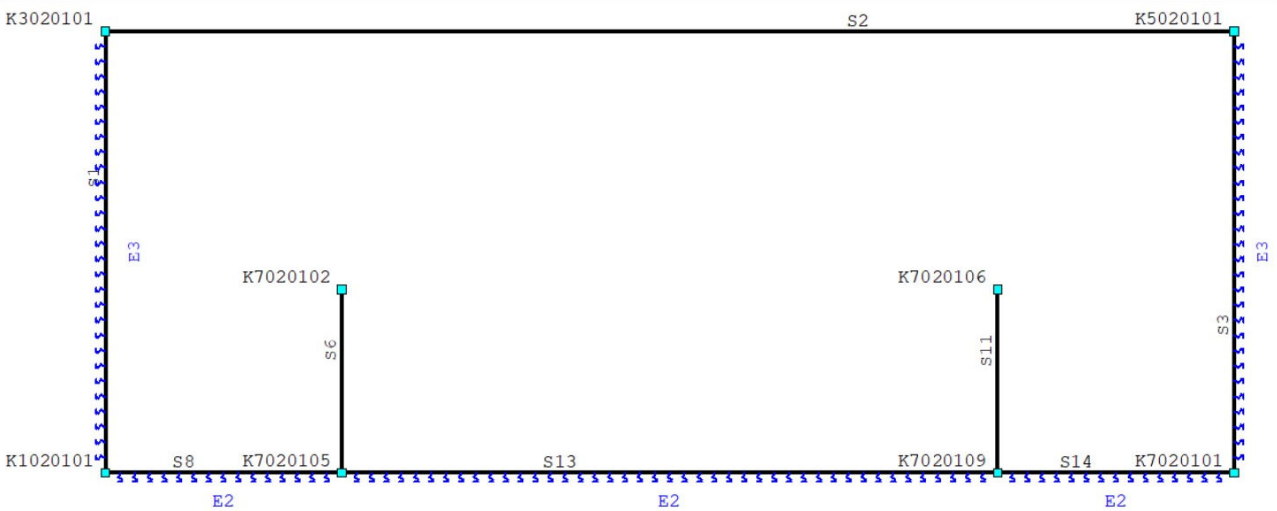
SECTION SHAPES

Section	Tapered	hB	hE	tf	tw	tf2	B	b1	b2	Castellate	Height
P1	No	400.0	400.0	0.0	0.0	0.0	1000.0	0.0	0.0	No	0.0
P2	No	400.0	400.0	0.0	0.0	0.0	1000.0	0.0	0.0	No	0.0
P3	No	400.0	400.0	0.0	0.0	0.0	1000.0	0.0	0.0	No	0.0
P4	No	300.0	300.0	0.0	0.0	0.0	1000.0	0.0	0.0	No	0.0
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm

MATERIALS

Material Name	Poison	Density	Youngs mod.	Lin. Exp.
C45/55	0.20	25.00	1.7143e+04	10.0000e-06
C25/30	0.20	25.00	3.1000e+04	10.0000e-06
		kN/m³	N/mm²	C°m

Restraints



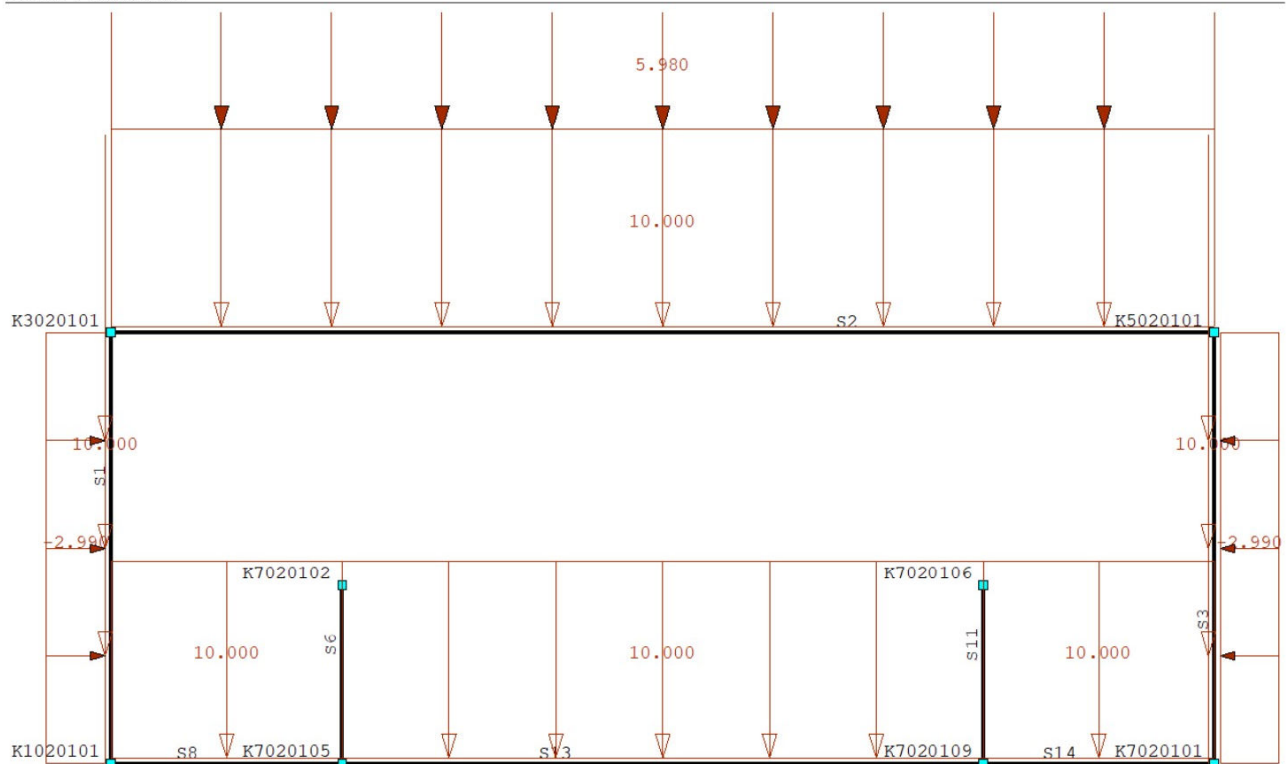
ELASTIC FOUNDATIONS

Member	Position	Tapered	Type	Pasternak Settings								Tension Elimination
				Cz B	Cz E	Cy B	Cy E	Pasternak	Cfy B	Cfy E	Width	
S1	2.900 (L)	No	Spring	5000.00	5000.00	0.00	0.00	No	0.00	0.00	None	Yes
S2	7.400 (L)	No	Spring	0.00	0.00	0.00	0.00	No	0.00	0.00	None	Yes
S3	2.900 (L)	No	Spring	5000.00	5000.00	0.00	0.00	No	0.00	0.00	None	Yes
S8	1.550 (L)	No	Spring	28284.00	28284.00	0.00	0.00	No	0.00	0.00	None	Yes
S13	4.300 (L)	No	Spring	28284.00	28284.00	0.00	0.00	No	0.00	0.00	None	Yes
S14	1.550 (L)	No	Spring	28284.00	28284.00	0.00	0.00	No	0.00	0.00	None	Yes
m				kN/m³·(m)	kN/m³·(m)	kN/m³·(m)	kN/m³·(m)		kN/m	kN/m		

LOADS CASES TYPES

Label	Description	L.C. Type	Fav./Unfav.	Element	Level	Field	Ψ0	Ψ1	Ψ2	Cprob
										ULS/SLS
B.G.1	Permanent	Permanent actions			0	0				
B.G.2	GWS Hoog	Permanent actions			0	0				
B.G.3	BM1 GVB	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.4	BM1 Naast	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.5	BM1 Positie 0	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.6	BM1 Positie 1/3	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.7	BM1 Positie 1/2	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.8	BM2 Positie 0	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.9	BM2 Positie 1/3	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.10	BM2 Positie 1/2	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.11	Maaiveld 20kN/m2	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00

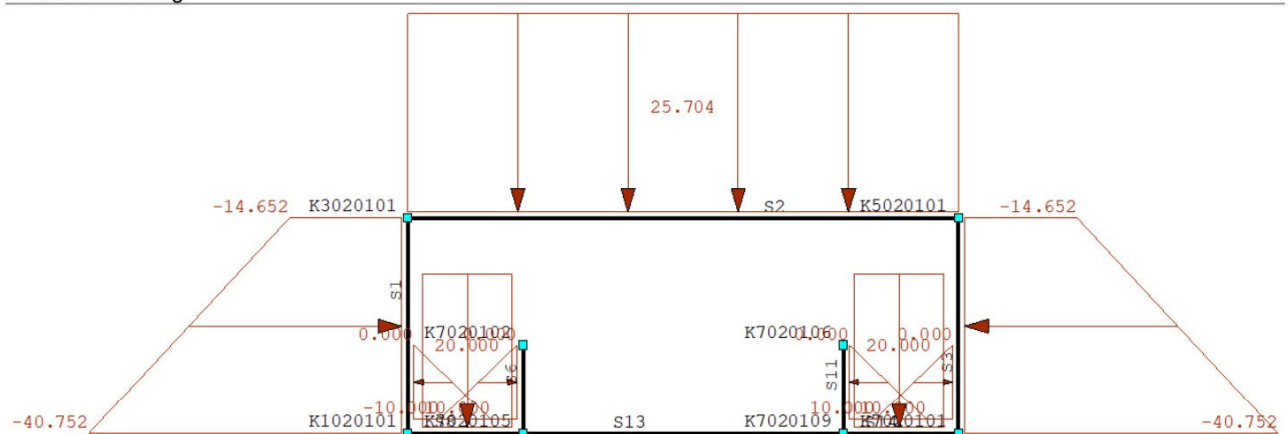
B.G.1: Permanent



B.G.1: PERMANENT

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
qG	1.000	1.000	0.000	L	Z'	S1-S3,S8,S13-S14	
q	5.980	5.980	0.000	7.400 (L)	Z	S2	
q	-2.990	-2.990	0.000	L	Z'	S1,S3	
			m	m			

B.G.2: GWS Hoog

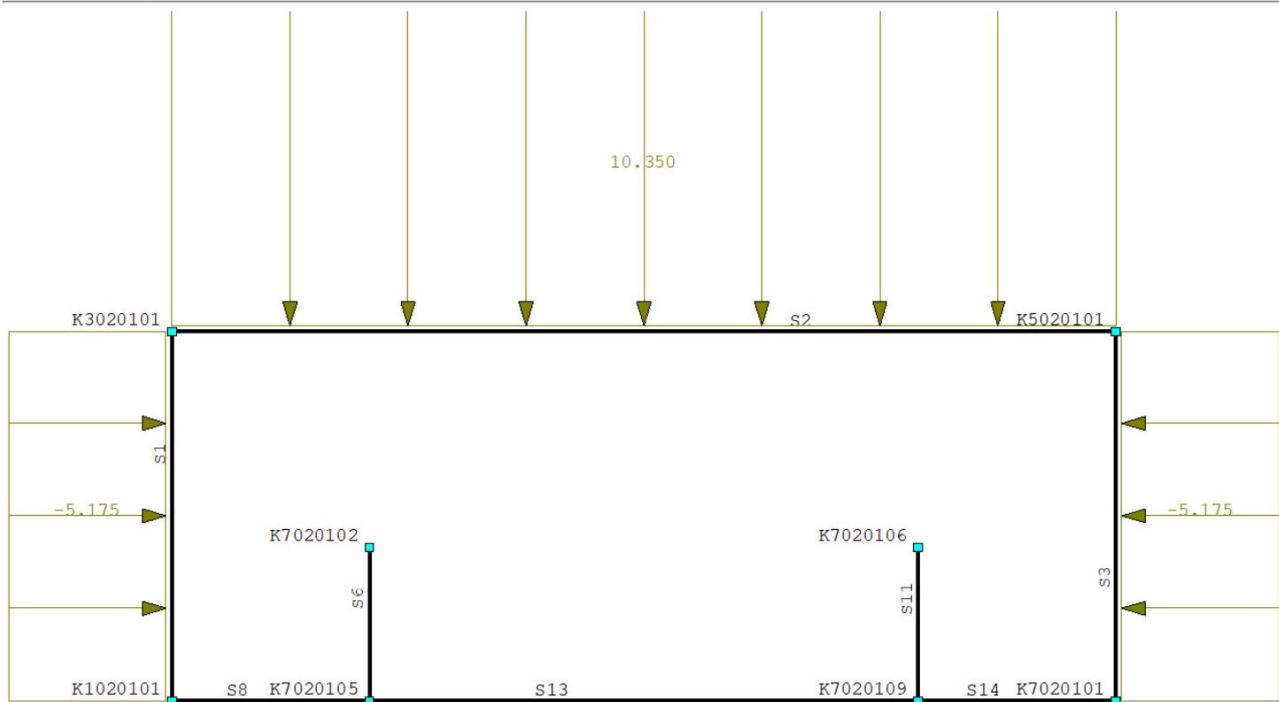


B.G.2: GWS HOOG

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	25.704	25.704	0.000	7.400 (L)	Z	S2	
q	-14.652	-40.752	0.000	2.900 (L)	Z'	S1	
q	-40.752	-14.652	0.000	2.900 (L)	Z'	S3	
q	20.000	20.000	0.200	1.400	Z	S8	
q	20.000	20.000	0.150	1.350	Z	S14	
			m	m			

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	0.000	-10.000	0.000	1.000	Z'	S6	
q	0.000	10.000	0.000	1.000	Z'	S11	
q	0.000	10.000	1.700	2.700	Z'	S1	
q	10.000	0.000	0.200	1.200	Z'	S3	
			m	m			

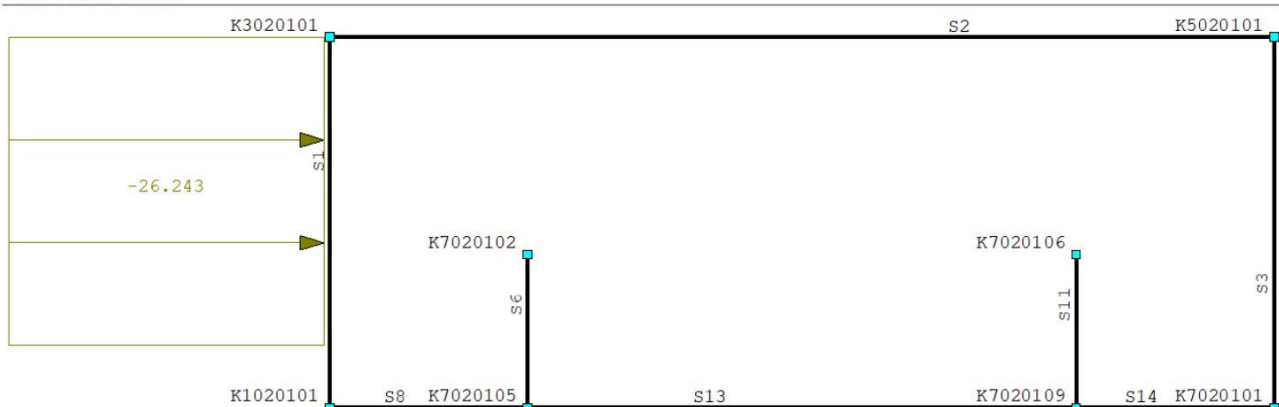
B.G.3: BM1 GVB



B.G.3: BM1 GVB

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	10.350	10.350	0.000	7.400 (L)	Z	S2	
q	-5.175	-5.175	0.000	L	Z'	S1,S3	
			m	m			

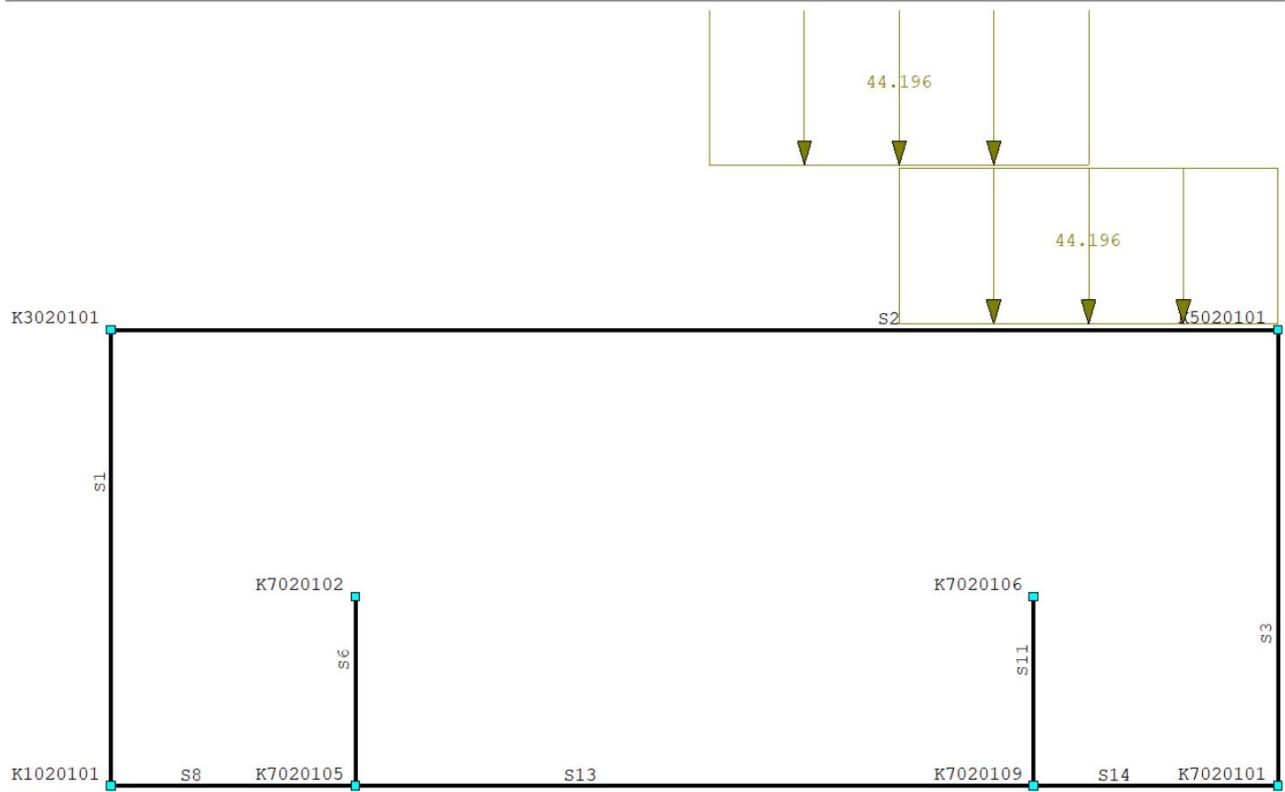
B.G.4: BM1 Naast



B.G.4: BM1 NAAST

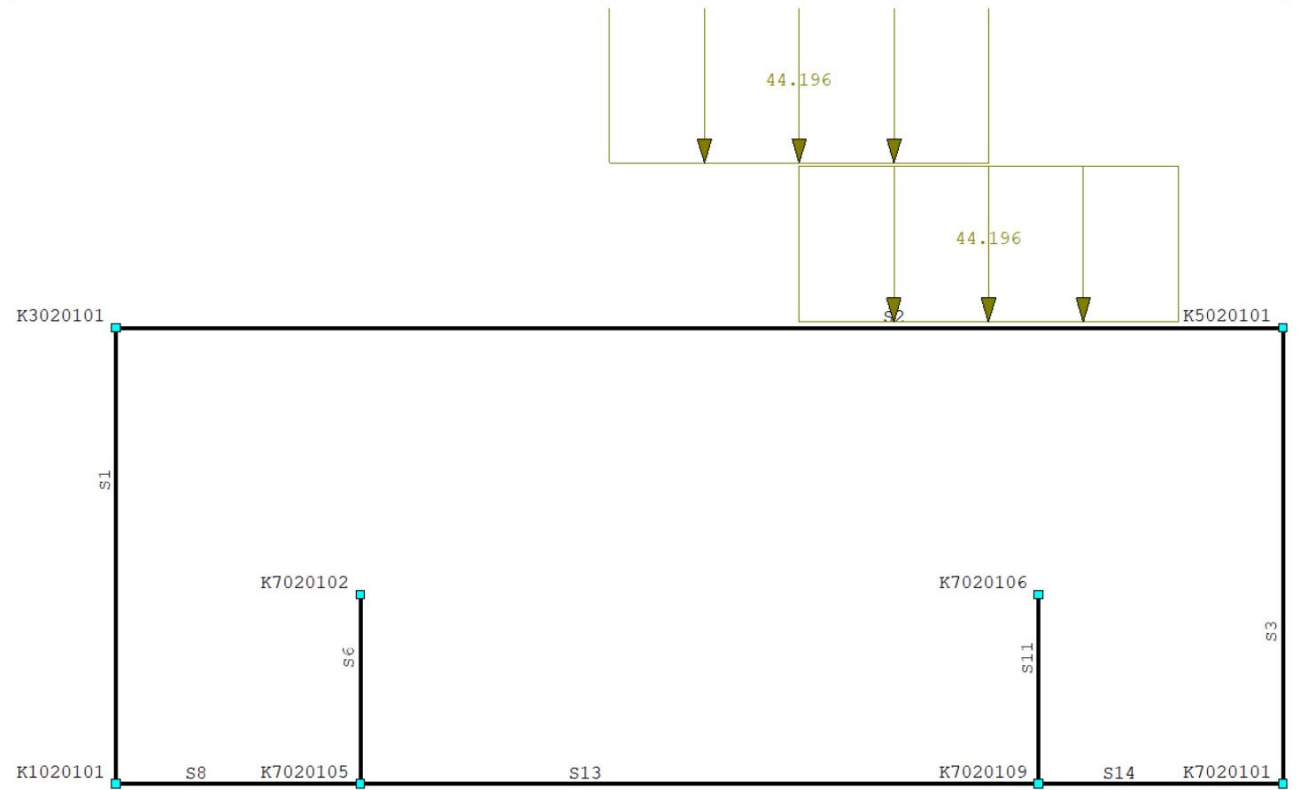
Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	-26.243 (-26243,1940540739)	-26.243 (-26243,1940540739)	0.000	2.413	Z'	S1	
			m	m			

B.G.5: BM1 Positie 0



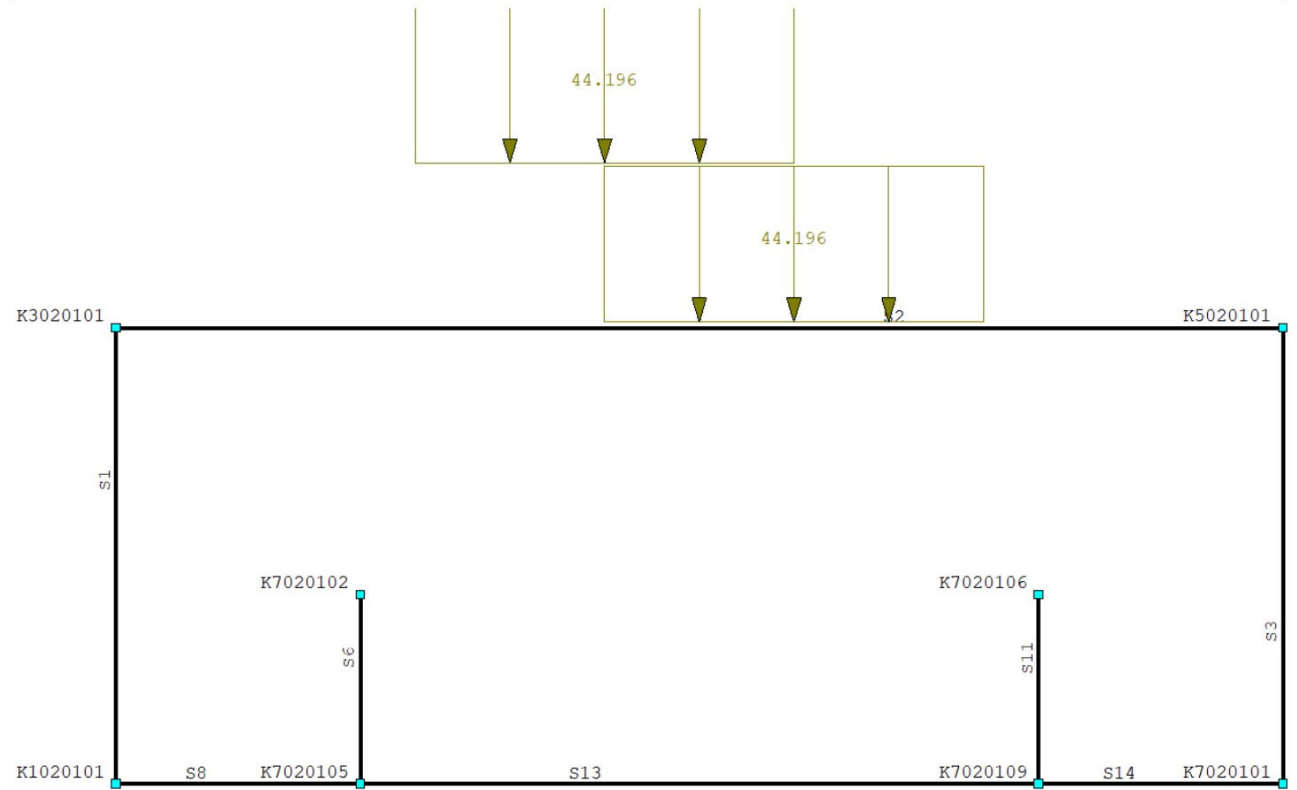
B.G.5: BM1 POSITIE 0

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	0.000	2.403	Z	S2	
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	1.200	3.603	Z	S2	
			m	m			



B.G.6: BM1 POSITIE 1/3

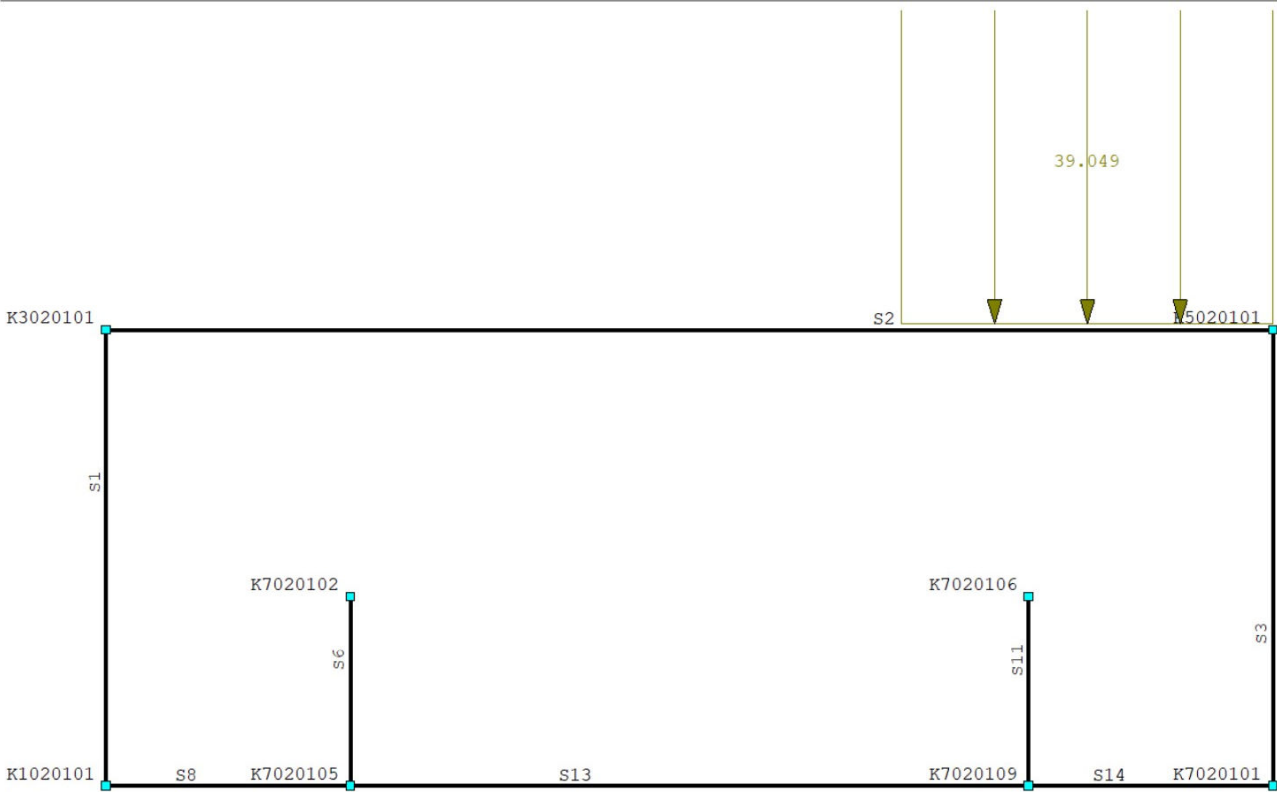
Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	0.665	3.068	Z	S2	
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	1.865	4.268	Z	S2	
			m	m			



B.G.7: BM1 POSITIE 1/2

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	1.898	4.302	Z	S2	
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	3.098	5.502	Z	S2	
			m	m			

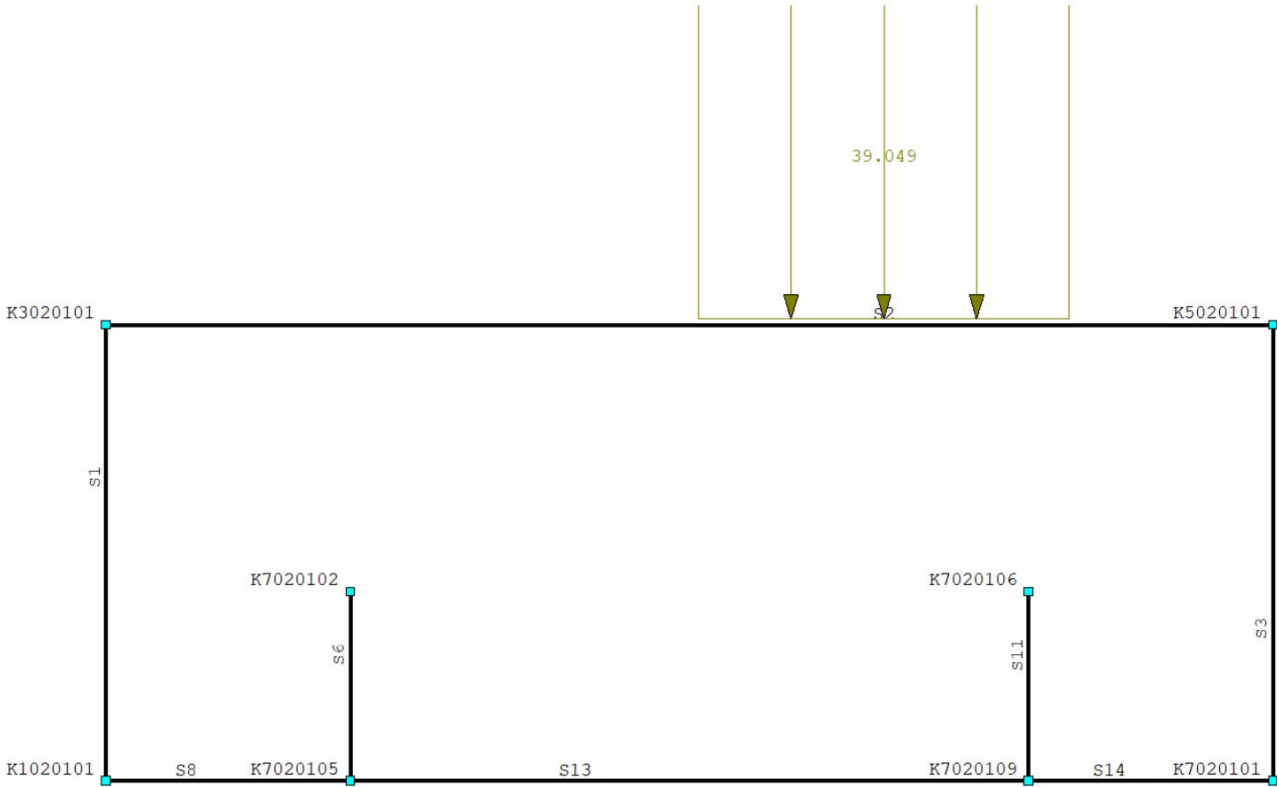
B.G.8: BM2 Positie 0



B.G.8: BM2 POSITIE 0

Type	Value		Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	39.049 (39049,7605112595)	39.049 (39049,7605112595)	0.000	2.353	Z	S2	
			m	m			

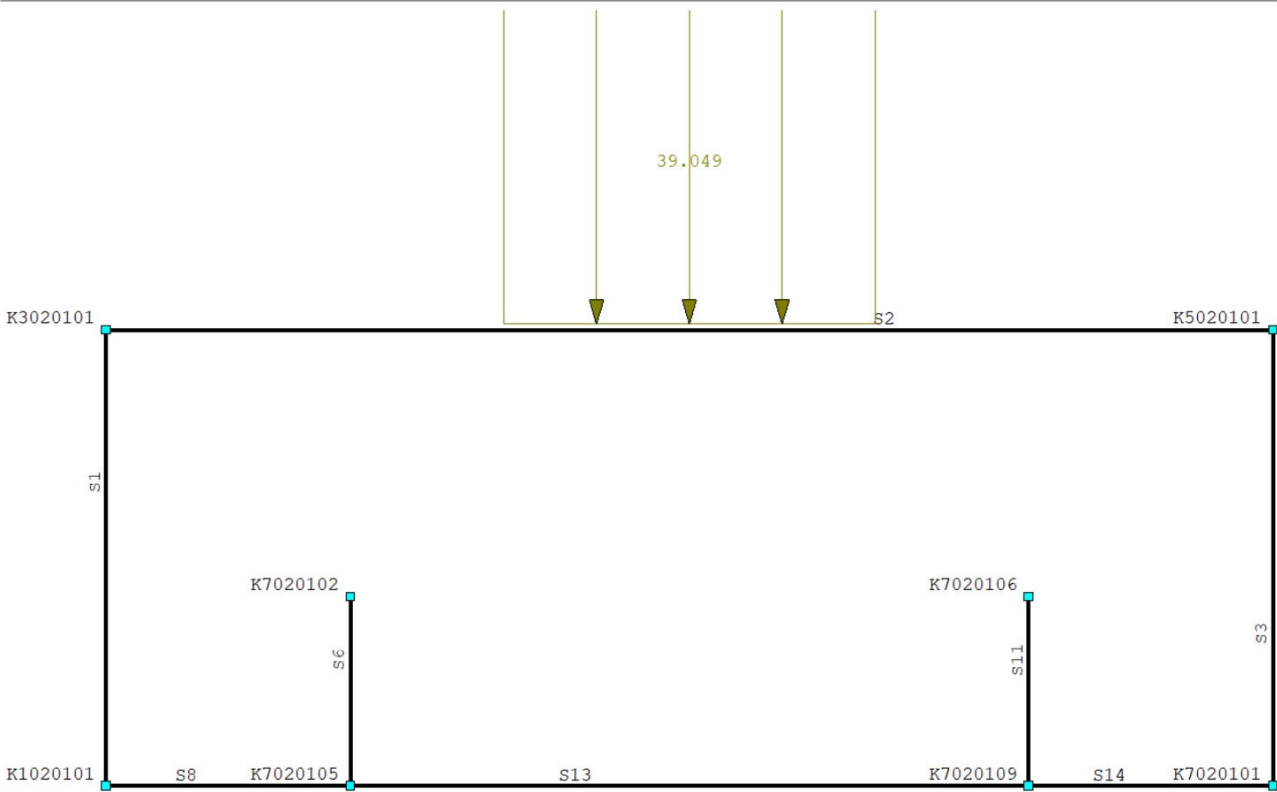
B.G.9: BM2 Positie 1/3



B.G.9: BM2 POSITIE 1/3

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	39.049 (39049,7605112595)	39.049 (39049,7605112595)	1.290	3.643	Z	S2	
			m	m			

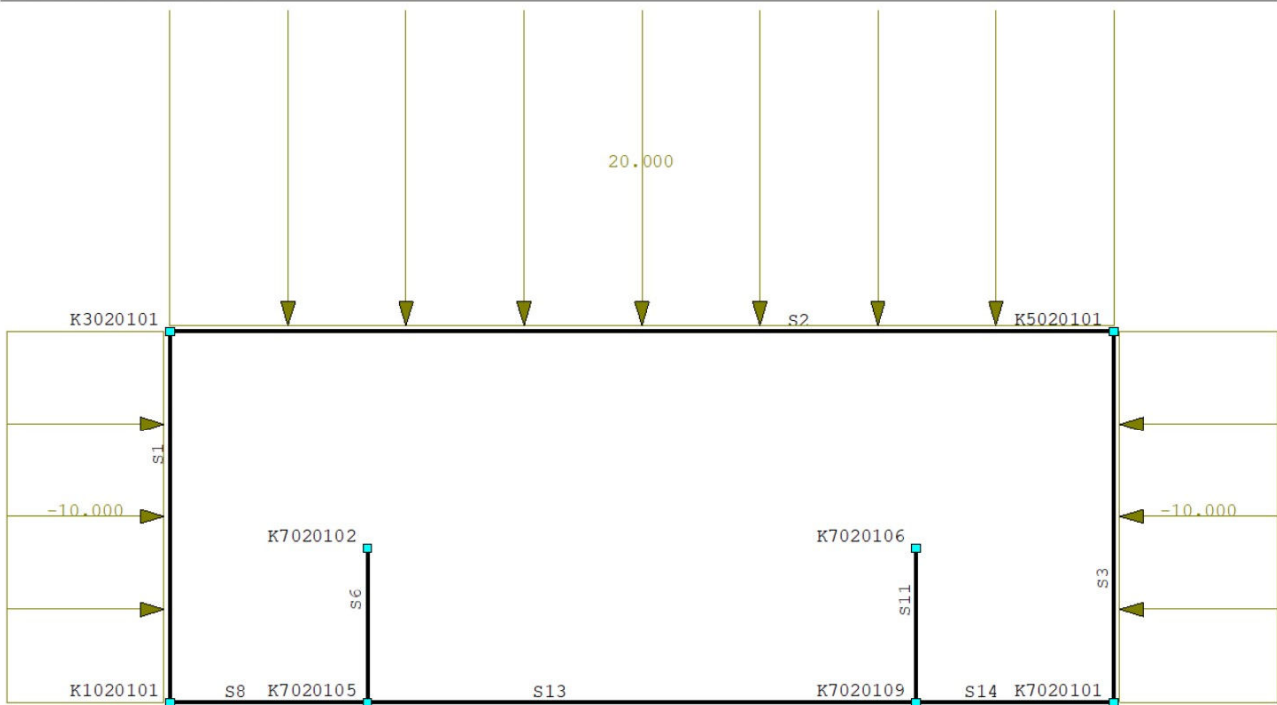
B.G.10: BM2 Positie 1/2



B.G.10: BM2 POSITIE 1/2

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	39.049 (39049,7605112595)	39.049 (39049,7605112595)	2.523	4.877	Z	S2	

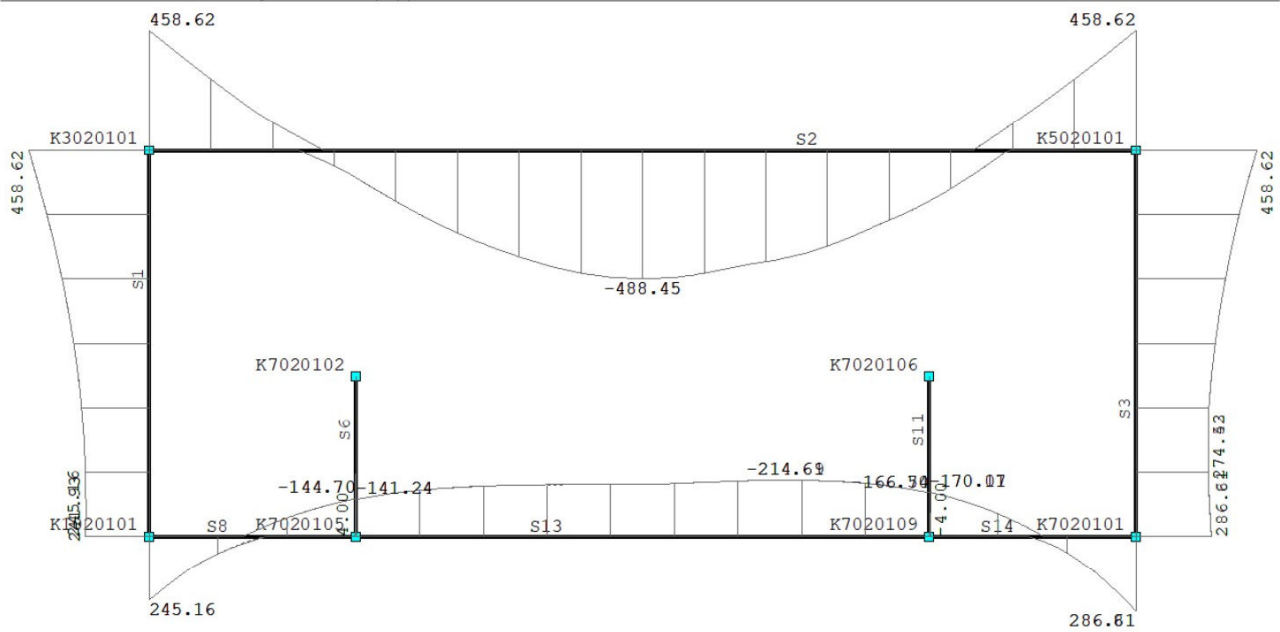
B.G.11: Maaiveld 20kN/m2



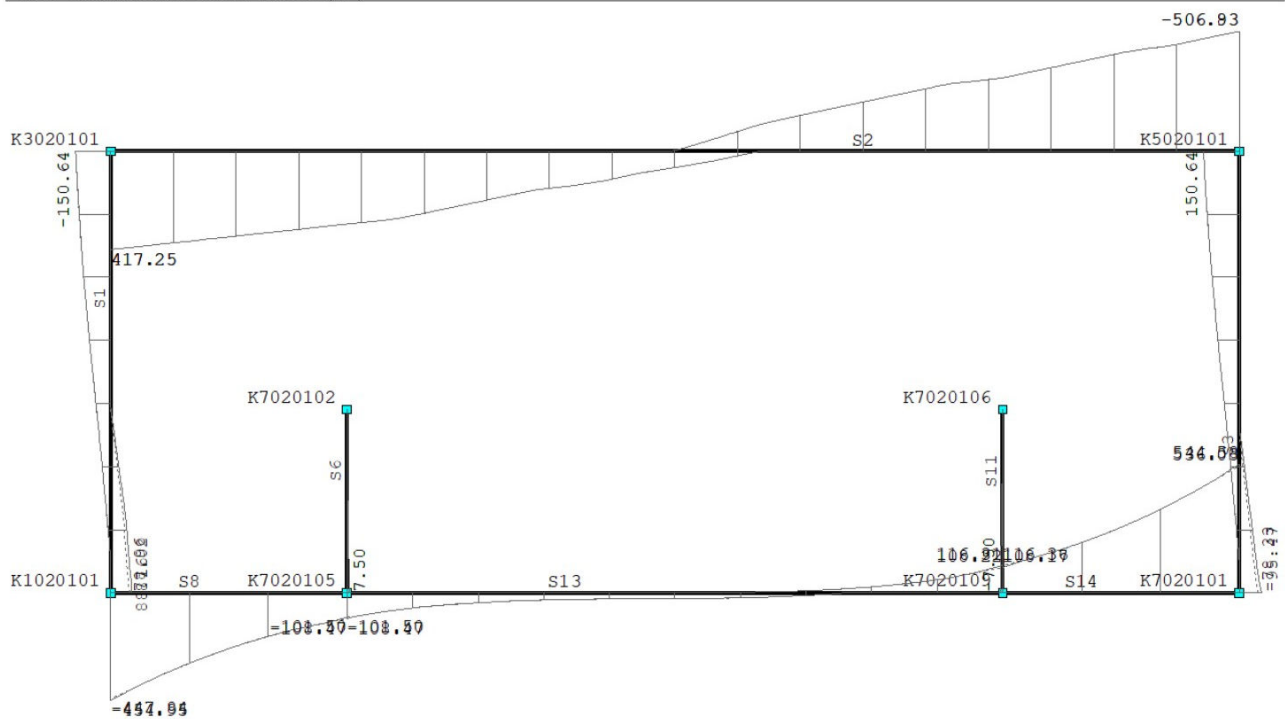
Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	20.000	20.000	0.000	7.400 (L)	Z	S2	
q	-10.000	-10.000	0.000	L	Z'	S1,S3	
			m	m			

[illegible][illegible][illegible]

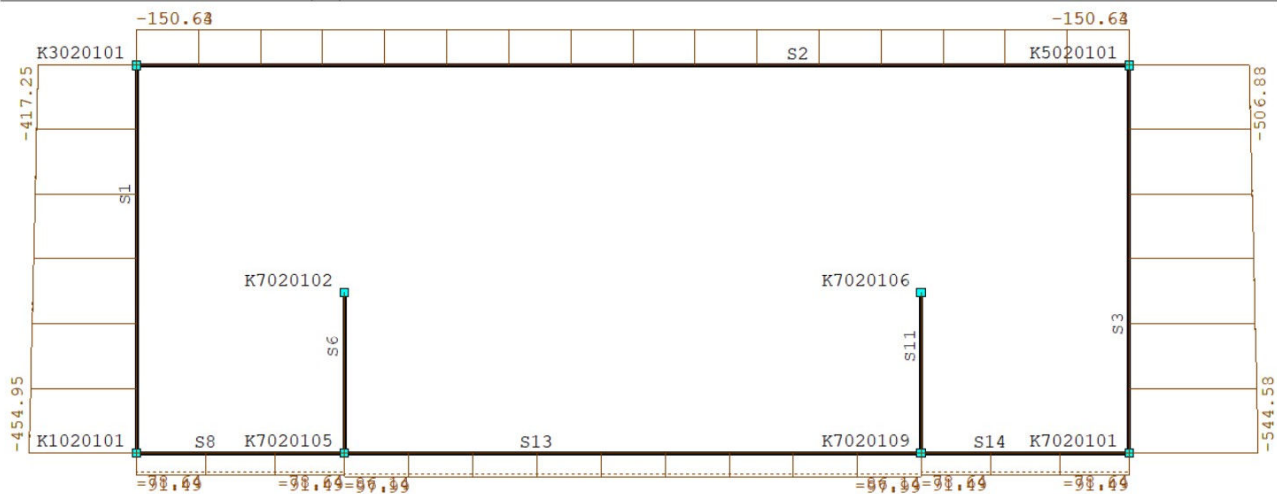
Fu.C. Omhullende Bending moments (My)



Fu.C. Omhullende Shear forces (Vz)



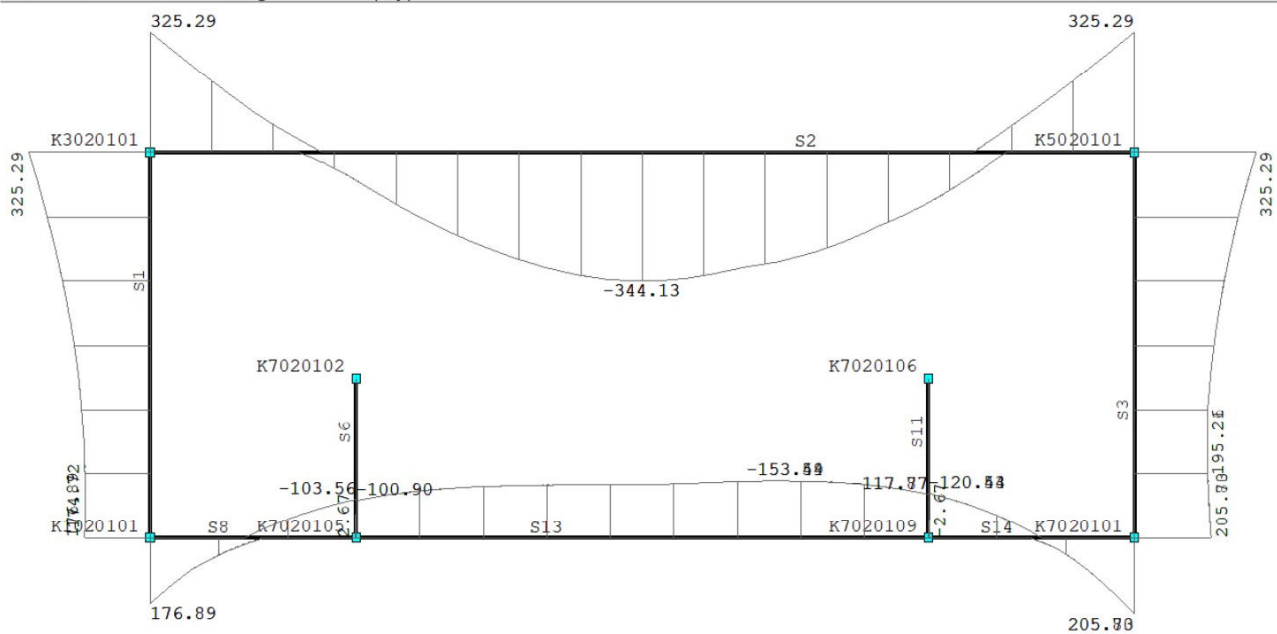
Fu.C. Omhullende Axial forces (Nx)



ENVELOPE (PERSISTENT)

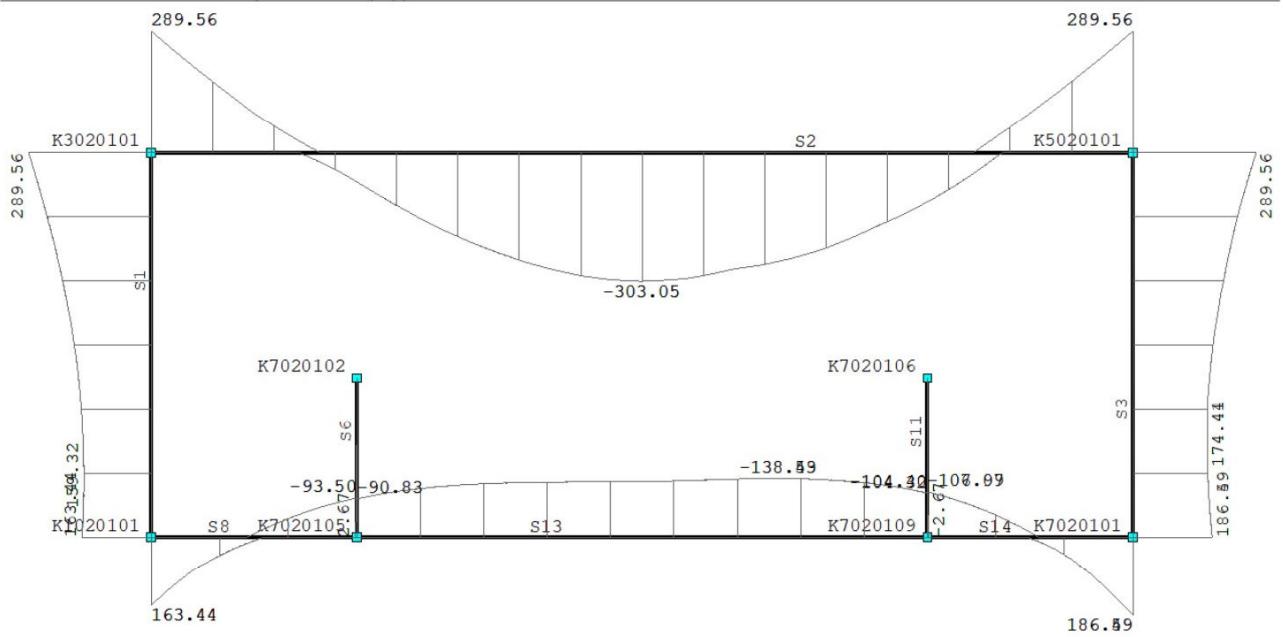
Member	Nx-	Nx+	Nx ⁻ max	Nx ⁺ min	Vz-	Vz+	My-	My+
S1	-454.95	0.00	-200.50	0.00	-150.64	88.16	0.00	458.62
S2	-150.64	0.00	-72.08	0.00	-506.93	417.25	-488.45	458.62
S3	-544.58	0.00	-200.50	0.00	-95.47	150.64	0.00	458.62
S6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.50	0.00	4.00
S8	-91.49	0.00	-13.87	0.00	-454.95	0.00	-144.70	245.16
S11	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.50	0.00	-4.00	0.00
S13	-97.99	0.00	-20.37	0.00	-108.47	116.31	-214.69	0.00
S14	-91.49	0.00	-13.87	0.00	0.00	544.58	-170.17	286.61
	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

Ka.C. Omhullende Bending moments (My)

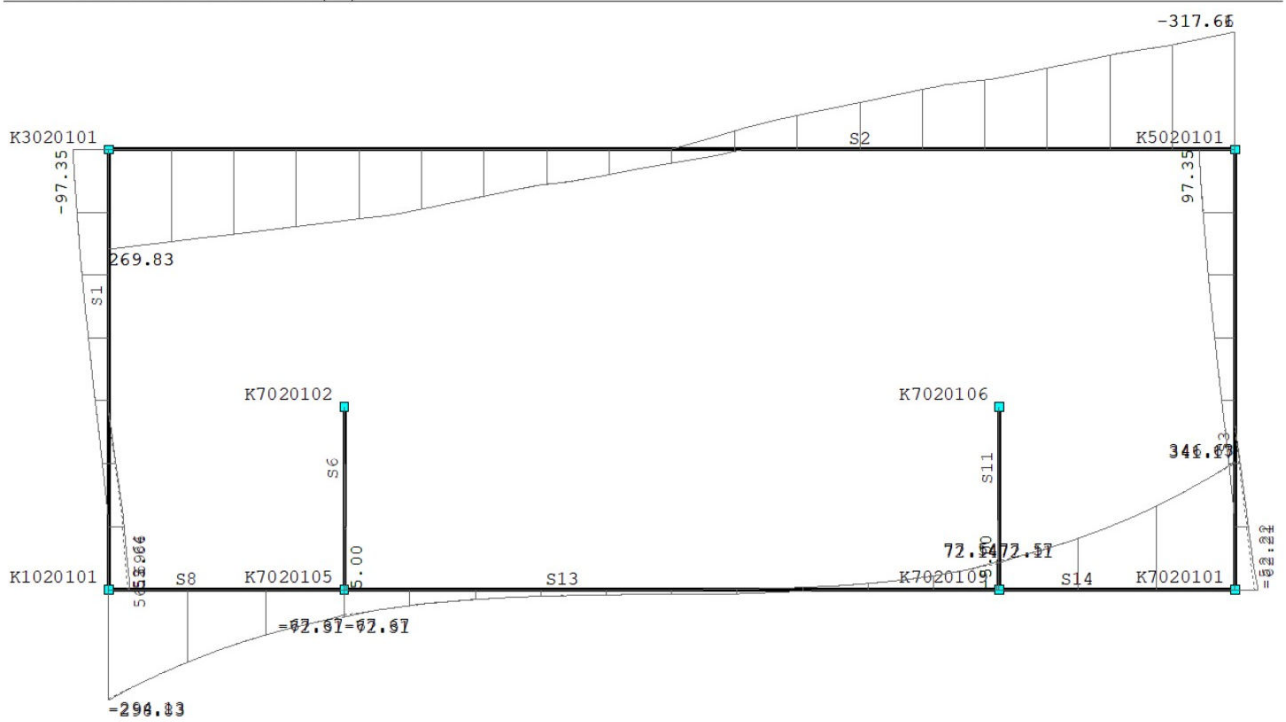


Member	Nx-	Nx+	Nx _{-max}	Nx _{+min}	Vz-	Vz+	My-	My+
S1	-327.73	0.00	-166.31	0.00	-107.82	62.98	0.00	325.29
S2	-107.82	0.00	-59.34	0.00	-358.52	298.73	-344.13	325.29
S3	-387.48	0.00	-192.53	0.00	-68.56	107.82	0.00	325.29
S6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	2.67
S8	-65.50	0.00	-14.48	0.00	-327.73	0.00	-103.56	176.89
S11	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.00	0.00	-2.67	0.00
S13	-70.50	0.00	-19.48	0.00	-77.69	84.22	-153.54	0.00
S14	-65.50	0.00	-14.48	0.00	0.00	387.48	-120.54	205.70
	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

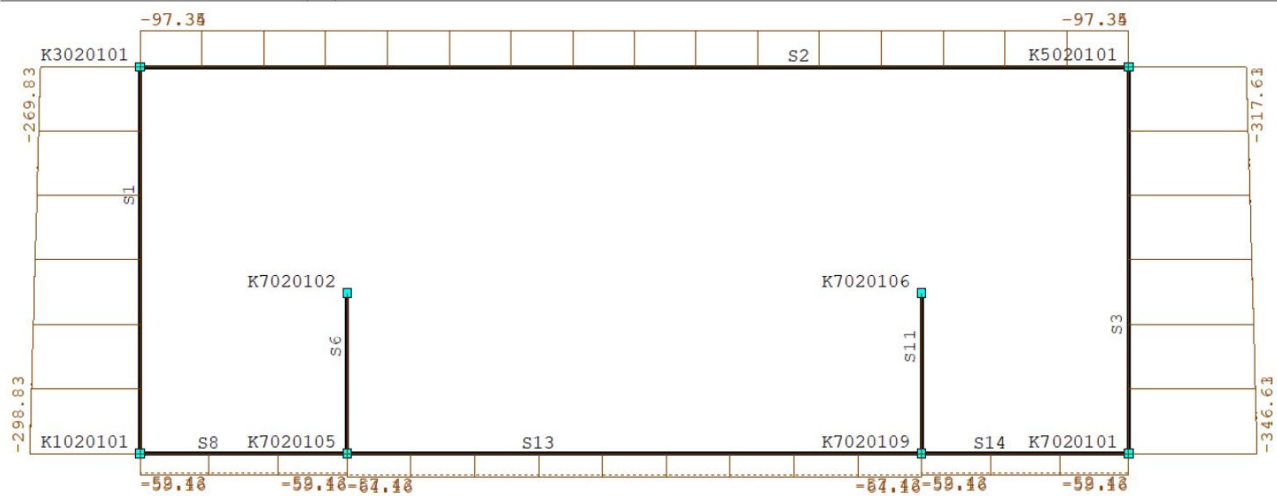
Fr.C. Omhullende Bending moments (My)



Fr.C. Omhullende Shear forces (Vz)



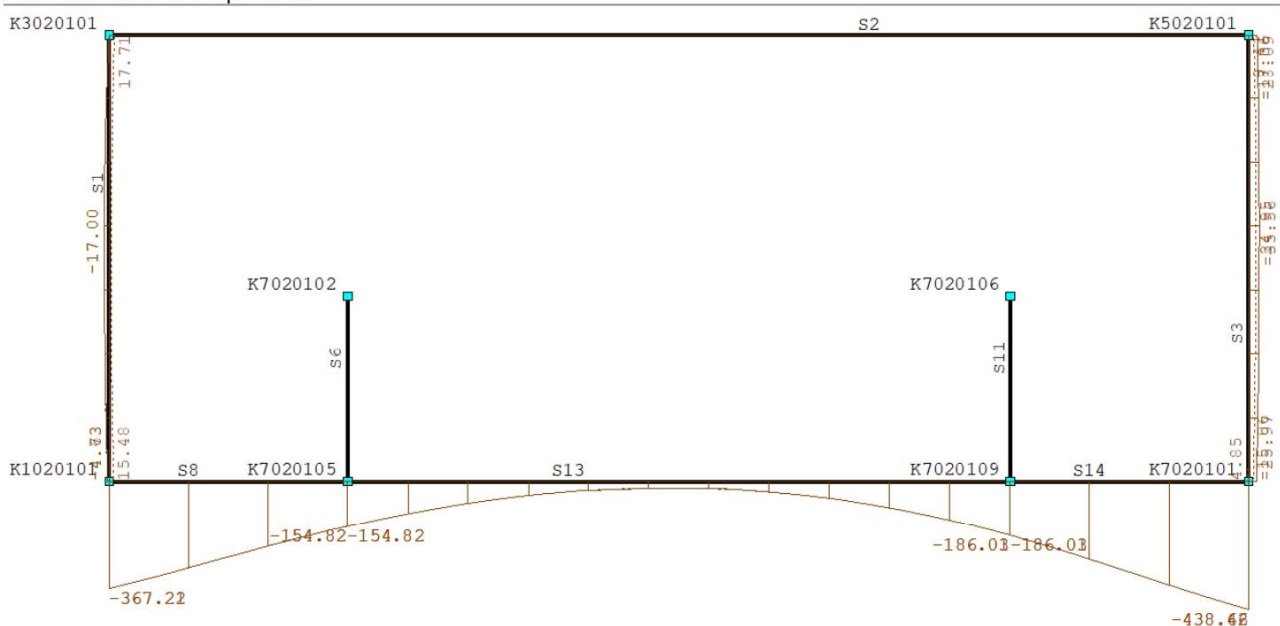
Fr.C. Omhullende Axial forces (Nx)



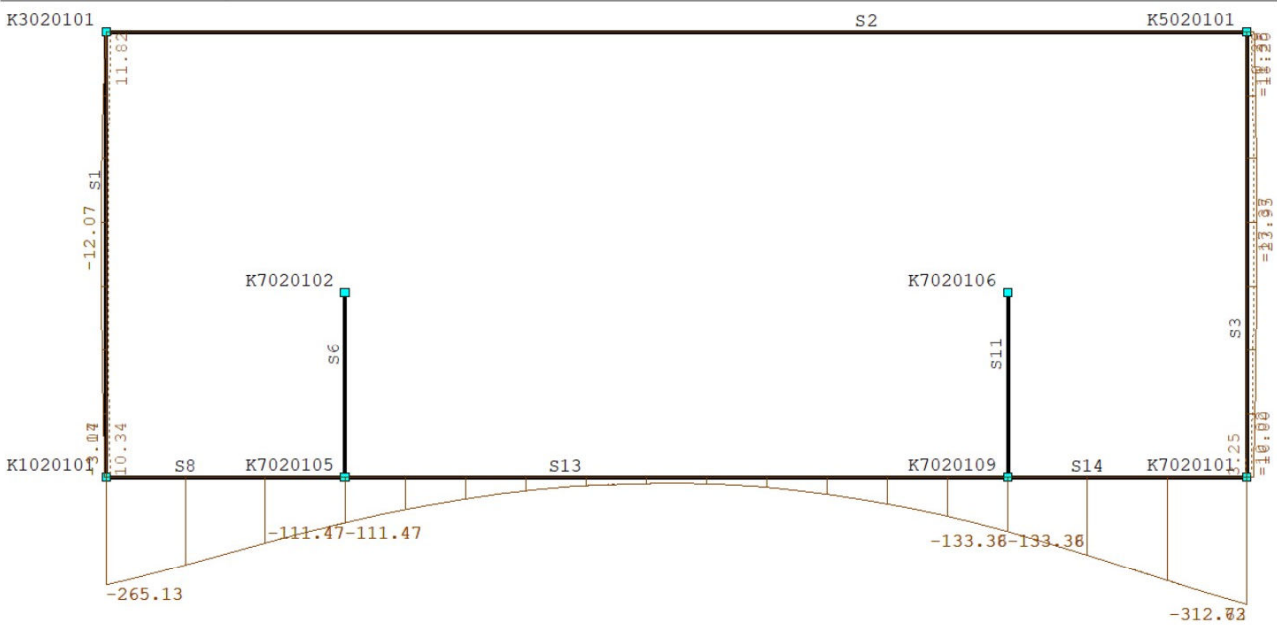
ENVELOPE (FREQUENT)

Member	Nx-	Nx+	Nx ⁻ max	Nx ⁺ min	Vz-	Vz+	My-	My+
S1	-298.83	0.00	-163.90	0.00	-97.35	56.69	0.00	289.56
S2	-97.35	0.00	-58.55	0.00	-317.66	269.83	-303.05	289.56
S3	-346.63	0.00	-184.87	0.00	-62.21	97.35	0.00	289.56
S6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	2.67
S8	-59.16	0.00	-19.44	0.00	-298.83	0.00	-93.50	163.44
S11	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.00	0.00	-2.67	0.00
S13	-64.16	0.00	-24.44	0.00	-72.31	77.54	-138.53	0.00
S14	-59.16	0.00	-19.44	0.00	0.00	346.63	-107.07	186.49
	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

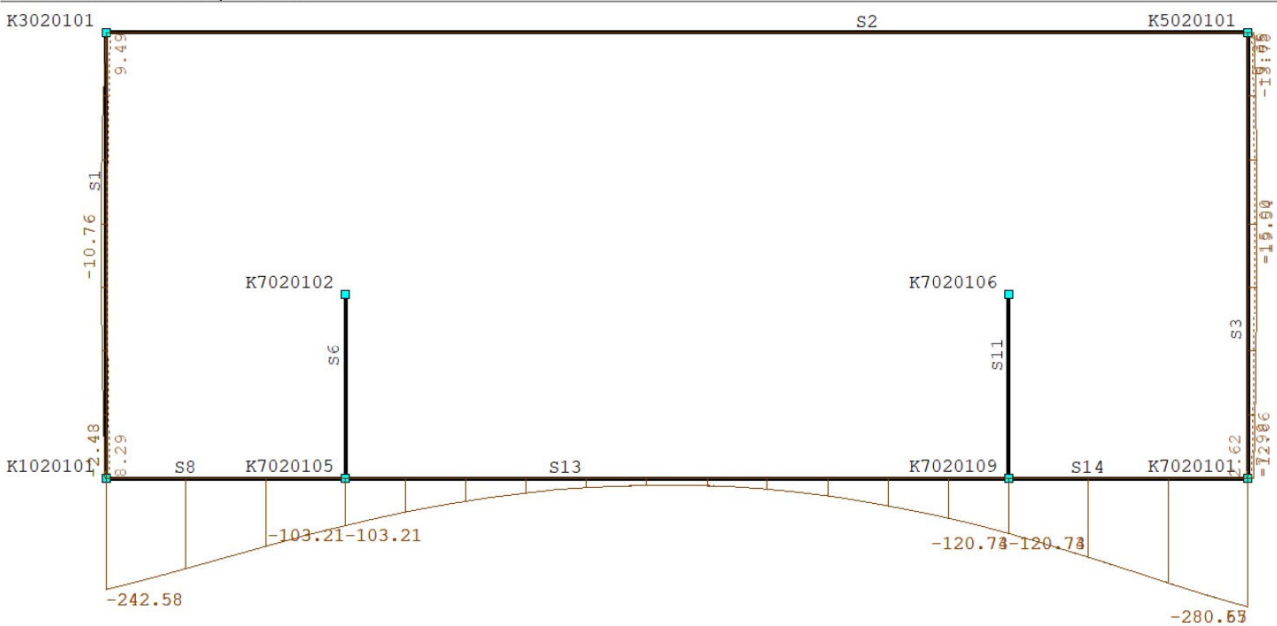
Fu.C. Omhullende Soilpressure



Ka.C. Omhullende Soilpressure



Fr.C. Omhullende Soilpressure



Concrete definition



CONCRETE PROPERTIES(NEN-EN1992-1-1:2015\NB:2016)

Name	Value	Units	Name	Value	Units
Compression strut angle	21.80	°	Cracking	Crack width(#7.3.4)	

STRUCTURAL MEMBERS

Member	Section	Description	Material	Str.Member	Type	Begin	End	Extra begin	Extra end	Group
S1	P2	R1000x400	C45/55	Wand links	Strip	0.000	2.900	0.200	0.200	G1
S2	P1	R1000x400	C45/55	Dek	Strip	0.000	7.400	0.200	0.200	G2
S3	P2	R1000x400	C45/55	Wand rechts	Strip	0.000	2.900	0.200	0.200	G1
S6	P4	R1000x300	C25/30		None	0.000	1.200	0.000	0.000	G3
S8	P3	R1000x400	C45/55	Bodem links	Strip	0.000	1.550	0.200	0.150	G4
S11	P4	R1000x300	C25/30		None	0.000	1.200	0.000	0.000	G3
S13	P3	R1000x400	C45/55	Bodem rechts	Strip	0.000	4.300	0.150	0.200	G4
S14	P3	R1000x400	C45/55	Bodem rechts	Strip	0.000	1.550	0.150	0.200	G4
						m	m	m	m	

GROUPS

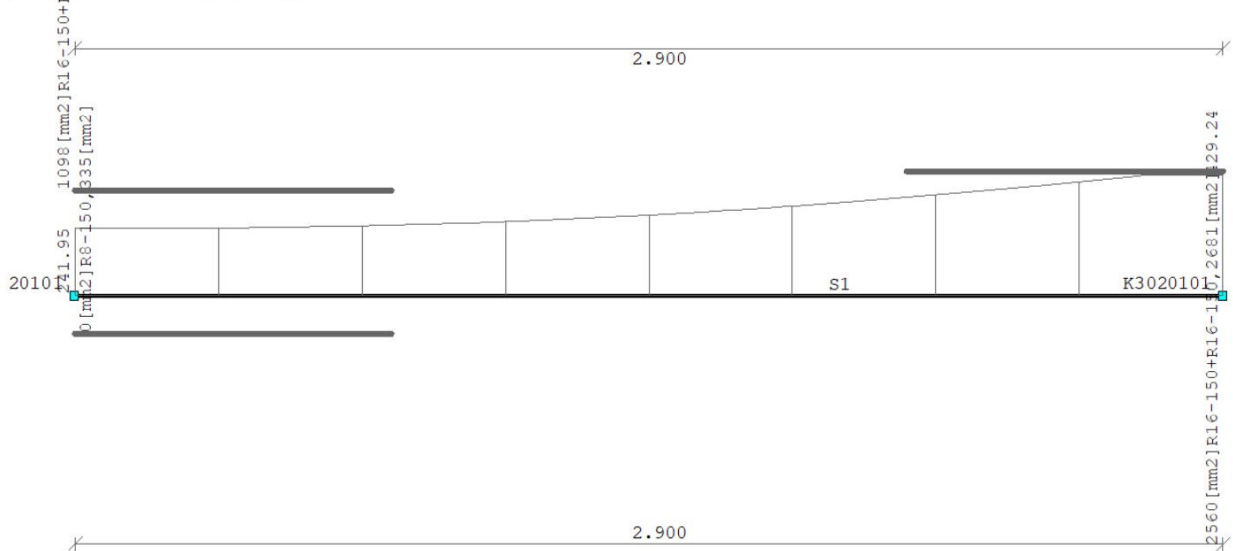
Group	Type	Fabr.	L1	L2	Steel	Nom.A	Vibr.	Crack.	Check
G1	Strip	Prefab	N/A	N/A	B500B	22.0	0.0	Yes	h,min 400 >= 80 NEN-EN1992-1-1#9.3(1)
G2	Strip	Prefab	N/A	N/A	B500B	22.0	0.0	Yes	h,min 400 >= 80 NEN-EN1992-1-1#9.3(1)
G3	None	Prefab	N/A	N/A	B500B	22.0	0.0	Yes	
G4	Strip	Prefab	N/A	N/A	B500B	22.0	0.0	Yes	h,min 400 >= 80 NEN-EN1992-1-1#9.3(1)
			m	m		mm	mm		mm

CREEP

Group	Cement	Class	Rel.H(%)	Age	Time T	Creep Type	Creep
G1	S	A	85	28 Days	100 Years	Computed	1.22
G2	S	A	85	28 Days	100 Years	Computed	1.22
G3	S	A	85	28 Days	100 Years	Computed	1.81
G4	S	A	85	28 Days	100 Years	Computed	1.22

Longitudinal Reinf. (Capacity)

Wand links



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Wand links

Position				Check	Code
0.000	$M_{Ed}=241.95$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=375.40$ kNm		$A_{s,min1}$: 2094>499	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2094$ mm ²	$X_u=60.7$ mm		$A_{s,max}$: 2094<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=52.3$	$d_s=347.7$ mm		$A_{s,req(T)}$: 2094>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.316$	$w_{prov}=0.602$		$A_{s,prov}$: 2094>1098	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$: 2001.06			$A_{s,prov(sec.)}$: 335>220	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R16-150		S_{max} : 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min} : 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$: 142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$: 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Main		R16-150	R12-150	S_{max} : 75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min} : 59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$: 142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover		45 mm		$C_{nom(1)}$: 45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking		$M_{rep}=163.44$ kNm	$\sigma_s=189.30$ MPa	W_k : 0.12<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
2.900	$M_{Ed}=429.24$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=444.60$ kNm		$A_{s,min1}$: 2681>593	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2681$ mm ²	$X_u=70.3$ mm		$A_{s,max}$: 2681<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0$ mm		$A_{s,req(T)}$: 2681>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.738$	$w_{prov}=0.773$		$A_{s,prov}$: 2681>2560	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$: 3564.88			$A_{s,prov(sec.)}$: 524>512	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R16-150		S_{max} : 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min} : 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$: 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$: 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Main		R16-150	R16-150	S_{max} : 75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min} : 59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)

Position				Check	Code
				$S_{min(sec.)}$	140>27 NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover	45 mm			$C_{nom(1)}$	45>=45 NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{rep}=289.56$ kNm	$\sigma_s=283.16$ MPa	W_k	0.25<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION BOTTOM REINFORCEMENT

Wand links

Position				Check	Code
0.000	$M_{Ed}=0.00$	$M_{Rd}=135.89$ kNm			$A_{s,min2}$ 335>0 NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=335$ mm ²	$X_u=26.7$ mm			$A_{s,max}$ 335<16000 NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=49.0$	$d_s=351.0$ mm			$A_{s,req(T)}$ 335>0 NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.000$	$w_{prov}=0.095$			$A_{s,prov}$ 335>0 NEN-EN1992-1-1#6.1
					$A_{s,prov(sec.)}$ 201>0 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
Basic		R8-150			S_{max} 150<400 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
					S_{min} 142>27 NEN-EN1992-1-1#8.2
					$S_{max(sec.)}$ 250<450 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
					$S_{min(sec.)}$ 242>27 NEN-EN1992-1-1#8.2
					$\emptyset_{min}$ 8>=5 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Main		R8-150			S_{max} 150<250 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
					S_{min} 142>27 NEN-EN1992-1-1#8.2
					$S_{max(sec.)}$ 250<400 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
					$S_{min(sec.)}$ 242>27 NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover	45 mm			$C_{nom(1)}$	45>=45 NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{rep}=0.00$ kNm	$\sigma_s=434.78$ MPa	W_k	0.16<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

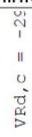
CROSS SECTION STIRRUPS

Wand links

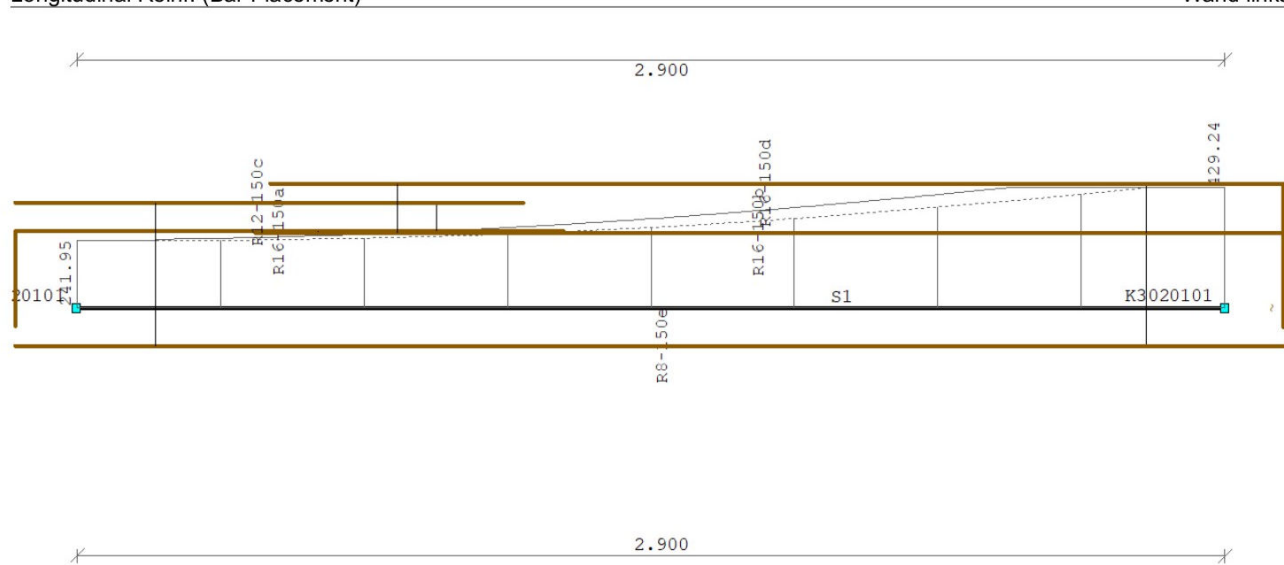
Position				Check	Code
0.052	$V_{Ed}=88.16$	$V_{Rd}=249.60$ kN			$V_{Rd,c}$ 88.16<249.60 NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0$ mm ²			$V_{Rd,max}$ 88.16<=1399.09	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
				$N_{Ed}=-454.28$ [kN]	
0.052	$V_{Ed}=88.16$	$V_{Rd}=249.60$ kN			$V_{Rd,c}$ 88.16<249.60 NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0$ mm ²			$V_{Rd,max}$ 88.16<=1399.09	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
				$N_{Ed}=-454.28$ [kN]	
0.200	$V_{Ed}=78.88$	$V_{Rd}=279.38$ kN			$V_{Rd,c}$ 78.88<279.38 NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0$ mm ²			$V_{Rd,max}$ 78.88<=1399.09	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
				$N_{Ed}=-452.35$ [kN]	
2.700	$V_{Ed}=143.73$	$V_{Rd}=293.71$ kN			$V_{Rd,c}$ 143.73<293.71 NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0$ mm ²			$V_{Rd,max}$ 143.73<=1429.57	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
				$N_{Ed}=-419.85$ [kN]	

m

Wand links

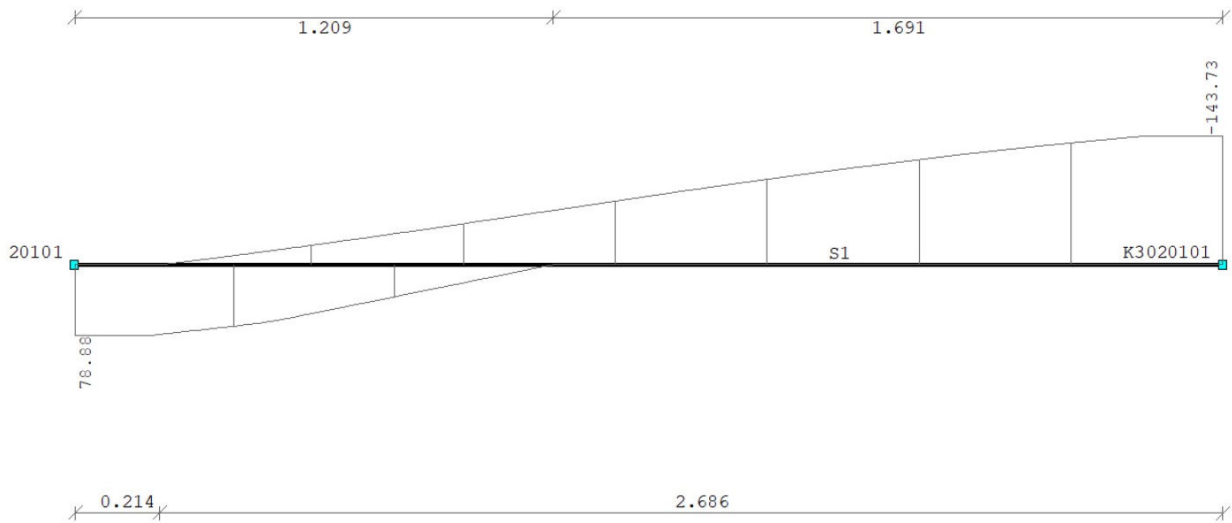


Wand links



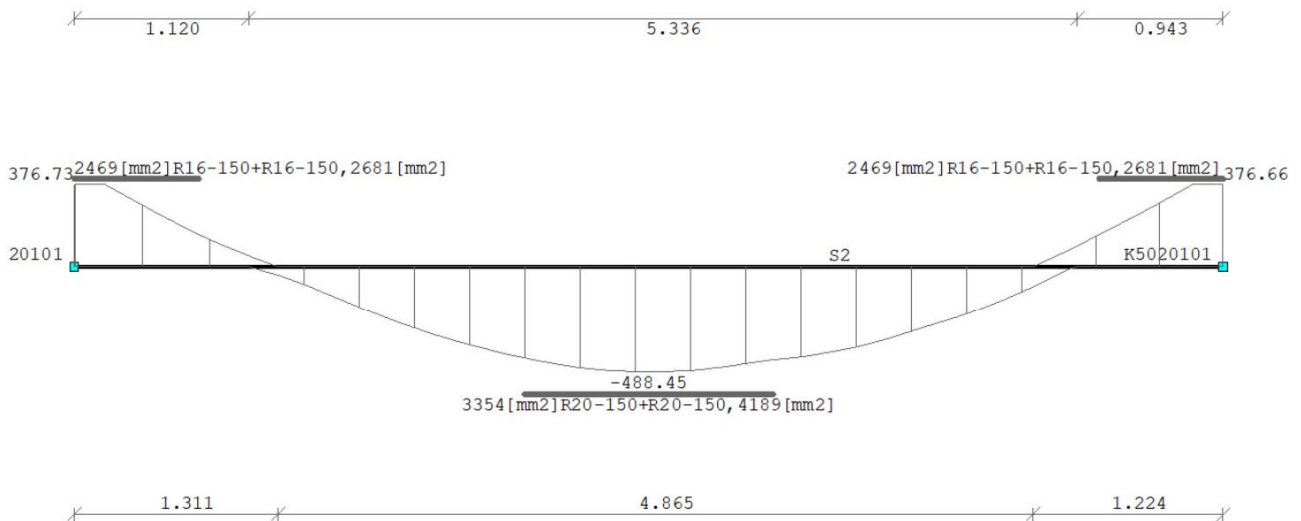
Shear Reinf. (Bar Placement)

Wand links



Longitudinal Reinf. (Capacity)

Dek



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Dek

Position	Check	Code
0.000 $M_{Ed}=376.73 \text{ #5.3.2.2(3)}$	$M_{Rd}=404.64 \text{ kNm}$	$A_{s,min1}: 2681 > 646$ NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
$A_s=2681 \text{ mm}^2$	$X_u=58.5 \text{ mm}$	$A_{s,max}: 2681 < 16000$ NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0 \text{ mm}$	$A_{s,req(T)}: 2681 > 0$ NEN-EN1992-1-1#6.1
$w_{req}=0.712$	$w_{prov}=0.773$	$A_{s,prov}: 2681 > 2469$ NEN-EN1992-1-1#6.1
$Md/(bd^2)$	3128.74	$A_{s,prov(sec.)}: 524 > 494$ NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
Basic	R16-150	$S_{max}: 150 < 250$ NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
		$S_{min}: 134 > 27$ NEN-EN1992-1-1#8.2
		$S_{max(sec.)}: 150 < 250$ NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
		$S_{min(sec.)}: 140 > 27$ NEN-EN1992-1-1#8.2
		$\emptyset_{min}: 16 >= 5$ NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)

m

Position				Check		Code
7.400	Main	R16-150	R16-150	S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=289.56$ kNm	$\sigma_s=311.13$ MPa	$W_{k,}$	0.29<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
	$M_{Ed}=376.66$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=404.64$ kNm		$A_{s,min1:}$	2681>646	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2681$ mm ²	$X_u=58.5$ mm		$A_{s,max}$	2681<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0$ mm		$A_{s,req(T)}$	2681>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.711$	$w_{prov}=0.773$		$A_{s,prov.}$	2681>2469	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	3128.18		$A_{s,prov(sec.):}$	524>494	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R16-150		S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Main	R16-150	R16-150	$\emptyset_{min}$	16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
				S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=289.56$ kNm	$\sigma_s=311.13$ MPa	$W_{k,}$	0.29<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION BOTTOM REINFORCEMENT

Dek

Position				Check		Code
3.700	$M_{Ed}=488.45$	$M_{Rd}=591.24$ kNm		$A_{s,min1:}$	4189>658	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=4189$ mm ²	$X_u=87.6$ mm		$A_{s,max}$	4189<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=55.0$	$d_s=345.0$ mm		$A_{s,req(T)}$	4189>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.972$	$w_{prov}=1.214$		$A_{s,prov.}$	4189>3354	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	4103.77		$A_{s,prov(sec.):}$	754>671	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R20-150		S_{max}	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	130>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$	20>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
	Main	R20-150	R20-150	S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	55>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=303.05$ kNm	$\sigma_s=222.85$ MPa	$W_{k,}$	0.21<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION STIRRUPS

Dek

Position			Check		Code	
0.200	$V_{Ed}=403.31$	$V_{Rd}=258.68$ kN	$V_{Rd,c}$	403.31<258.68	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	Not OK
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,max}$	403.31<=1564.61	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
			ρ_w	0.0000>0.1073	NEN-EN1992-1-1#9.2.2	Not OK

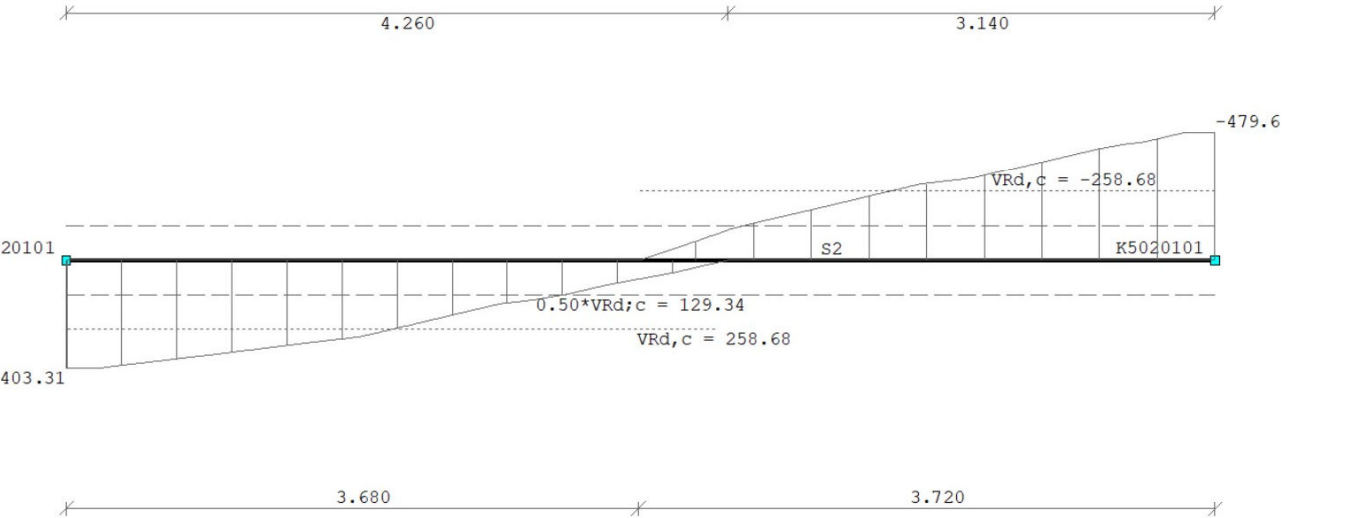
m

--	--	--

Position	Check	Code	
	A_s	$0 \geq 656$	NEN-EN1992-1-1#6.2 Not OK
	$N_{Ed} = -150.64$ [kN]		
7.200 $V_{Ed} = 479.68$ $V_{Rd} = 258.68$ kN	$V_{Rd,c}$	$479.68 < 258.68$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1) Not OK
$A_s = 0$ mm ²	$V_{Rd,max}$	$479.68 \leq 1564.61$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
	ρ_w	$0.0000 > 0.1073$	NEN-EN1992-1-1#9.2.2 Not OK
	A_s	$0 \geq 780$	NEN-EN1992-1-1#6.2 Not OK
	$N_{Ed} = -150.64$ [kN]		
m			

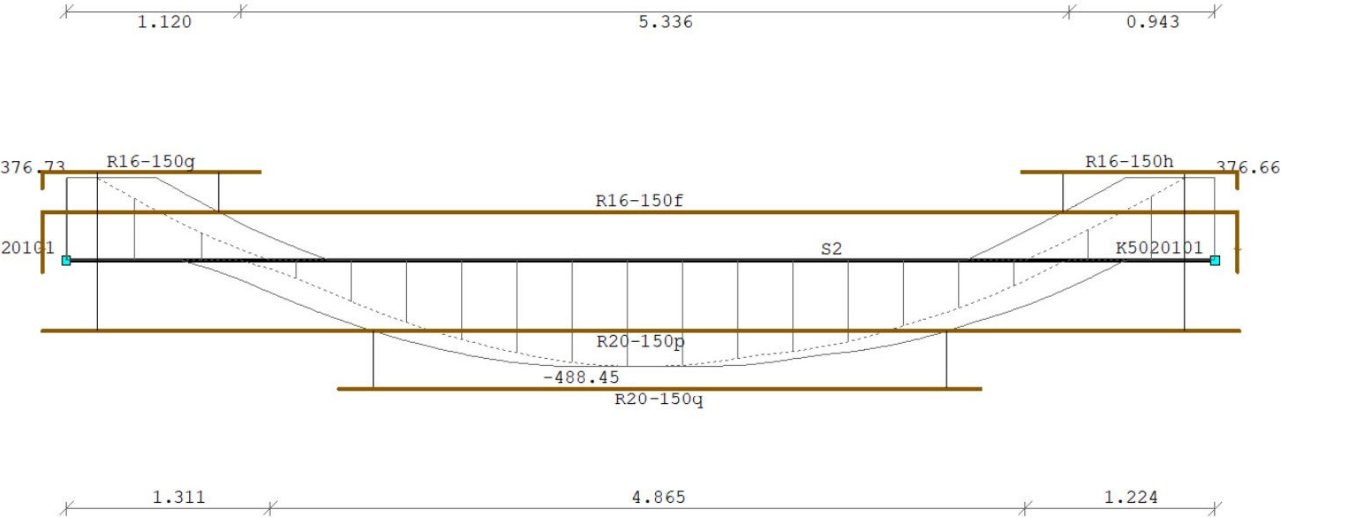
Shear Reinf. (Capacity)

Dek



Longitudinal Reinf. (Bar Placement)

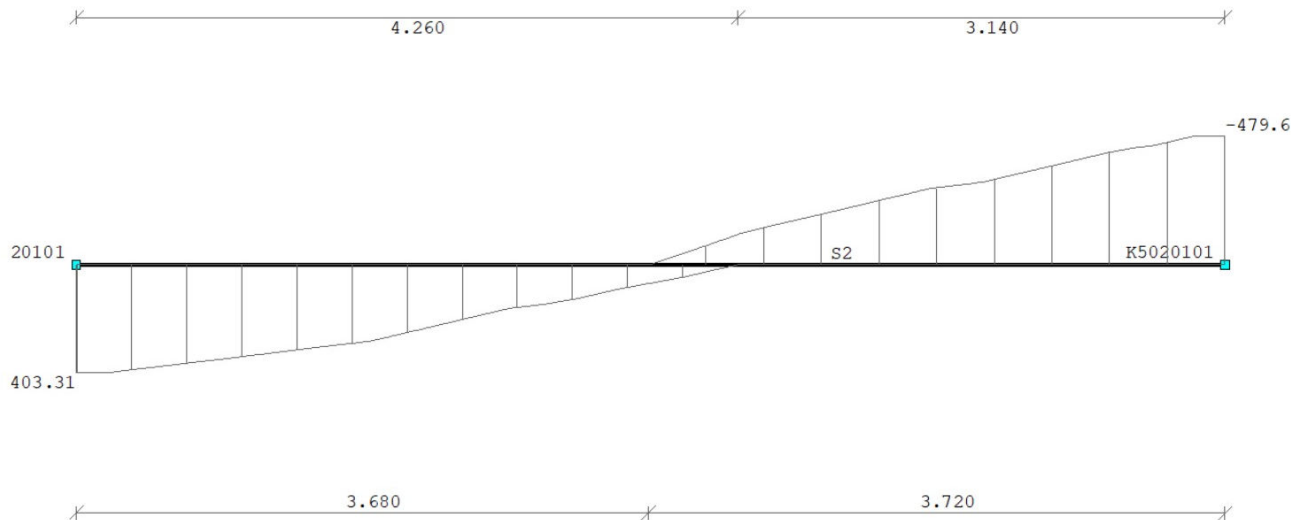
Dek



--	--	--

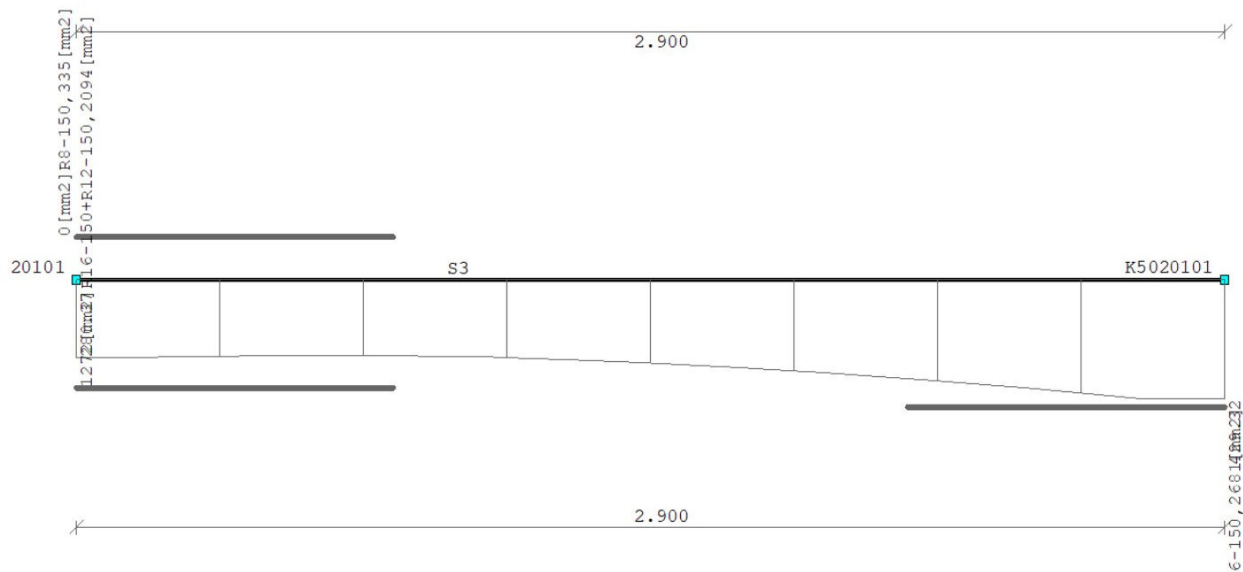
Shear Reinf. (Bar Placement)

Dek



Longitudinal Reinf. (Capacity)

Wand rechts



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

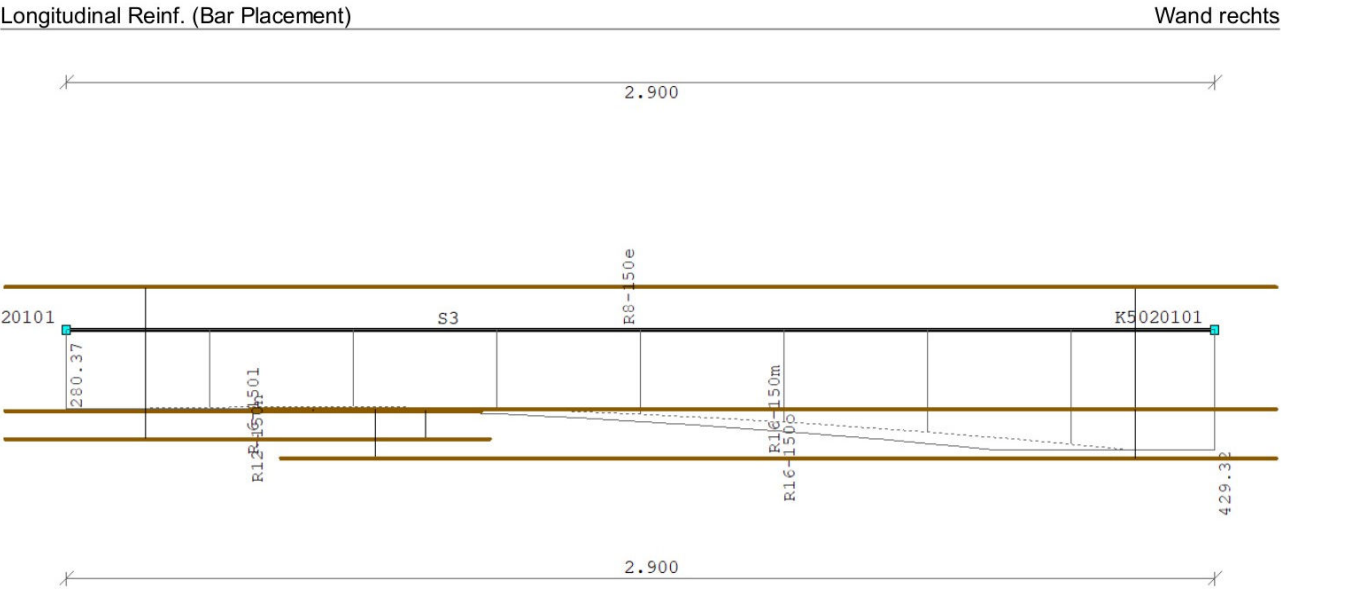
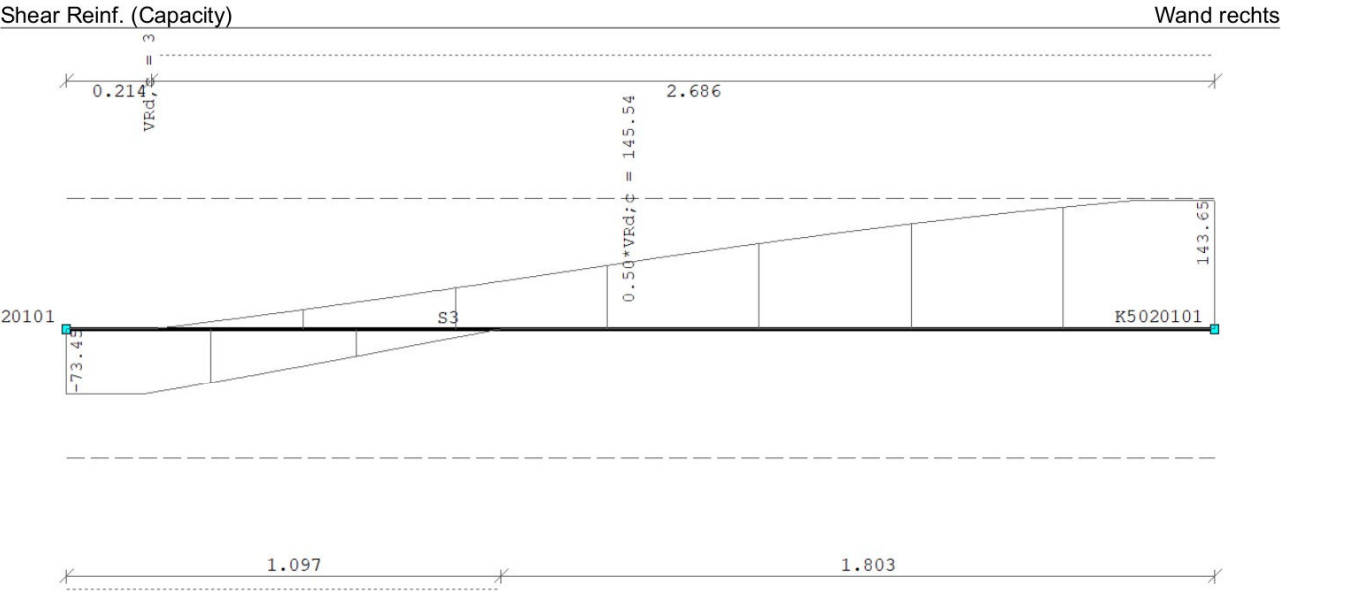
Wand rechts

Position	Check	Code
0.000 $M_{Ed}=0.00$ $M_{Rd}=151.82$ kNm	$A_{s,min2}$ 335>0	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
$A_s=335$ mm ² $X_u=30.7$ mm	$A_{s,max}$ 335<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
$h-d_s=49.0$ $d_s=351.0$ mm	$A_{s,req(T)}$ 335>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
$w_{req}=0.000$ $w_{prov}=0.095$	$A_{s,prov}$ 335>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
Basic R8-150	$A_{s,prov(sec.)}$ 201>0	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	S_{max} 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S_{min} 142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$S_{max(sec.)}$ 250<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	$S_{min(sec.)}$ 242>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$\emptyset_{min}$ 8>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)

m

--	--	--

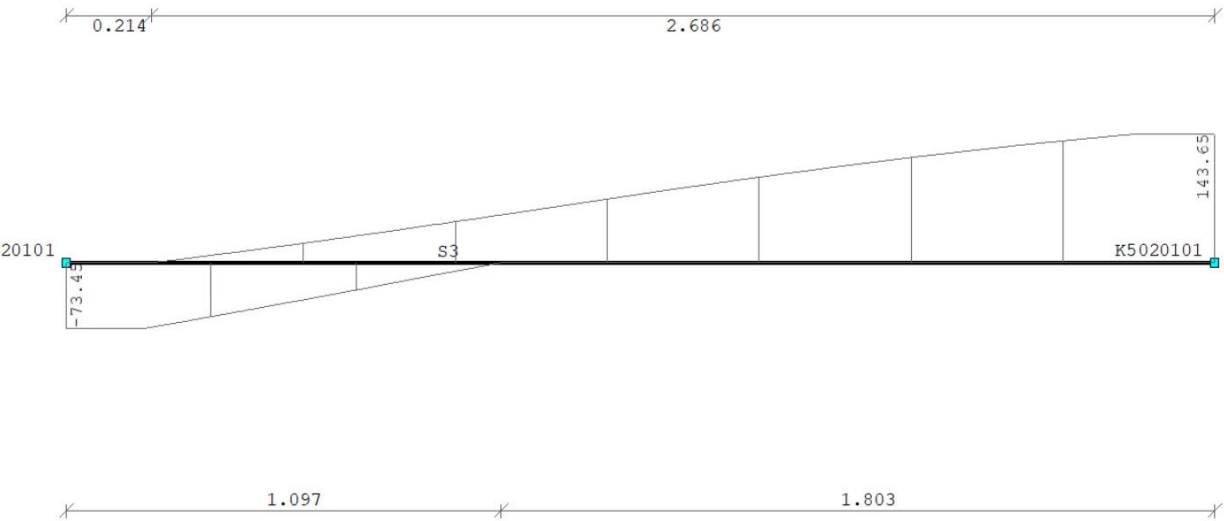
Position	Check		Code
2.700 $V_{Ed}=143.65$ $V_{Rd}=305.37$ kN	$V_{Rd,c}$	$143.65 < 305.37$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
$A_s=0$ mm ²	$V_{Rd,max}$	$143.65 \leq 1392.16$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
	$N_{Ed}=-509.48$ [kN]		
m			



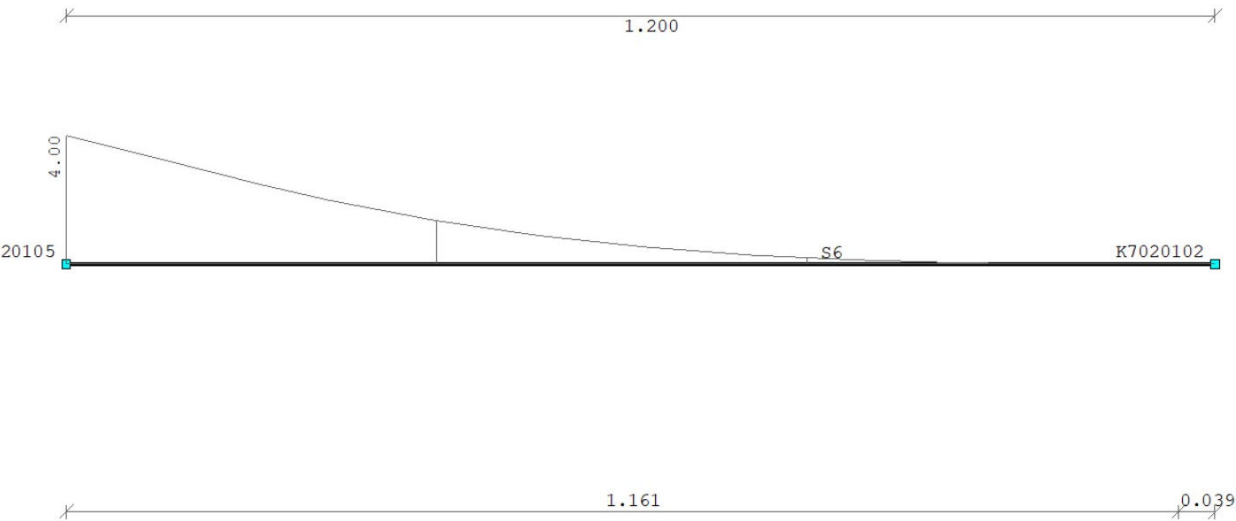
--	--	--

Shear Reinf. (Bar Placement)

Wand rechts

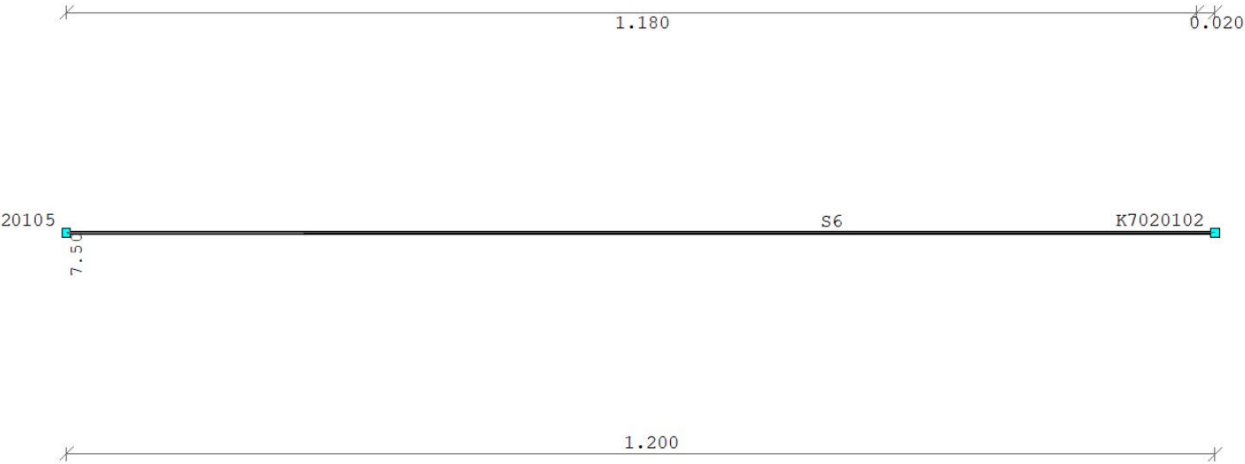


Longitudinal Reinf. (Capacity)

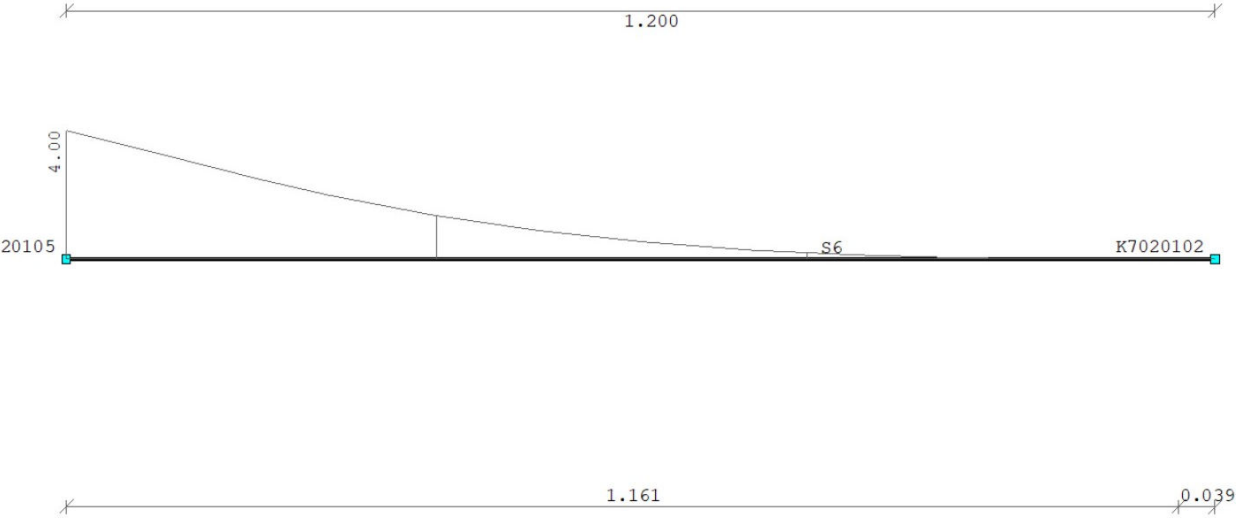


--	--	--

Shear Reinf. (Capacity)

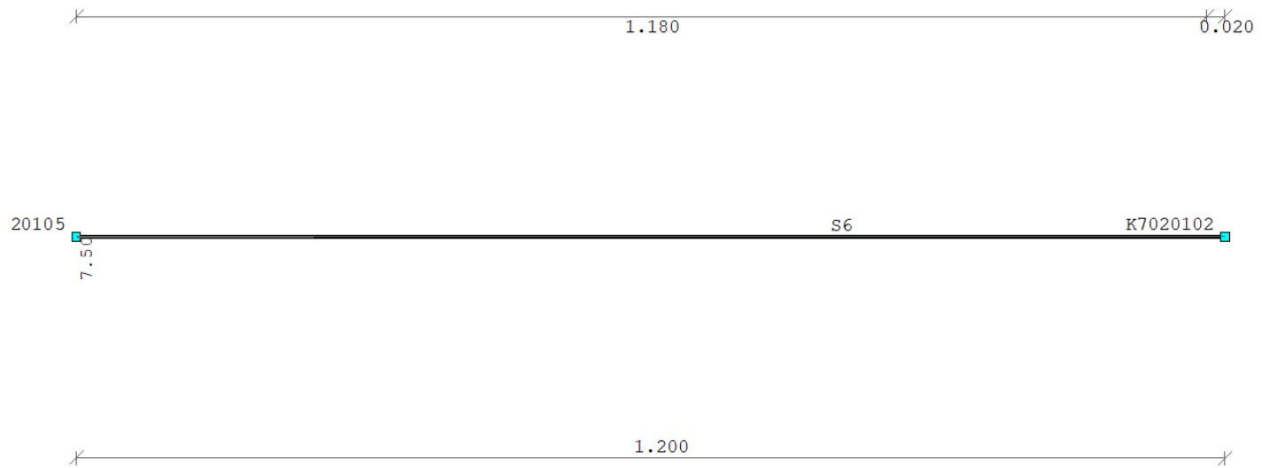


Longitudinal Reinf. (Bar Placement)



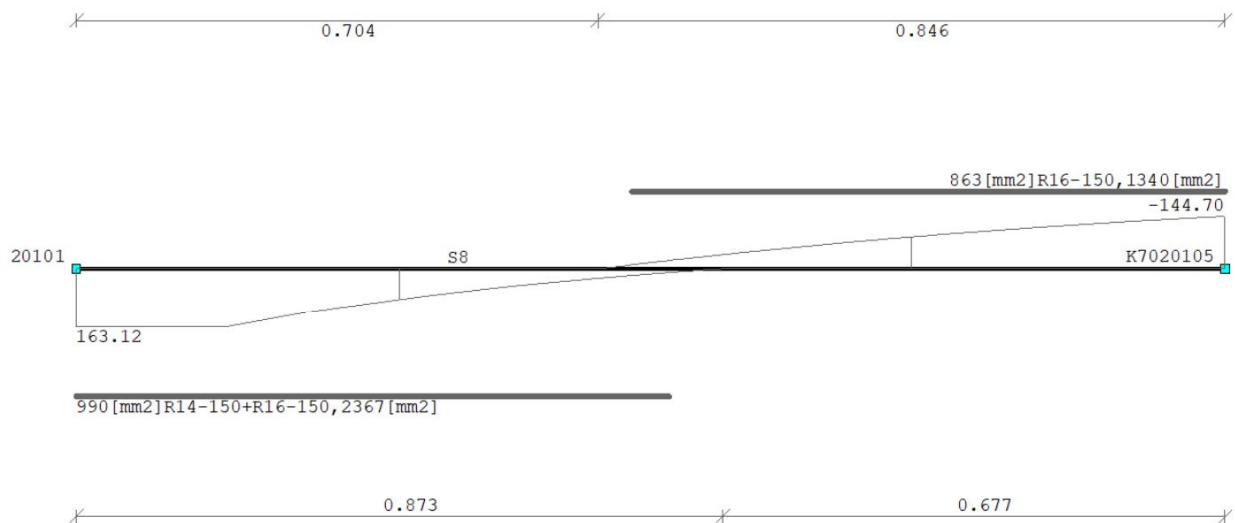
--	--	--

Shear Reinf. (Bar Placement)



Longitudinal Reinf. (Capacity)

Bodem links



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Bodem links

Position	Check	Code
1.550 $M_{Ed}=144.70$ $M_{Rd}=212.67$ kNm	$A_{s,min1}$ 1340>625	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
$A_s=1340$ mm ² $X_u=30.0$ mm	$A_{s,max}$ 1340<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
$h-d_s=53.0$ $d_s=347.0$ mm	$A_{s,req(T)}$ 1340>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
$w_{req}=0.249$ $w_{prov}=0.386$	$A_{s,prov}$ 1340>863	NEN-EN1992-1-1#6.1
$Md/(bd^2)$ 1201.76	$A_{s,prov(sec.)}$ 335>173	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
Basic R16-150	S_{max} 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S_{min} 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$S_{max(sec.)}$ 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	$S_{min(sec.)}$ 142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$\emptyset_{min}$ 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)

m

--	--	--

Position			Check		Code
Main	R16-150		S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$	142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{rep}=-93.50$ kNm	$\sigma_s=191.14$ MPa	W_k	0.14<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
m					

CROSS SECTION BOTTOM REINFORCEMENT

Bodem links

Position				Check		Code
0.000	$M_{Ed}=163.12$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=354.10$ kNm		$A_{s,min1}$	2367>631	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
				$A_{s,max}$	2367<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
				$A_{s,req(T)}$	2367>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
				$A_{s,prov.}$	2367>990	NEN-EN1992-1-1#6.1
				$A_{s,prov(sec.)}$	524>198	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
				S_{max}	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	136>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$	14>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Main	R14-150	R16-150		S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover	45 mm			$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{rep}=163.44$ kNm	$\sigma_s=200.68$ MPa		W_k	0.14<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
m						

CROSS SECTION STIRRUPS

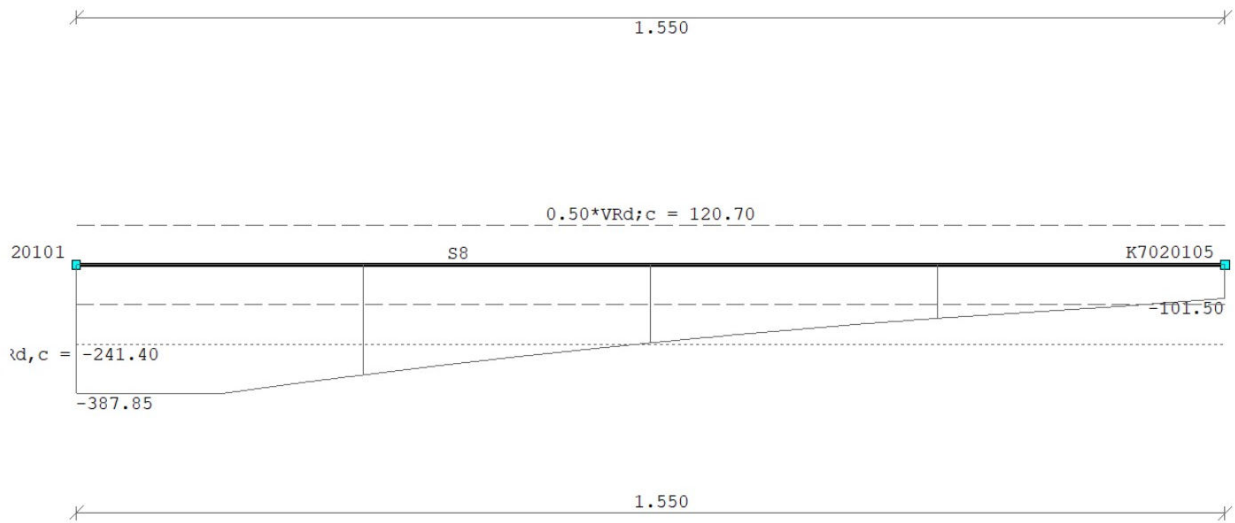
Bodem links

Position			Check		Code	
0.200	$V_{Ed}=387.85$ $A_S=0\text{ mm}^2$	$V_{Rd}=241.40\text{ kN}$	$V_{Rd,c}$	$387.85<241.40$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	Not OK
			$V_{Rd,max}$	$387.85\leq1608.38$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
			ρ_w	$0.0000>0.1073$	NEN-EN1992-1-1#9.2.2	Not OK
			A_S	$0\geq614$	NEN-EN1992-1-1#6.2	Not OK
			$N_{Ed}=-91.49\text{ [kN]}$			
1.550	$V_{Ed}=101.50$ $A_S=0\text{ mm}^2$	$V_{Rd}=202.00\text{ kN}$	$V_{Rd,c}$	$101.50<202.00$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	
			$V_{Rd,max}$	$101.50\leq1605.19$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
			$N_{Ed}=-91.49\text{ [kN]}$			
m						

--	--	--

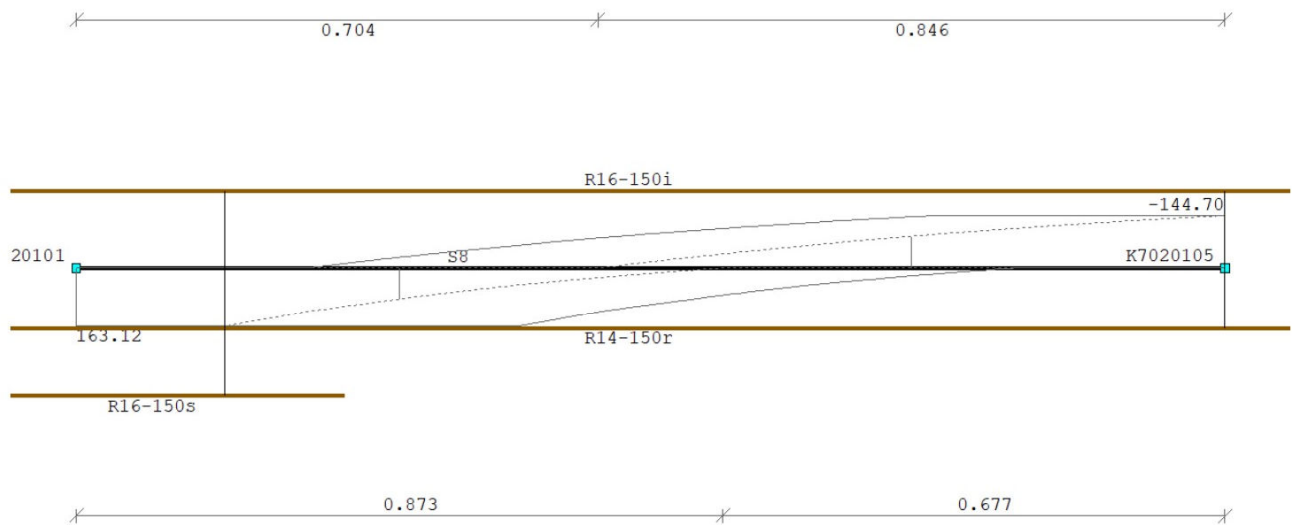
Shear Reinf. (Capacity)

Bodem links



Longitudinal Reinf. (Bar Placement)

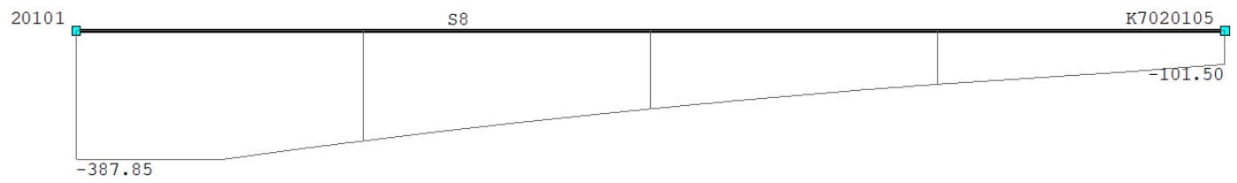
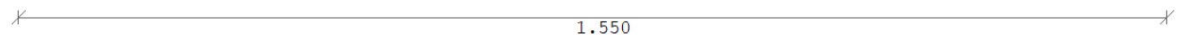
Bodem links



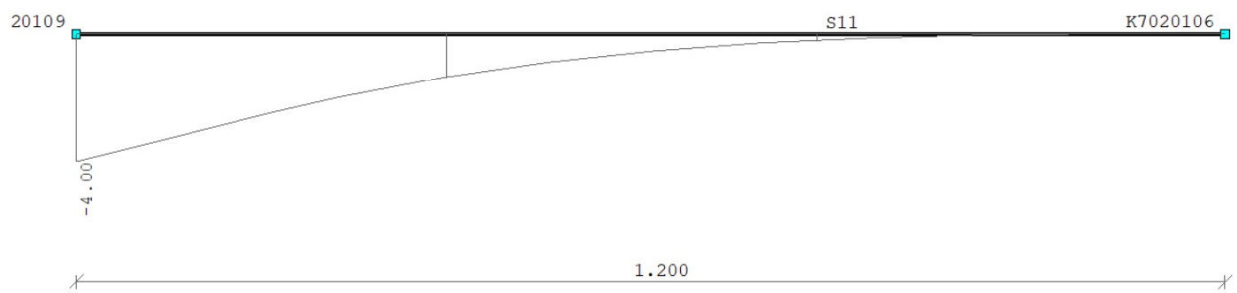
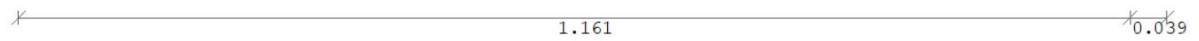
--	--	--

Shear Reinf. (Bar Placement)

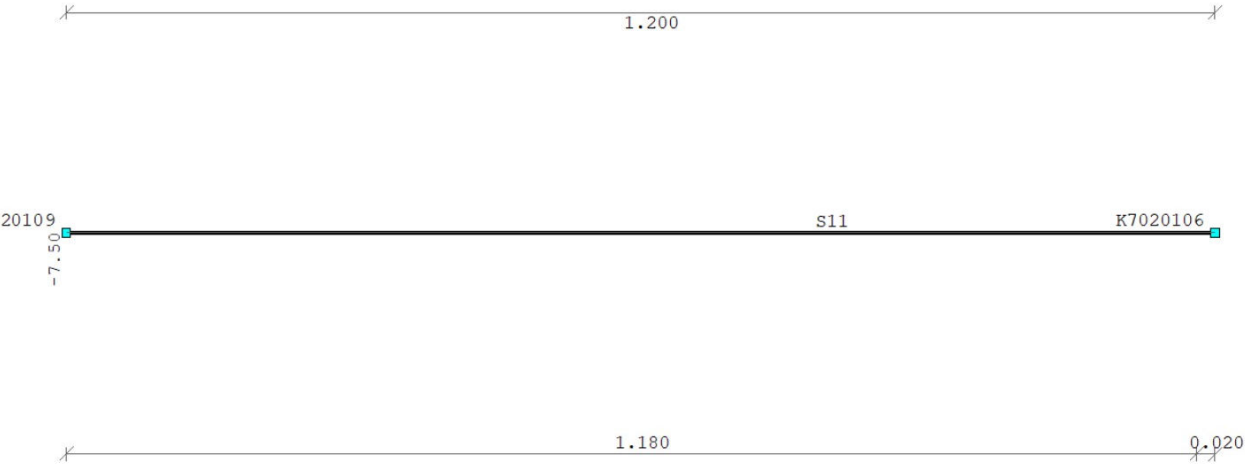
Bodem links



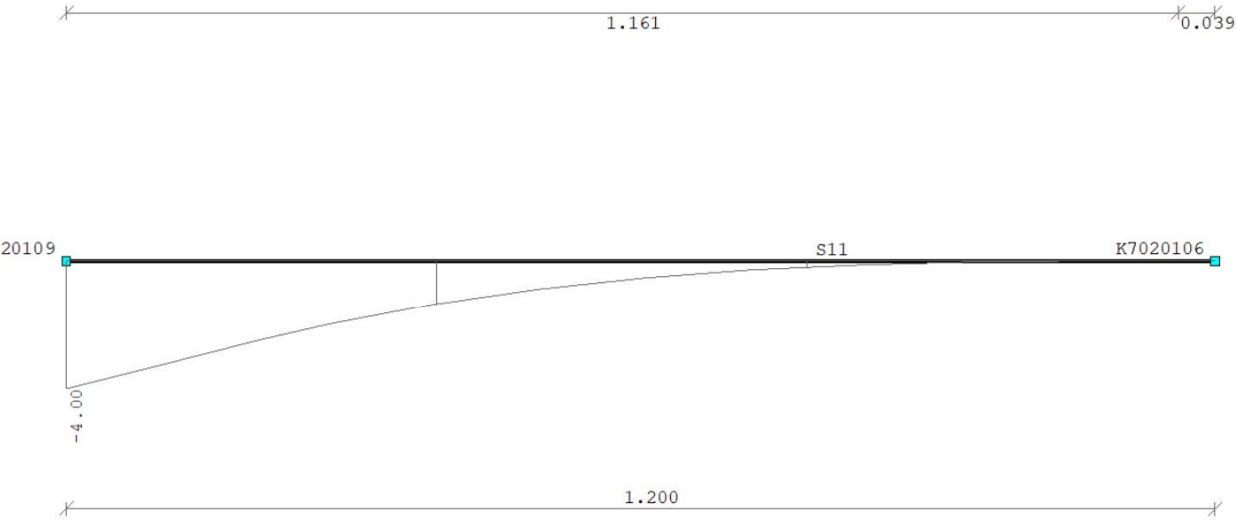
Longitudinal Reinf. (Capacity)



Shear Reinf. (Capacity)

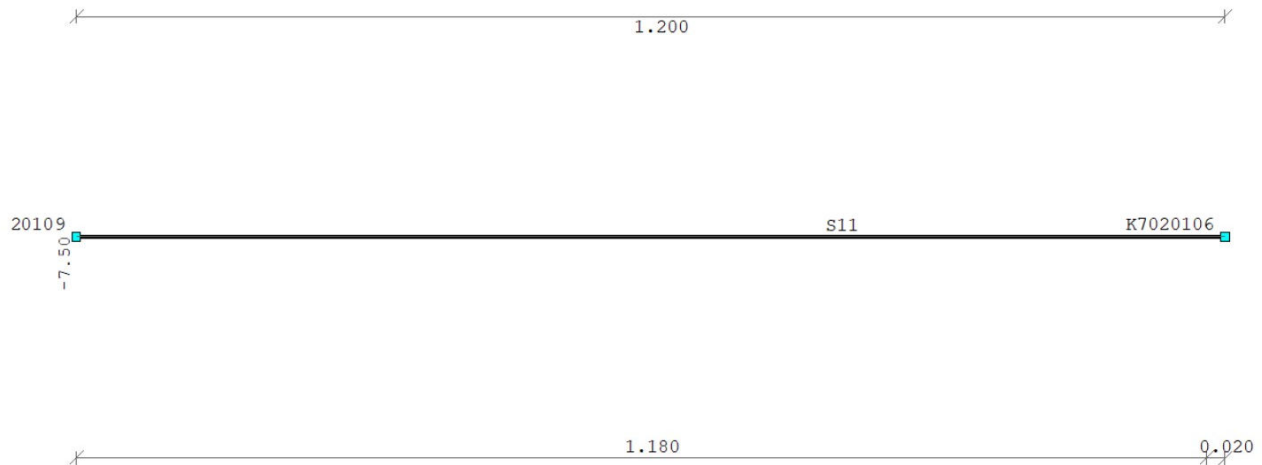


Longitudinal Reinf. (Bar Placement)



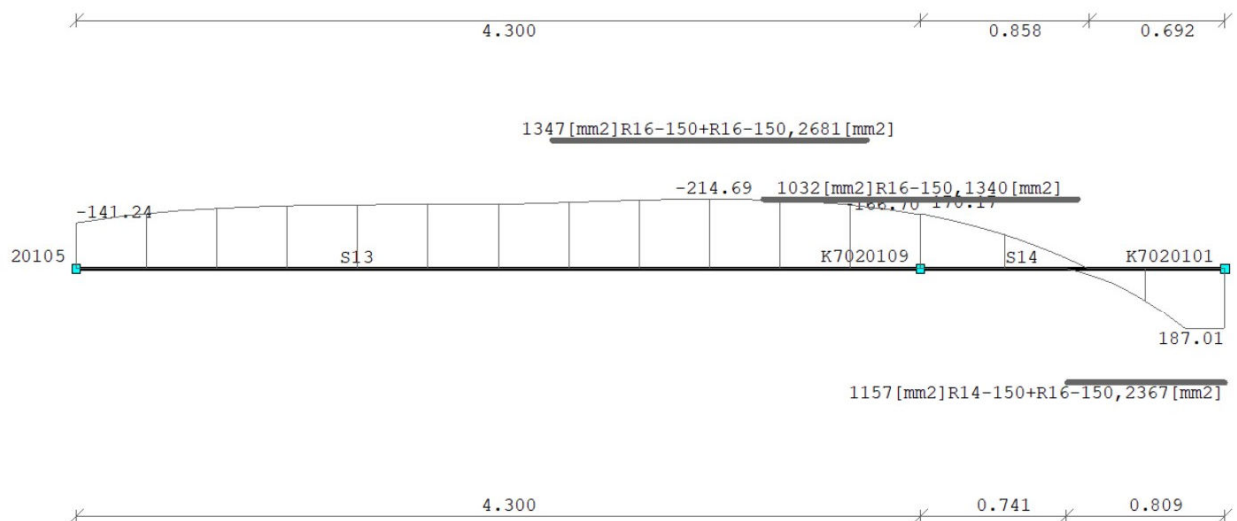
--	--	--

Shear Reinf. (Bar Placement)



Longitudinal Reinf. (Capacity)

Bodem rechts



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Bodem rechts

Position	Check	Code
3.225 M _{Ed} =214.69 M _{Rd} =396.46 kNm	A _{s,min} 1: 2681>641	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
A _s =2681 mm ² X _U =56.2 mm	A _{s,max} 2681<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
h-d _s =53.0 d _s =347.0 mm	A _{s,req} (T) 2681>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
w _{req} =0.388 w _{prov} =0.773	A _{s,prov} 2681>1347	NEN-EN1992-1-1#6.1
Md/(bd ²) 1783.04	A _{s,prov} (sec.): 335>269	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
Basic R16-150	S _{max} 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S _{min} 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	S _{max} (sec.) 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S _{min} (sec.) 142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Ø _{min} 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)

m

--	--	--

Position				Check		Code
4.300	Main	R16-150	R16-150	S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=-138.31$ kNm	$\sigma_s=151.68$ MPa	W_{k_c}	0.11<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
	$M_{Ed}=170.17$	$M_{Rd}=213.82$ kNm		$A_{s,min1}$	1340>630	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=1340$ mm ²	$X_L=30.3$ mm		$A_{s,max}$	1340<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0$ mm		$A_{s,req(T)}$	1340>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.297$	$w_{prov}=0.386$		$A_{s,prov.}$	1340>1032	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	1413.24		$A_{s,prov(sec.)}$	335>206	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R16-150		S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$	16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
	Main	R16-150		S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=-107.07$ kNm	$\sigma_s=217.71$ MPa	W_{k_c}	0.16<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION BOTTOM REINFORCEMENT

Bodem rechts

Position				Check		Code
5.850	$M_{Ed}=187.01$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=354.10$ kNm		$A_{s,min1}$	2367>637	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2367$ mm ²	$X_L=49.8$ mm		$A_{s,max}$	2367<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=52.6$	$d_s=347.4$ mm		$A_{s,req(T)}$	2367>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.333$	$w_{prov}=0.681$		$A_{s,prov.}$	2367>1157	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	1549.21		$A_{s,prov(sec.)}$	524>231	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R14-150		S_{max}	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	136>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$	14>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
	Main	R14-150	R16-150	S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=186.49$ kNm	$\sigma_s=228.99$ MPa	W_{k_c}	0.16<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION STIRRUPS

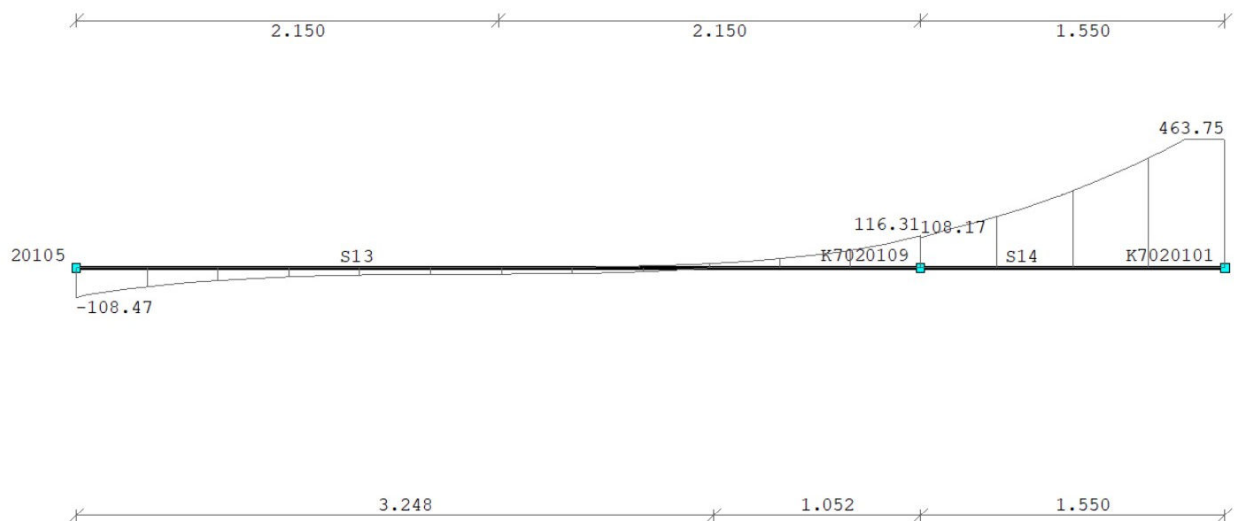
Bodem rechts

Position			Check		Code
0.000	$V_{Ed}=108.47$	$V_{Rd}=202.85$ kN	$V_{Rd,c}$	108.47<202.85	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,max}$	108.47<=1596.85	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{Ed}=-97.99$ [kN]		

m

Shear Reinf. (Bar Placement)

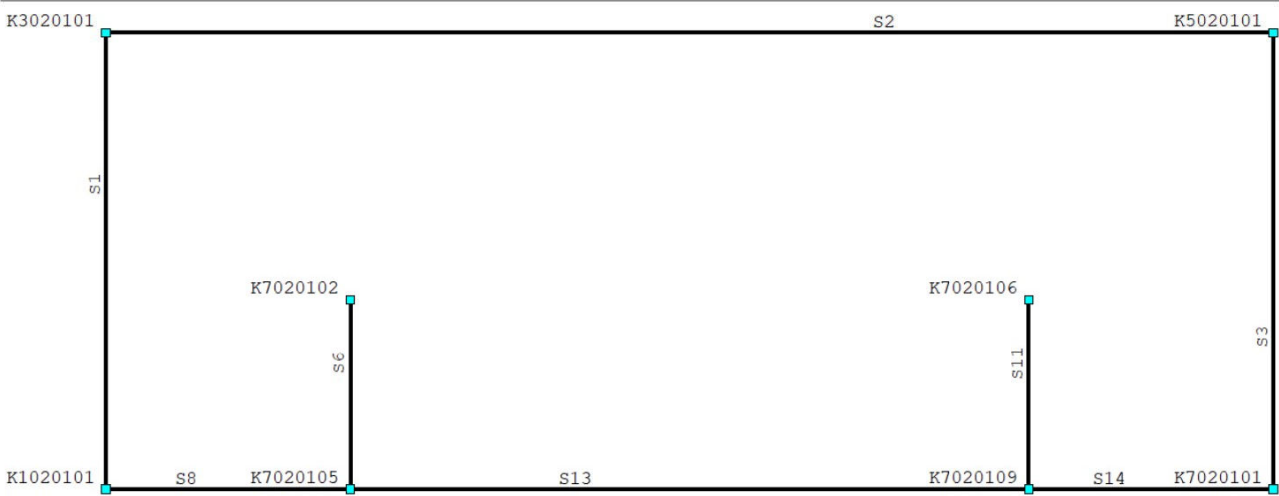
Bodem rechts



**Bijlage 05 - Berekening gesloten moot met bedding onder de vloer laag -
MatrixFrame**

Project name	Ecoduiker Molenbeek	Project number	2025037
Part description	20400 homogeen laag	Structural engineer	ing.
Client	Kleihues Betonbauteile	Units	m, mm, kN, kNm
File	P:\Projecten 2025\2025037_Ecoduiker Molenbeek_Kleihues 20400\Rapportage-Berekeningen SB01\AI\One\2025037_Molenbeek\mxfr_export_25-03-13_193317 homogeen laag_v2.mxf		

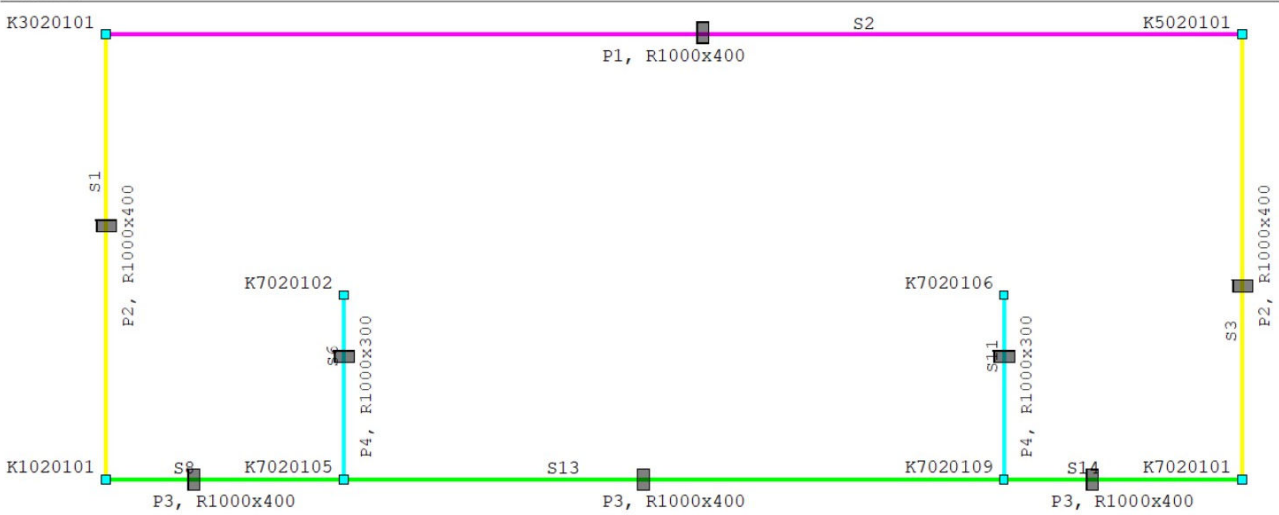
Structure



MEMBERS

Member	Node-B	Node-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Length	Section	Position	Description
S1	K3020101	K1020101	0.200	0.200	-3.100	-0.200	2.900	P2	0.000 - 2.900 (L)	Wand L
S2	K5020101	K3020101	7.600	0.200	-3.100	-3.100	7.400	P1	0.000 - 7.400 (L)	Dek
S3	K7020101	K5020101	7.600	7.600	-0.200	-3.100	2.900	P2	0.000 - 2.900 (L)	Wand R
S6	K7020102	K7020105	1.750	1.750	-1.400	-0.200	1.200	P4	0.000 - 1.200 (L)	
S8	K1020101	K7020105	0.200	1.750	-0.200	-0.200	1.550	P3	0.000 - 1.550 (L)	
S11	K7020106	K7020109	6.050	6.050	-1.400	-0.200	1.200	P4	0.000 - 1.200 (L)	
S13	K7020105	K7020109	1.750	6.050	-0.200	-0.200	4.300	P3	0.000 - 4.300 (L)	
S14	K7020109	K7020101	6.050	7.600	-0.200	-0.200	1.550	P3	0.000 - 1.550 (L)	
			m	m	m	m	m		m	

Sections



SECTIONS

Section	Section Name	Area	Iy	Material	Angle
P1	R1000x400	400000	5.3333e+09	C45/55	0
P2	R1000x400	400000	5.3333e+09	C45/55	0
P3	R1000x400	400000	5.3333e+09	C45/55	0
P4	R1000x300	300000	2.2500e+09	C25/30	0
		mm ²	mm ⁴		°

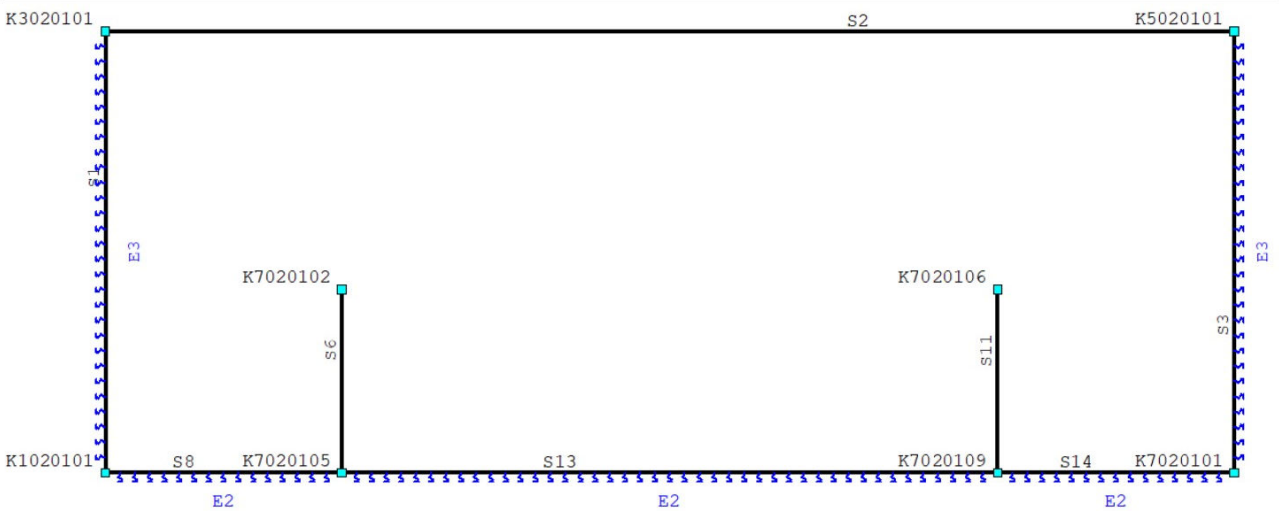
SECTION SHAPES

Section	Tapered	hB	hE	tf	tw	tf2	B	b1	b2	Castellate	Height
P1	No	400.0	400.0	0.0	0.0	0.0	1000.0	0.0	0.0	No	0.0
P2	No	400.0	400.0	0.0	0.0	0.0	1000.0	0.0	0.0	No	0.0
P3	No	400.0	400.0	0.0	0.0	0.0	1000.0	0.0	0.0	No	0.0
P4	No	300.0	300.0	0.0	0.0	0.0	1000.0	0.0	0.0	No	0.0
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm

MATERIALS

Material Name	Poison	Density	Youngs mod.	Lin. Exp.
C45/55	0.20	25.00	1.7143e+04	10.0000e-06
C25/30	0.20	25.00	3.1000e+04	10.0000e-06
		kN/m³	N/mm²	C°m

Restraints



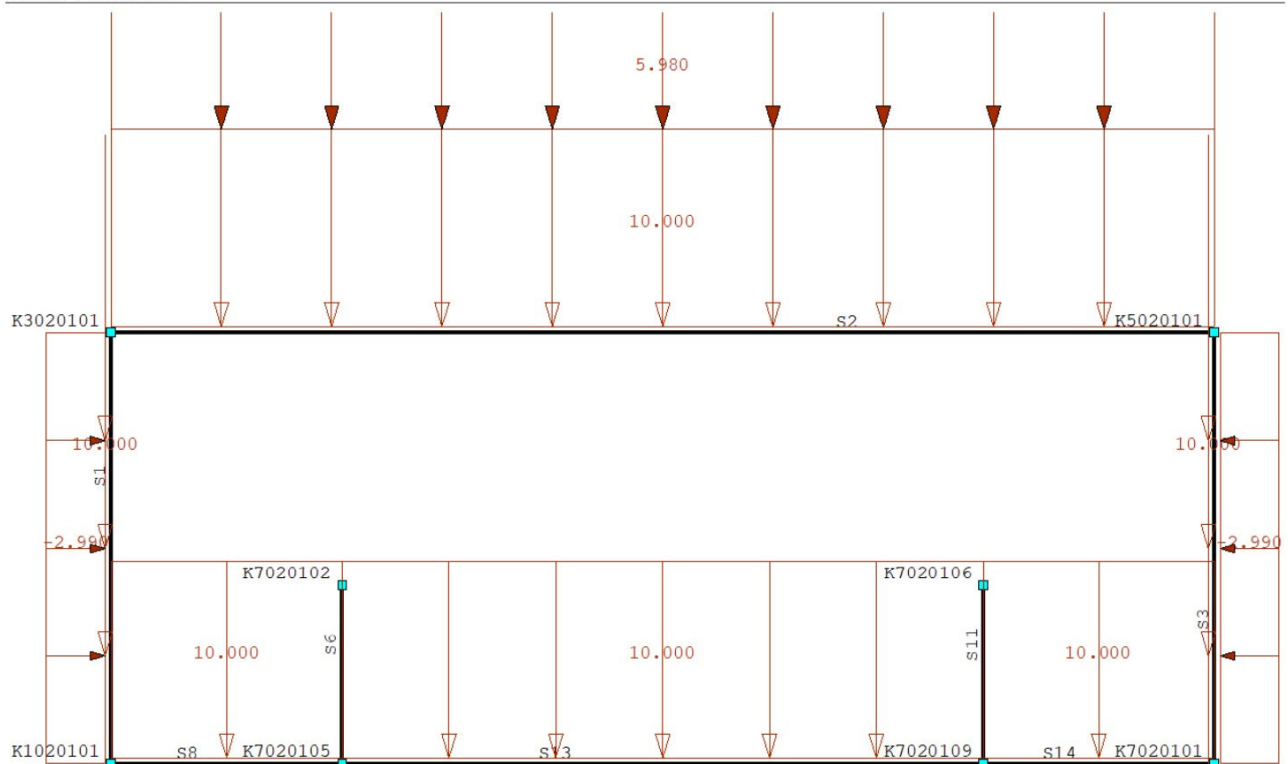
ELASTIC FOUNDATIONS

Member	Position	Tapered	Type	Pasternak Settings								Tension Elimination
				Cz B	Cz E	Cy B	Cy E	Pasternak	Cfy B	Cfy E	Width	
S1	2.900 (L)	No	Spring	5000.00	5000.00	0.00	0.00	No	0.00	0.00	None	Yes
S2	7.400 (L)	No	Spring	0.00	0.00	0.00	0.00	No	0.00	0.00	None	Yes
S3	2.900 (L)	No	Spring	5000.00	5000.00	0.00	0.00	No	0.00	0.00	None	Yes
S8	1.550 (L)	No	Spring	7071.00	7071.00	0.00	0.00	No	0.00	0.00	None	Yes
S13	4.300 (L)	No	Spring	7071.00	7071.00	0.00	0.00	No	0.00	0.00	None	Yes
S14	1.550 (L)	No	Spring	7071.00	7071.00	0.00	0.00	No	0.00	0.00	None	Yes
m				kN/m³·(m)	kN/m³·(m)	kN/m³·(m)	kN/m³·(m)		kN/m	kN/m		

LOADS CASES TYPES

Label	Description	L.C. Type	Fav./Unfav.	Element	Level	Field	Ψ0	Ψ1	Ψ2	Cprob
										ULS/SLS
B.G.1	Permanent	Permanent actions			0	0				
B.G.2	GWS Hoog	Permanent actions			0	0				
B.G.3	BM1 GVB	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.4	BM1 Naast	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.5	BM1 Positie 0	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.6	BM1 Positie 1/3	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.7	BM1 Positie 1/2	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.8	BM2 Positie 0	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.9	BM2 Positie 1/3	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.10	BM2 Positie 1/2	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00
B.G.11	Maaiveld 20kN/m2	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00

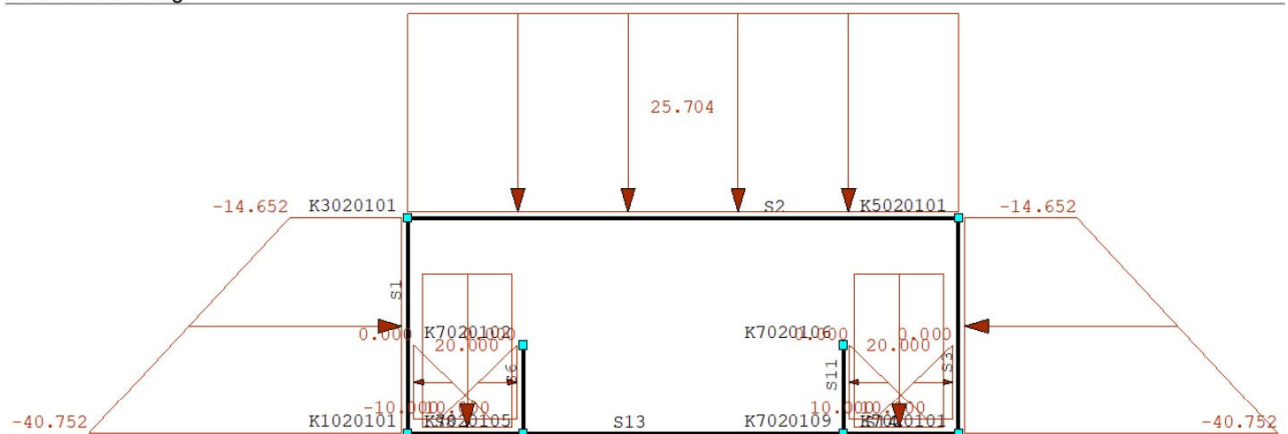
B.G.1: Permanent



B.G.1: PERMANENT

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
qG	1.000	1.000	0.000	L	Z'	S1-S3,S8,S13-S14	
q	5.980	5.980	0.000	7.400 (L)	Z	S2	
q	-2.990	-2.990	0.000	L	Z'	S1,S3	
			m	m			

B.G.2: GWS Hoog

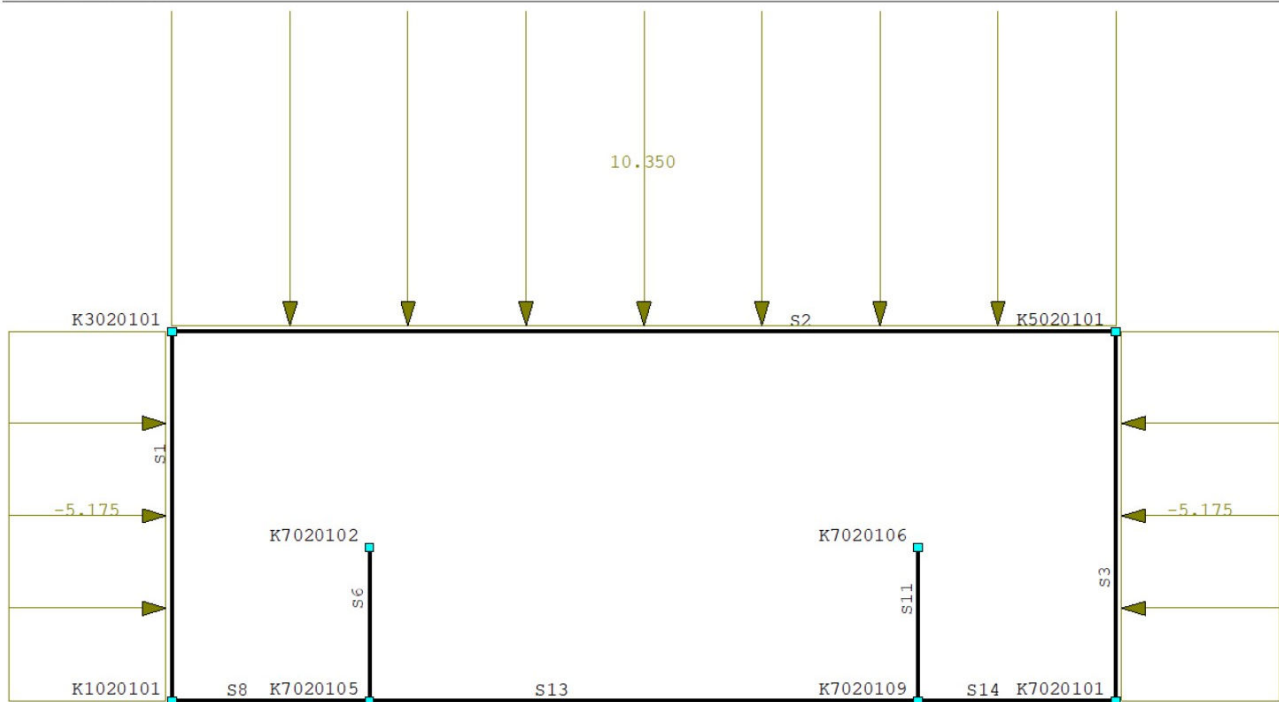


B.G.2: GWS HOOG

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	25.704	25.704	0.000	7.400 (L)	Z	S2	
q	-14.652	-40.752	0.000	2.900 (L)	Z'	S1	
q	-40.752	-14.652	0.000	2.900 (L)	Z'	S3	
q	20.000	20.000	0.200	1.400	Z	S8	
q	20.000	20.000	0.150	1.350	Z	S14	
			m	m			

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	0.000	-10.000	0.000	1.000	Z'	S6	
q	0.000	10.000	0.000	1.000	Z'	S11	
q	0.000	10.000	1.700	2.700	Z'	S1	
q	10.000	0.000	0.200	1.200	Z'	S3	
			m	m			

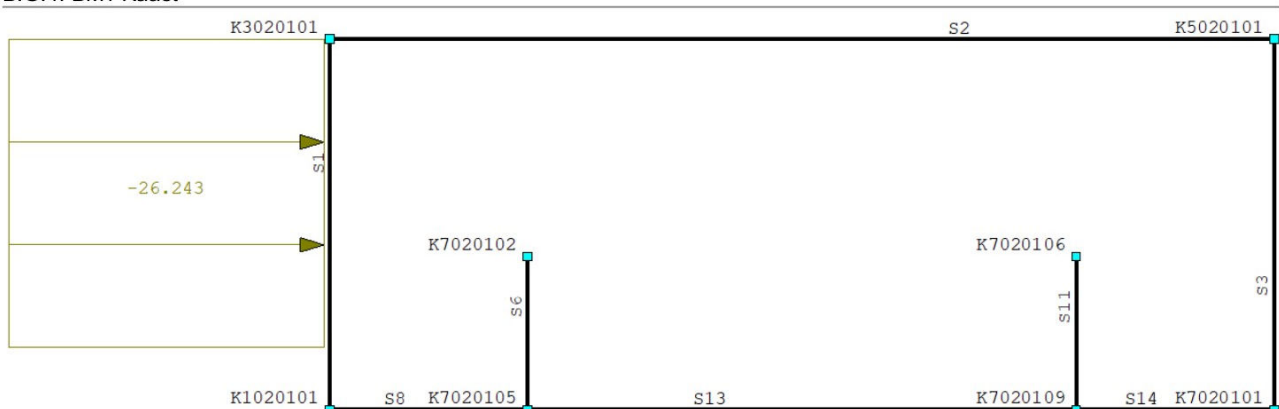
B.G.3: BM1 GVB



B.G.3: BM1 GVB

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	10.350	10.350	0.000	7.400 (L)	Z	S2	
q	-5.175	-5.175	0.000	L	Z'	S1,S3	
			m	m			

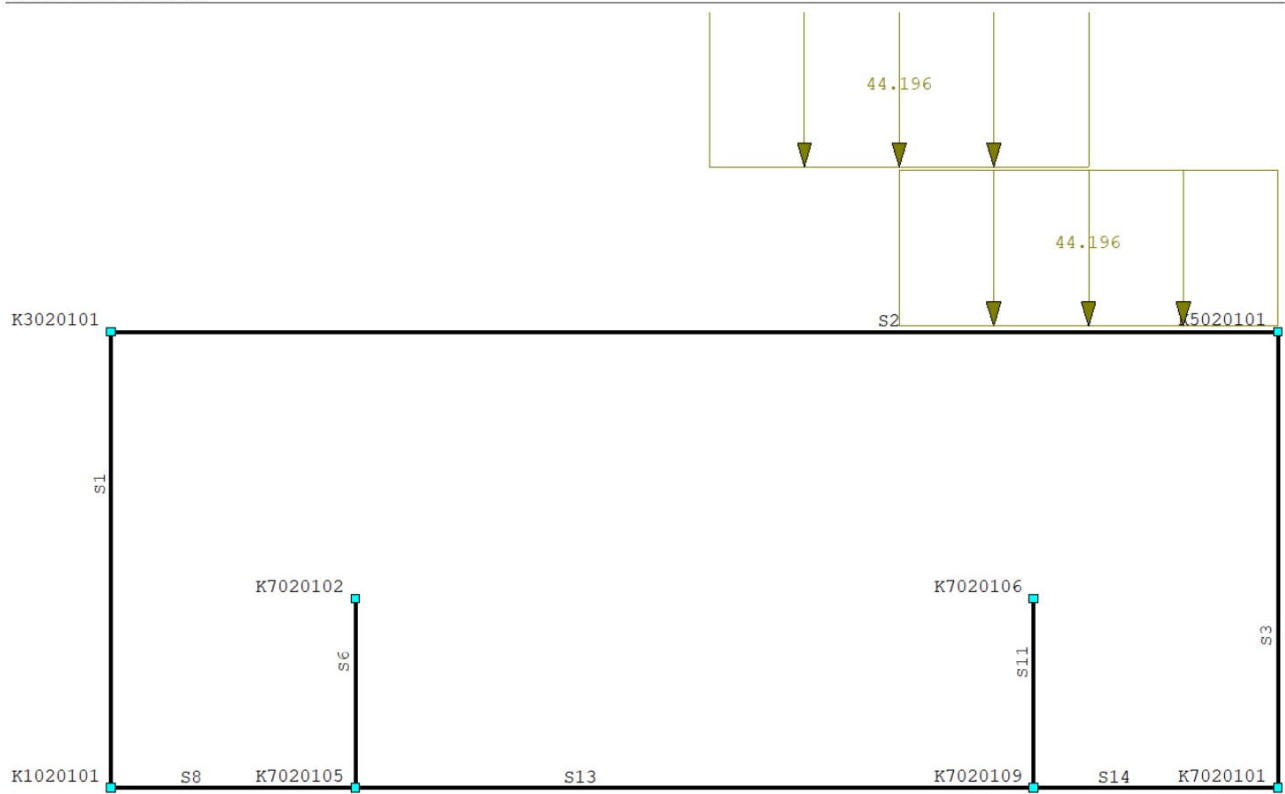
B.G.4: BM1 Naast



B.G.4: BM1 NAAST

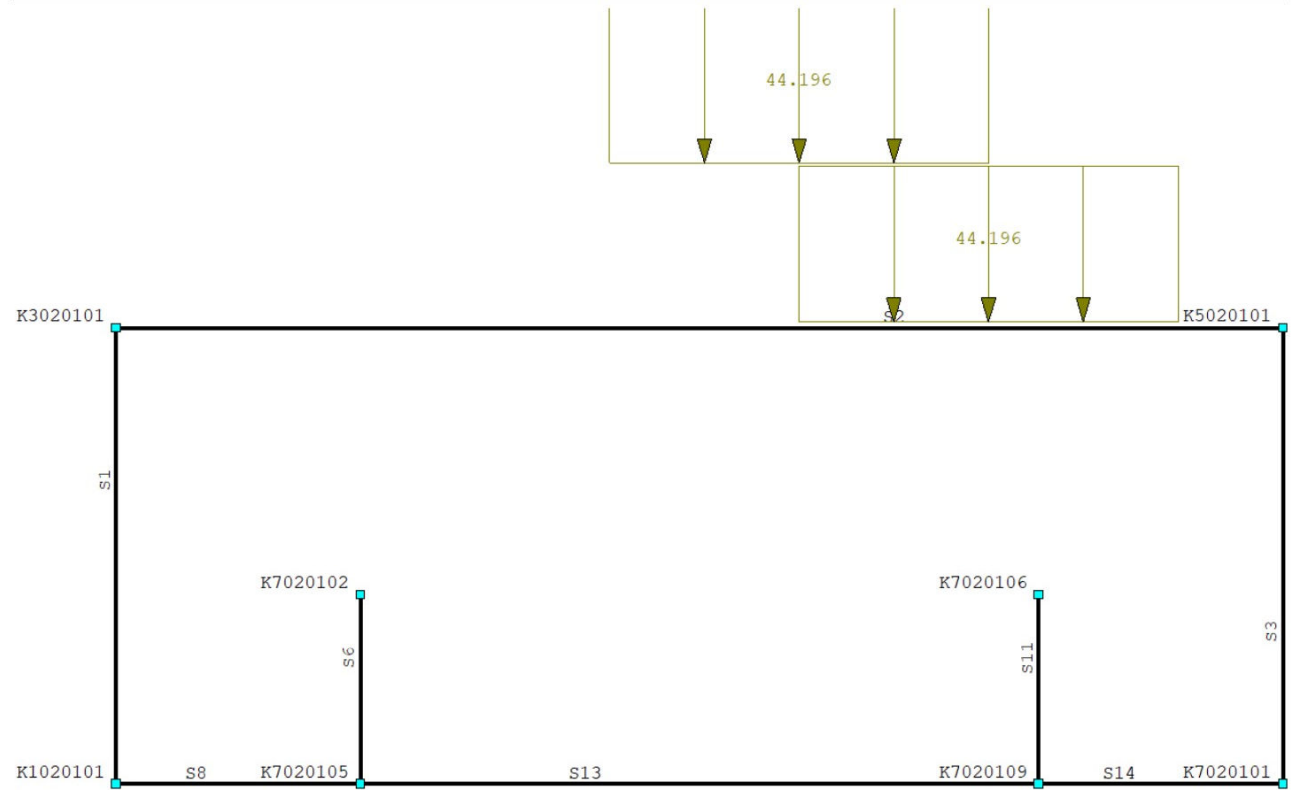
Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	-26.243 (-26243,1940540739)	-26.243 (-26243,1940540739)	0.000	2.413	Z'	S1	
			m	m			

B.G.5: BM1 Positie 0



B.G.5: BM1 POSITIE 0

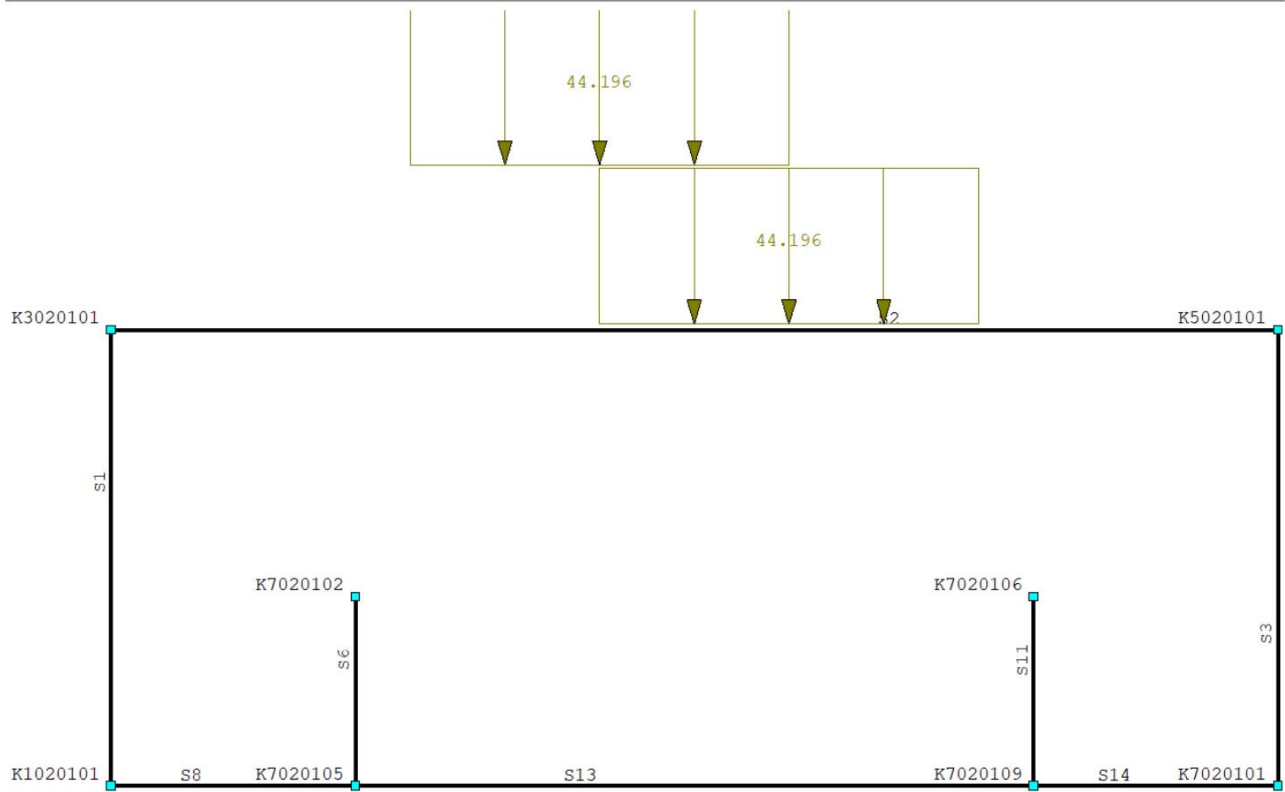
Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	0.000	2.403	Z	S2	
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	1.200	3.603	Z	S2	
			m	m			



B.G.6: BM1 POSITIE 1/3

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	0.665	3.068	Z	S2	
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	1.865	4.268	Z	S2	
			m	m			

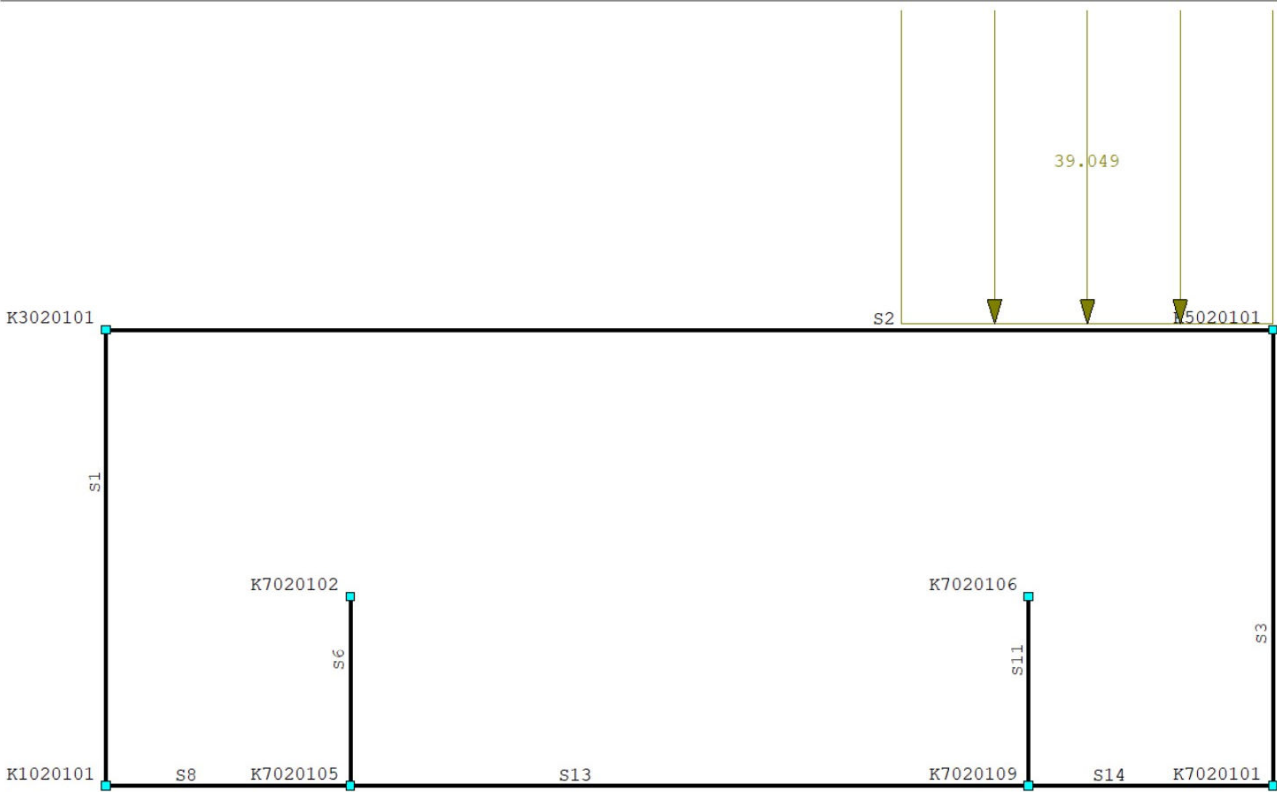
B.G.7: BM1 Positie 1/2



B.G.7: BM1 POSITIE 1/2

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	1.898	4.302	Z	S2	
q	44.196 (44196,7320657484)	44.196 (44196,7320657484)	3.098	5.502	Z	S2	
			m	m			

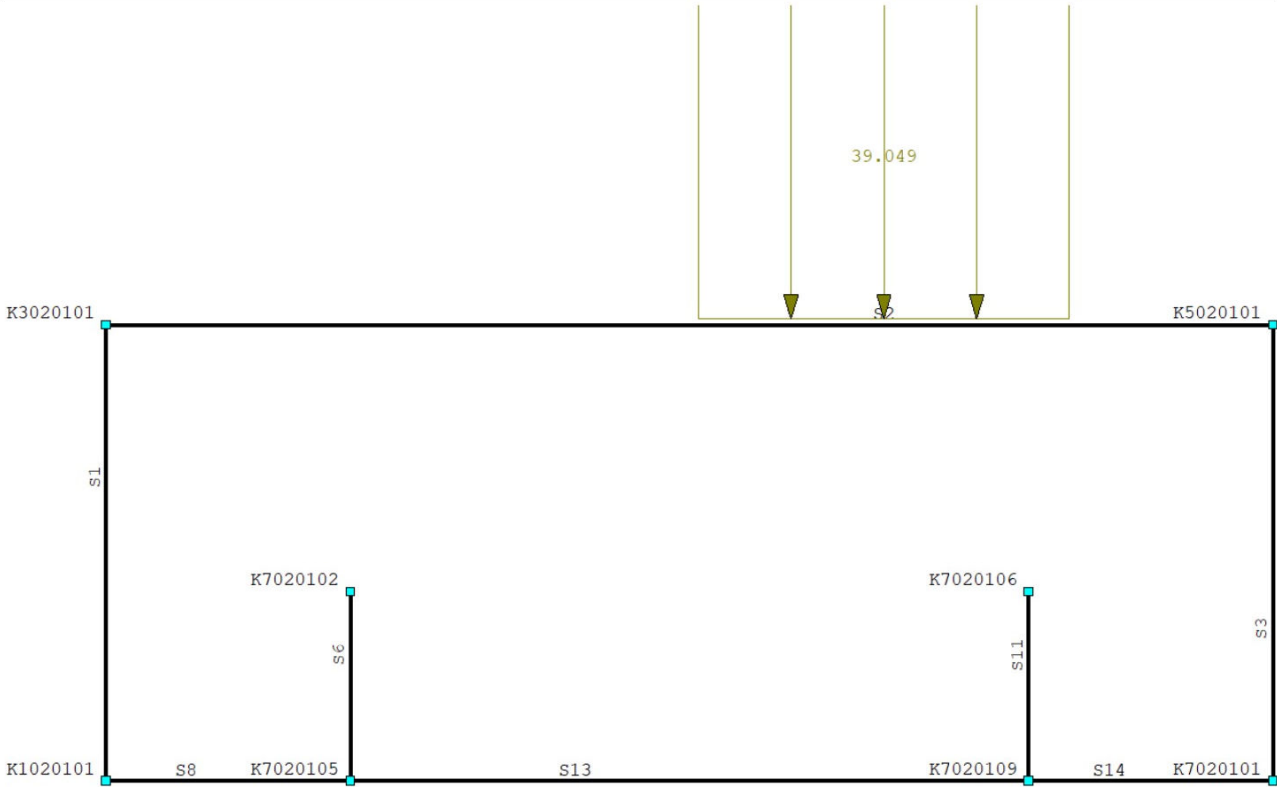
B.G.8: BM2 Positie 0



B.G.8: BM2 POSITIE 0

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	39.049 (39049,7605112595)	39.049 (39049,7605112595)	0.000	2.353	Z	S2	
			m	m			

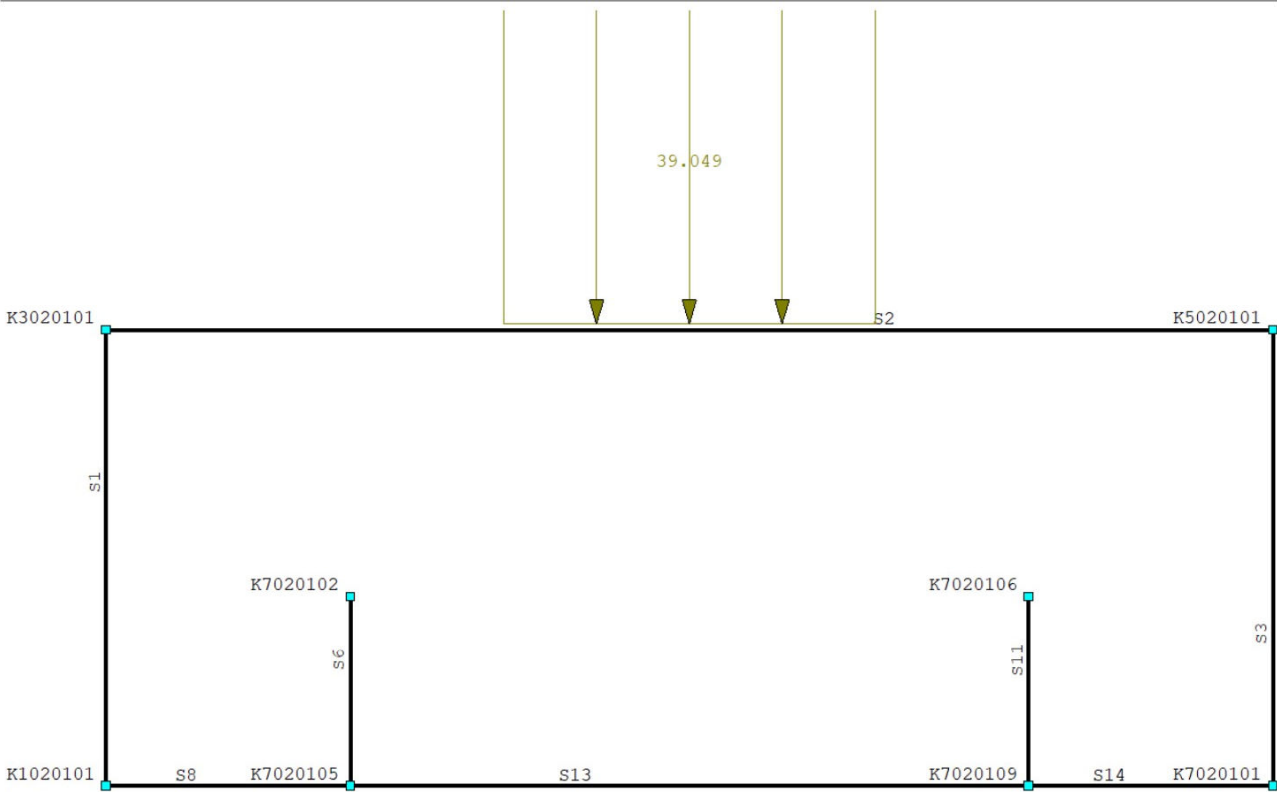
B.G.9: BM2 Positie 1/3



B.G.9: BM2 POSITIE 1/3

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	39.049 (39049,7605112595)	39.049 (39049,7605112595)	1.290	3.643	Z	S2	
			m	m			

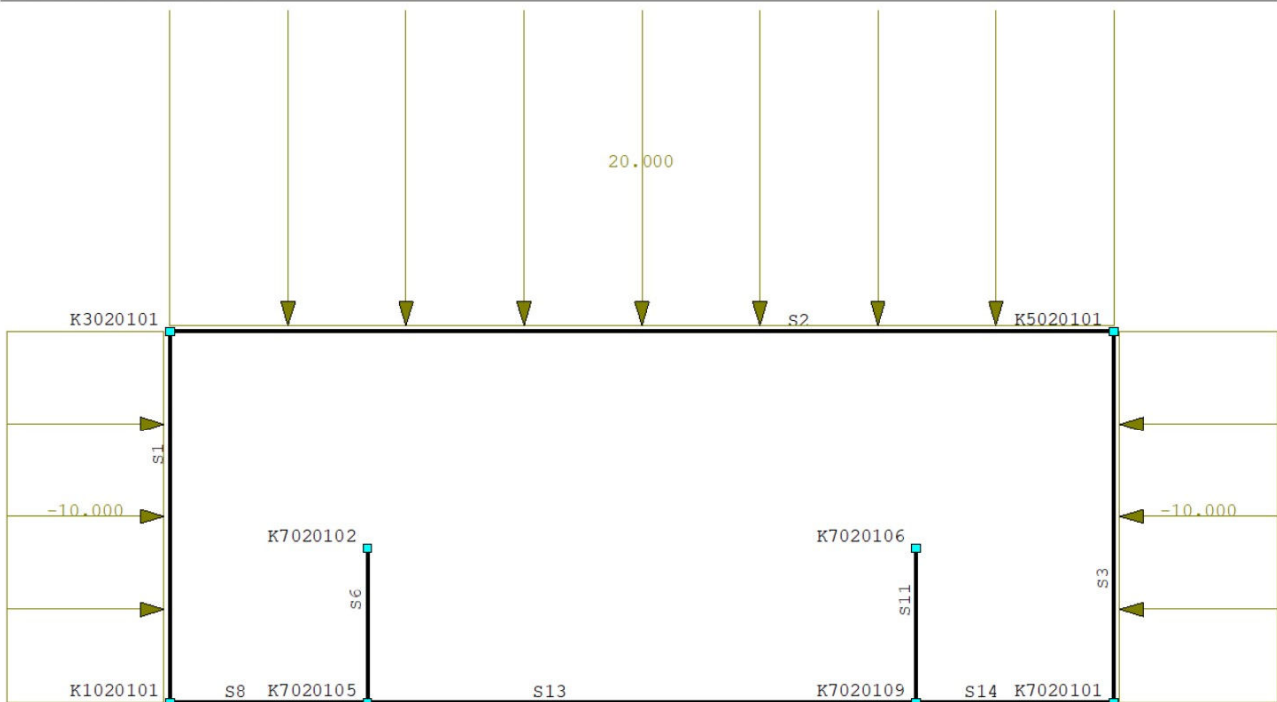
B.G.10: BM2 Positie 1/2



B.G.10: BM2 POSITIE 1/2

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	39.049 (39049,7605112595)	39.049 (39049,7605112595)	2.523	4.877	Z	S2	

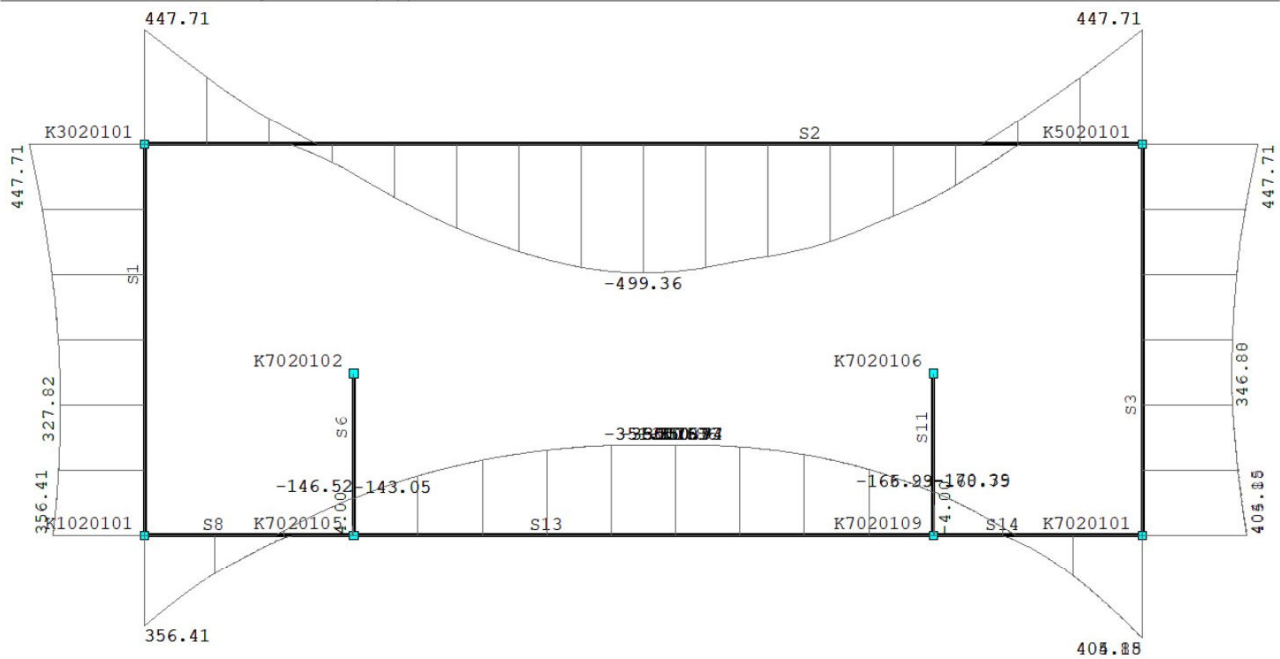
B.G.11: Maaiveld 20kN/m2



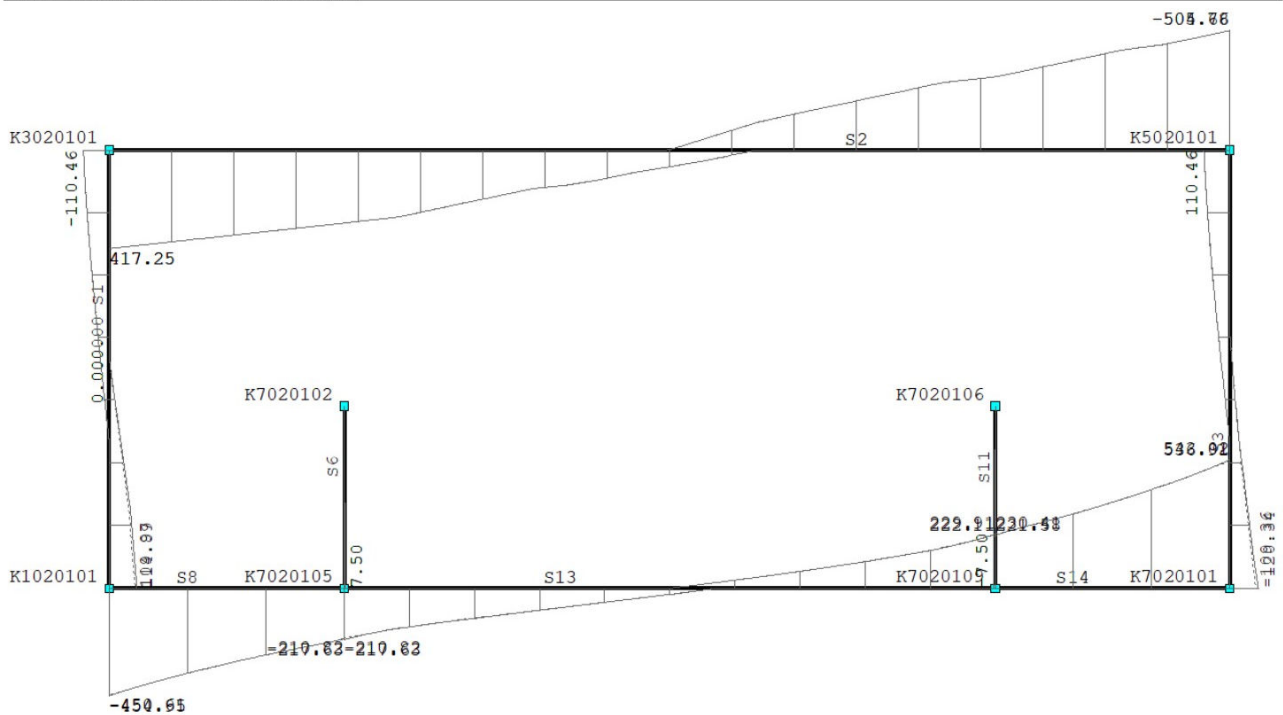
Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	20.000	20.000	0.000	7.400 (L)	Z	S2	
q	-10.000	-10.000	0.000	L	Z'	S1,S3	
			m	m			

[illegible][illegible][illegible]

Fu.C. Omhullende Bending moments (My)



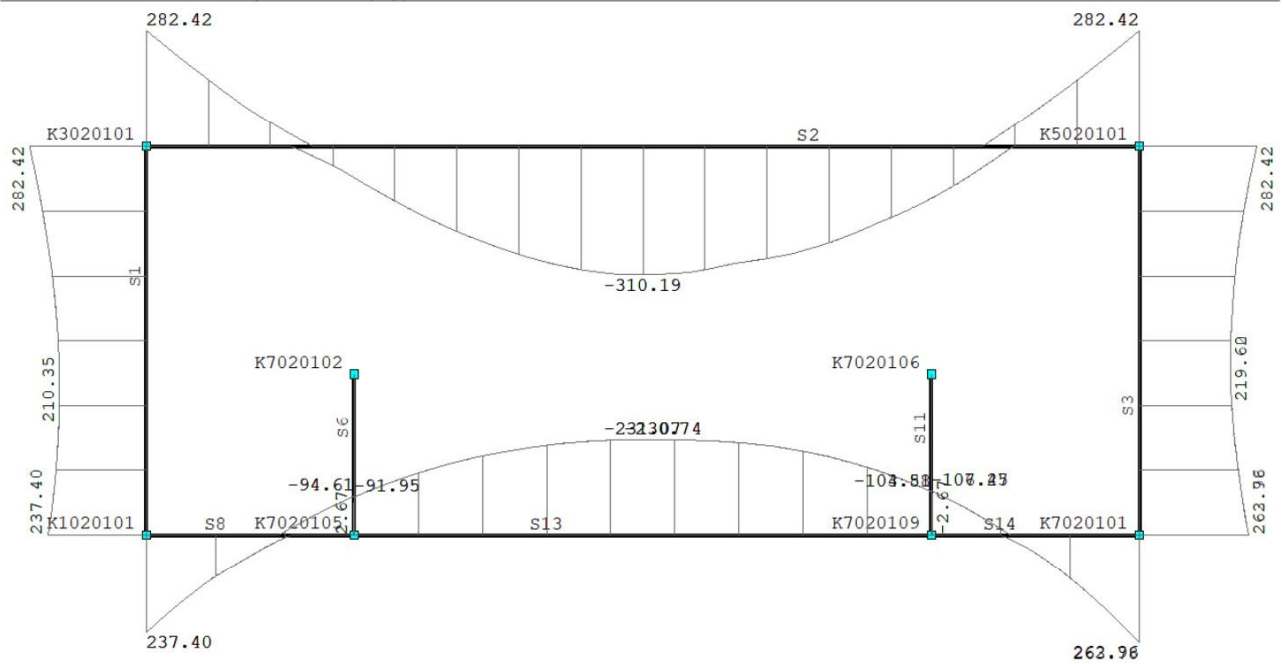
Fu.C. Omhullende Shear forces (Vz)



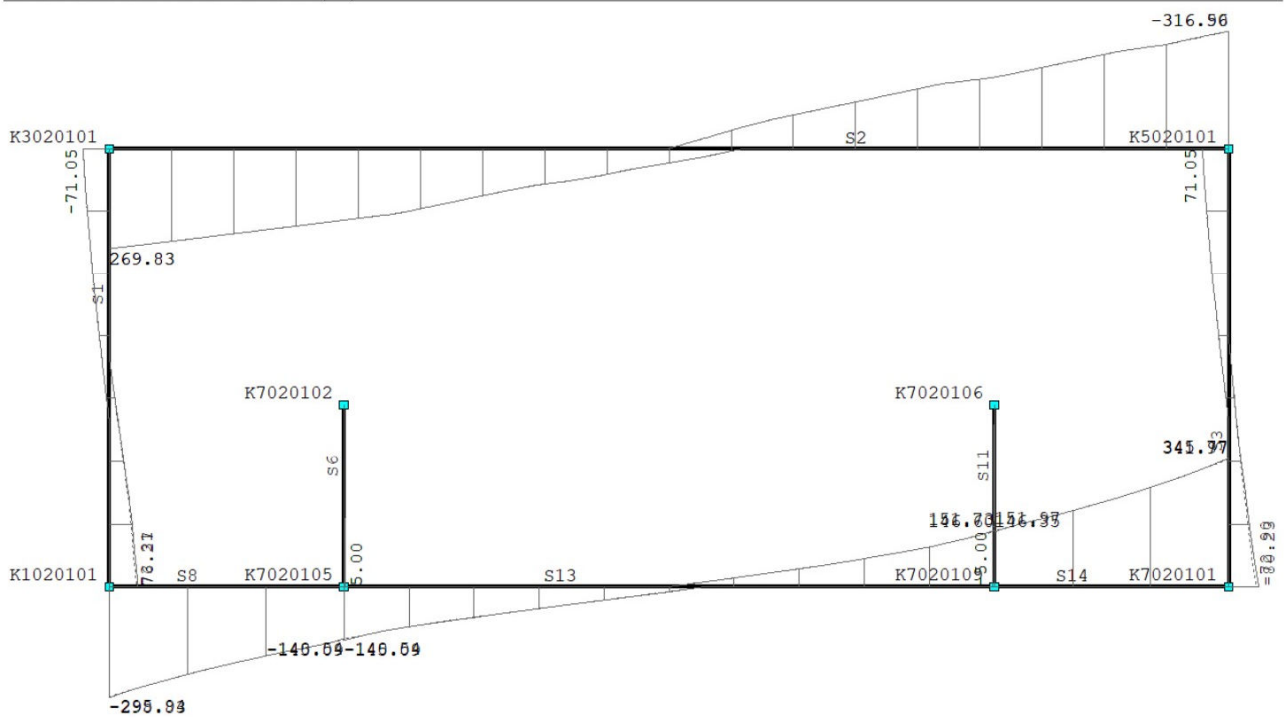
Member	Nx-	Nx+	Nx-max	Nx+min	Vz-	Vz+	My-	My+
S1	-454.95	0.00	-200.50	0.00	-110.46	114.89	0.00	447.71
S2	-110.46	0.00	-51.44	0.00	-505.68	417.25	-499.36	447.71
S3	-543.02	0.00	-200.50	0.00	-120.34	110.46	0.00	447.71
S6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.50	0.00	4.00
S8	-117.74	0.00	-59.49	0.00	-454.95	0.00	-146.52	356.41
S11	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.50	0.00	-4.00	0.00
S13	-125.05	0.00	-65.99	0.00	-217.63	229.91	-351.30	0.00
S14	-117.74	0.00	-59.49	0.00	0.00	543.02	-170.39	404.15
	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

Member	Nx-	Nx+	Nx-max	Nx+ _{min}	Vz-	Vz+	My-	My+
S1	-327.73	0.00	-166.92	0.00	-78.92	83.11	0.00	317.45
S2	-78.92	0.00	-40.14	0.00	-357.67	298.73	-351.98	317.45
S3	-386.43	0.00	-192.53	0.00	-87.08	78.92	0.00	317.45
S6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	2.67
S8	-85.26	0.00	-47.30	0.00	-327.73	0.00	-104.84	258.18
S11	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.00	0.00	-2.67	0.00
S13	-90.26	0.00	-52.30	0.00	-157.65	165.93	-253.21	0.00
S14	-85.26	0.00	-47.30	0.00	0.00	386.43	-120.71	290.05
	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

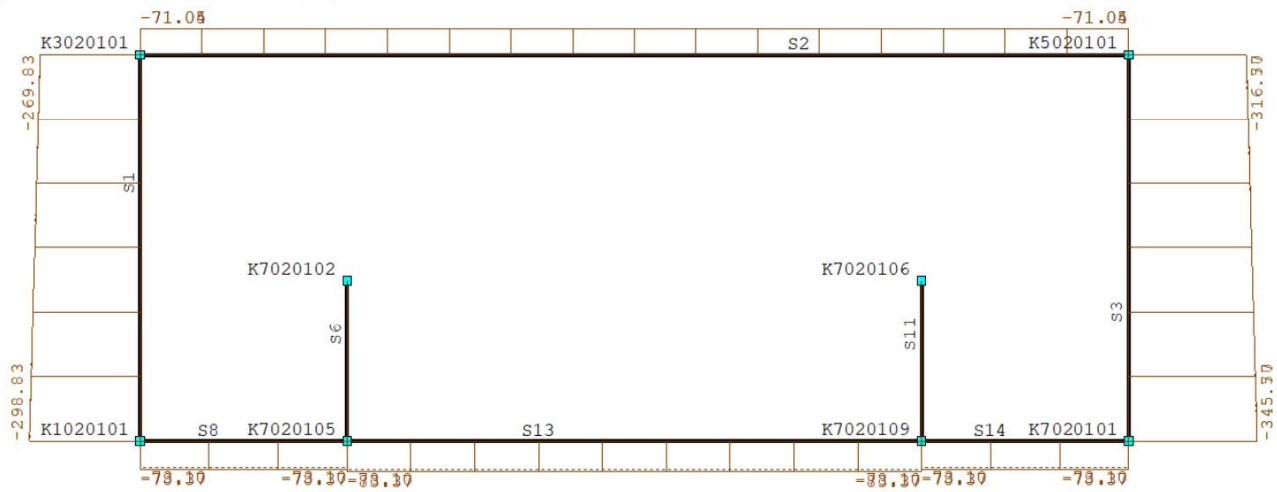
Fr.C. Omhullende Bending moments (My)



Fr.C. Omhullende Shear forces (Vz)



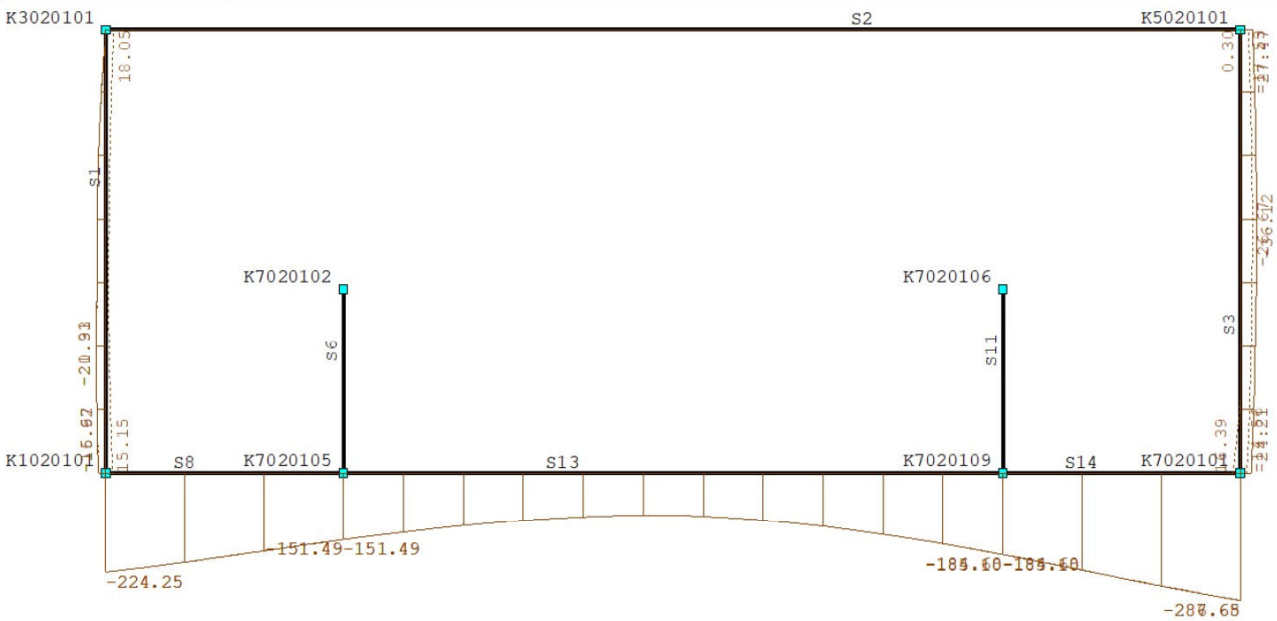
Fr.C. Omhullende Axial forces (Nx)



ENVELOPE (FREQUENT)

Member	Nx-	Nx+	Nx-max	Nx+min	Vz-	Vz+	My-	My+
S1	-298.83	0.00	-164.40	0.00	-71.05	76.27	0.00	282.42
S2	-71.05	0.00	-39.96	0.00	-316.96	269.83	-310.19	282.42
S3	-345.77	0.00	-184.87	0.00	-80.23	71.05	0.00	282.42
S6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	2.67
S8	-78.37	0.00	-49.30	0.00	-298.83	0.00	-94.61	237.40
S11	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.00	0.00	-2.67	0.00
S13	-83.37	0.00	-54.30	0.00	-145.09	151.73	-231.07	0.00
S14	-78.37	0.00	-49.30	0.00	0.00	345.77	-107.25	262.96
	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

Fu.C. Omhullende Soilpressure



The diagram illustrates a structural frame with the following components:

- Nodes:** Labeled K1020101, K7020102, K7020105, K7020106, K7020109, K7020104, K3020101, and K5020101.
- Members:** S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, and S14.
- Applied Loads:**
 - A horizontal point load of 10.62 at node K1020101.
 - A vertical point load of -14.62 at node K1020101.
 - A uniformly distributed horizontal load of 10.12 along member S1.
 - A uniformly distributed vertical load of 12.04 along member S1.
 - A horizontal point load of 10.14 at node K7020105.
 - A horizontal point load of 109.14 at node K7020105.
 - A horizontal point load of 132.84 at node K7020109.
 - A horizontal point load of 132.84 at node K7020104.
 - A horizontal point load of 150.91 at node K7020104.
 - A horizontal point load of 0.21 at node K5020101.
- Dimensions:** The total width of the frame is 204.06.

Concrete definition



CONCRETE PROPERTIES(NEN-EN1992-1-1:2015\NB:2016)

Name	Value	Units	Name	Value	Units
Compression strut angle	21.80	°	Cracking	Crack width(#7.3.4)	

STRUCTURAL MEMBERS

Member	Section	Description	Material	Str.Member	Type	Begin	End	Extra begin	Extra end	Group
S1	P2	R1000x400	C45/55	Wand links	Strip	0.000	2.900	0.200	0.200	G1
S2	P1	R1000x400	C45/55	Dek	Strip	0.000	7.400	0.200	0.200	G2
S3	P2	R1000x400	C45/55	Wand rechts	Strip	0.000	2.900	0.200	0.200	G1
S6	P4	R1000x300	C25/30		None	0.000	1.200	0.000	0.000	G3
S8	P3	R1000x400	C45/55	Bodem links	Strip	0.000	1.550	0.200	0.150	G4
S11	P4	R1000x300	C25/30		None	0.000	1.200	0.000	0.000	G3
S13	P3	R1000x400	C45/55	Bodem rechts	Strip	0.000	4.300	0.150	0.200	G4
S14	P3	R1000x400	C45/55	Bodem rechts	Strip	0.000	1.550	0.150	0.200	G4
						m	m	m	m	

GROUPS

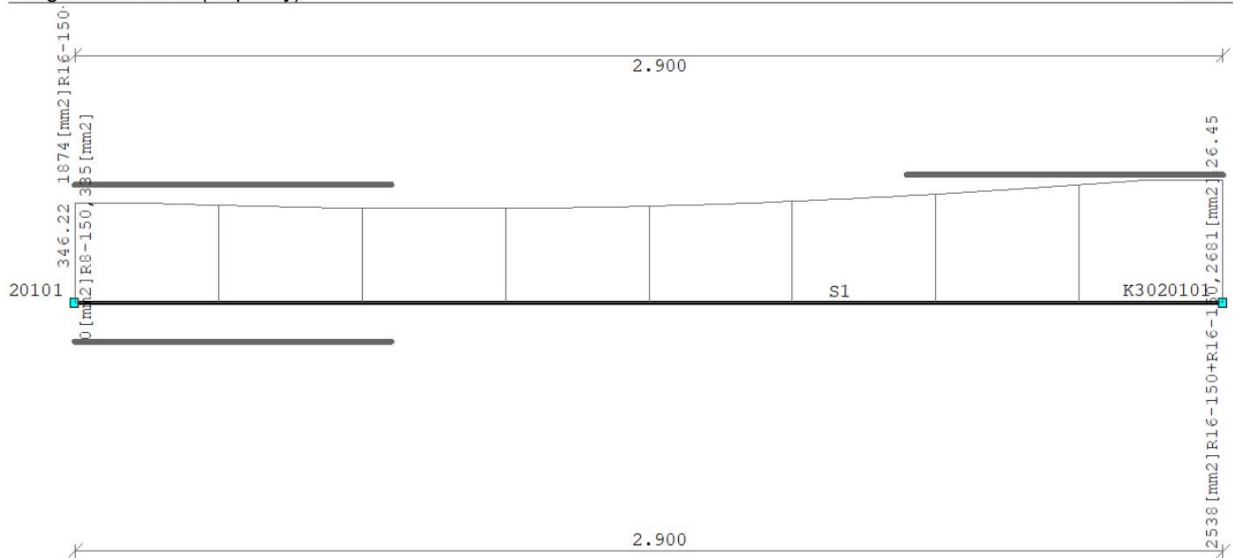
Group	Type	Fabr.	L1	L2	Steel	Nom.A	Vibr.	Crack.	Check
G1	Strip	Prefab	N/A	N/A	B500B	22.0	0.0	Yes	h,min 400 >= 80 NEN-EN1992-1-1#9.3(1)
G2	Strip	Prefab	N/A	N/A	B500B	22.0	0.0	Yes	h,min 400 >= 80 NEN-EN1992-1-1#9.3(1)
G3	None	Prefab	N/A	N/A	B500B	22.0	0.0	Yes	
G4	Strip	Prefab	N/A	N/A	B500B	22.0	0.0	Yes	h,min 400 >= 80 NEN-EN1992-1-1#9.3(1)
			m	m		mm	mm		mm

CREEP

Group	Cement	Class	Rel.H(%)	Age	Time T	Creep Type	Creep
G1	S	A	85	28 Days	100 Years	Computed	1.22
G2	S	A	85	28 Days	100 Years	Computed	1.22
G3	S	A	85	28 Days	100 Years	Computed	1.81
G4	S	A	85	28 Days	100 Years	Computed	1.22

Longitudinal Reinf. (Capacity)

Wand links



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Wand links

Position				Check	Code
0.000	$M_{Ed}=346.22$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=410.43$ kNm		$A_{s,min1}$: 2367>559	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2367$ mm ²	$X_u=66.0$ mm		$A_{s,max}$: 2367<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=52.6$	$d_s=347.4$ mm		$A_{s,req(T)}$: 2367>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.539$	$w_{prov}=0.681$		$A_{s,prov}$: 2367>1874	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	2868.22		$A_{s,prov(sec.)}$: 524>375	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R16-150		S_{max} : 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min} : 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$: 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$: 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Main		R16-150 R14-150		S_{max} : 75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min} : 59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$: 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover		45 mm		$C_{nom(1)}$: 45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking		$M_{rep}=237.40$ kNm $\sigma_s=251.49$ MPa		W_k : 0.19<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
2.900	$M_{Ed}=426.45$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=444.60$ kNm		$A_{s,min1}$: 2681>592	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2681$ mm ²	$X_u=70.3$ mm		$A_{s,max}$: 2681<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0$ mm		$A_{s,req(T)}$: 2681>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.732$	$w_{prov}=0.773$		$A_{s,prov}$: 2681>2538	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	3541.66		$A_{s,prov(sec.)}$: 524>508	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R16-150		S_{max} : 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min} : 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$: 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$: 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Main		R16-150 R16-150		S_{max} : 75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min} : 59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)

Position				Check	Code
				$S_{min(sec.)}$	140>27 NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover	45 mm			$C_{nom(1)}$	45>=45 NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{rep}=282.42$ kNm	$\sigma_s=276.18$ MPa	W_k :	0.25<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION BOTTOM REINFORCEMENT

Wand links

Position				Check	Code
0.000	$M_{Ed}=0.00$	$M_{Rd}=135.89$ kNm			$A_{s,min2}$ 335>0 NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=335$ mm ²	$X_u=26.7$ mm			$A_{s,max}$ 335<16000 NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=49.0$	$d_s=351.0$ mm			$A_{s,req(T)}$ 335>0 NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.000$	$w_{prov}=0.095$			$A_{s,prov.}$ 335>0 NEN-EN1992-1-1#6.1
					$A_{s,prov(sec.)}$: 201>0 NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
Basic	R8-150			S_{max} 150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min} 142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$ 250<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$ 242>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$ 8>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Main	R8-150			S_{max} 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min} 142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$ 250<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$ 242>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover	45 mm			$C_{nom(1)}$	45>=45 NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{rep}=0.00$ kNm	$\sigma_s=434.78$ MPa	W_k :	0.16<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION STIRRUPS

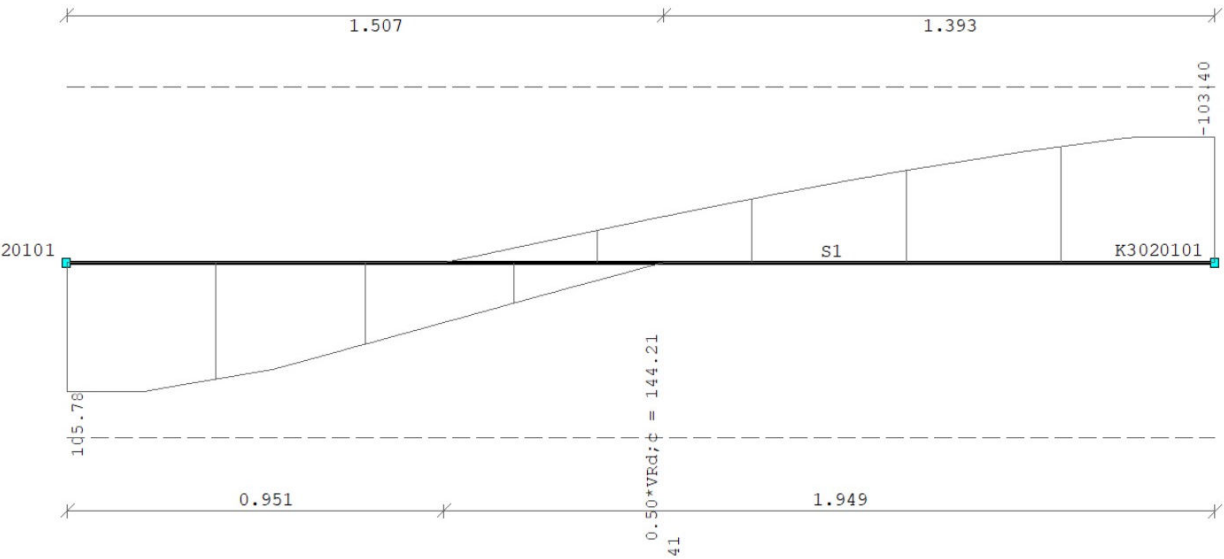
Wand links

Position			Check	Code
0.200	$V_{Ed}=105.78$	$V_{Rd}=288.41$ kN	$V_{Rd,c}$	105.78<288.41 NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0$ mm ²			$V_{Rd,max}$ 105.78<=1407.63 NEN-EN1992-1-1#6.2.3
				$N_{Ed}=-452.35$ [kN]
2.700	$V_{Ed}=103.40$	$V_{Rd}=293.71$ kN	$V_{Rd,c}$	103.40<293.71 NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0$ mm ²			$V_{Rd,max}$ 103.40<=1429.57 NEN-EN1992-1-1#6.2.3
				$N_{Ed}=-419.85$ [kN]

m

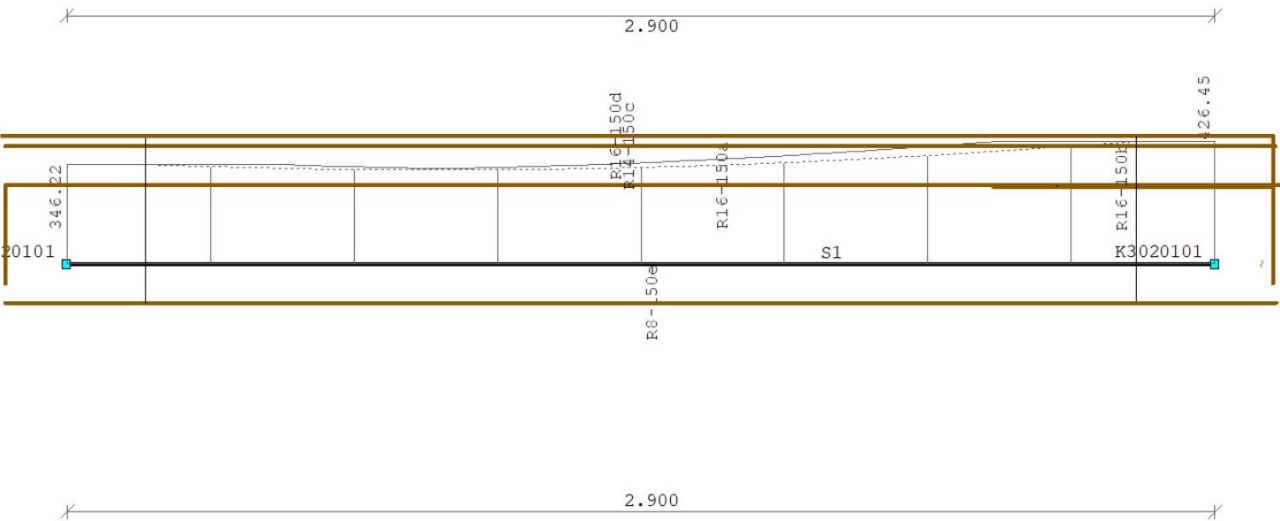
Shear Reinf. (Capacity)

Wand links



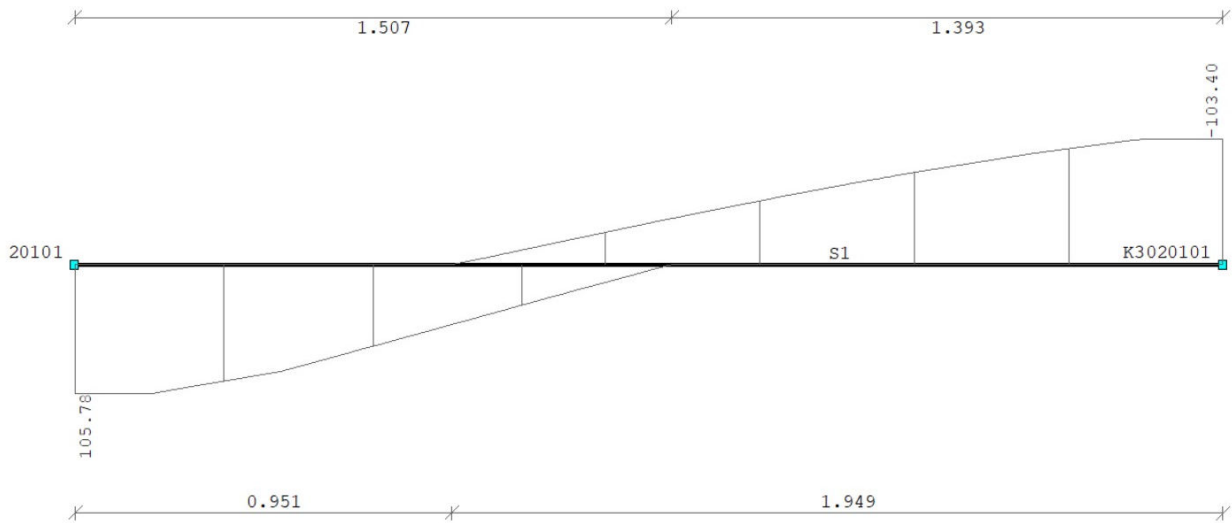
Longitudinal Reinf. (Bar Placement)

Wand links



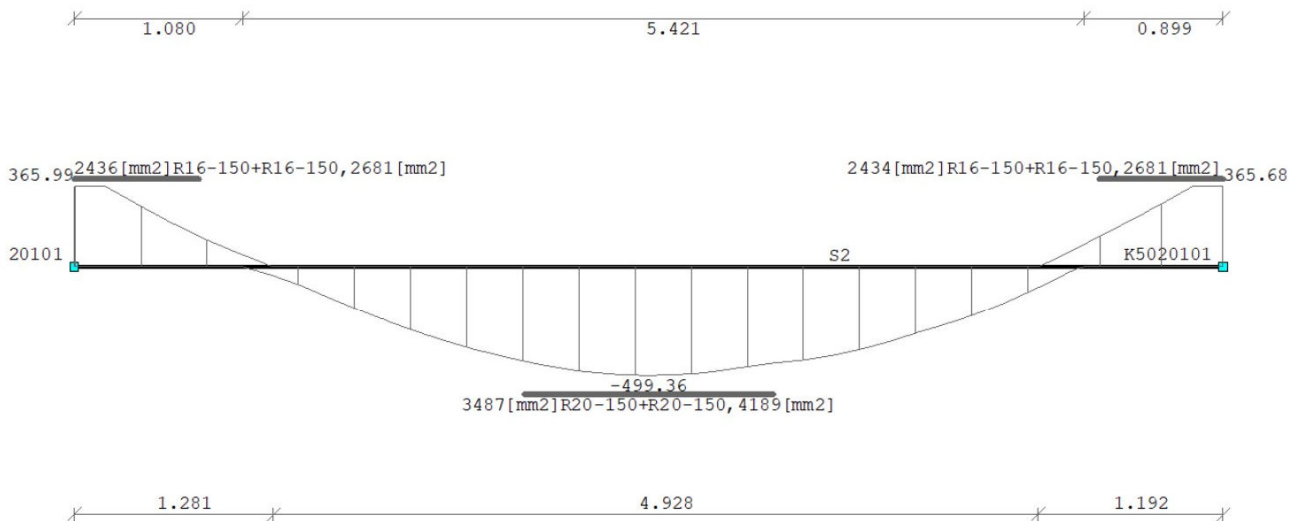
Shear Reinf. (Bar Placement)

Wand links



Longitudinal Reinf. (Capacity)

Dek



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Dek

Position	Check	Code
0.000 $M_{Ed}=365.99$ #5.3.2.2(3) $M_{Rd}=398.40$ kNm	$A_{s,min1}$: 2681>655	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
$A_s=2681$ mm ² $X_u=56.7$ mm	$A_{s,max}$: 2681<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
$h-d_s=53.0$ $d_s=347.0$ mm	$A_{s,req(T)}$: 2681>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
$w_{req}=0.702$ $w_{prov}=0.773$	$A_{s,prov}$: 2681>2436	NEN-EN1992-1-1#6.1
$Md/(bd^2)$: 3039.59	$A_{s,prov(sec)}$: 524>487	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
Basic R16-150	S_{max} : 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S_{min} : 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$S_{max(sec)}$: 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	$S_{min(sec)}$: 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$\emptyset_{min}$: 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)

m

Position				Check		Code
7.400	Main	R16-150	R16-150	S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=282.42$ kNm	$\sigma_s=308.21$ MPa	$W_{k,}$	0.28<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
	$M_{Ed}=365.68$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=398.40$ kNm		$A_{s,min1:}$	2681>655	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2681$ mm ²	$X_u=56.7$ mm		$A_{s,max}$	2681<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0$ mm		$A_{s,req(T)}$	2681>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.701$	$w_{prov}=0.773$		$A_{s,prov.}$	2681>2434	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	3037.00		$A_{s,prov(sec.):}$	524>487	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R16-150		S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Main	R16-150	R16-150	$\emptyset_{min}$	16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
				S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=282.42$ kNm	$\sigma_s=308.21$ MPa	$W_{k,}$	0.28<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION BOTTOM REINFORCEMENT

Dek

Position				Check		Code
3.700	$M_{Ed}=499.36$	$M_{Rd}=585.92$ kNm		$A_{s,min1:}$	4189>666	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=4189$ mm ²	$X_u=85.9$ mm		$A_{s,max}$	4189<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=55.0$	$d_s=345.0$ mm		$A_{s,req(T)}$	4189>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=1.011$	$w_{prov}=1.214$		$A_{s,prov.}$	4189>3487	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	4195.42		$A_{s,prov(sec.):}$	754>697	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R20-150		S_{max}	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	130>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$	20>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
	Main	R20-150	R20-150	S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	55>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=310.19$ kNm	$\sigma_s=230.17$ MPa	$W_{k,}$	0.22<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION STIRRUPS

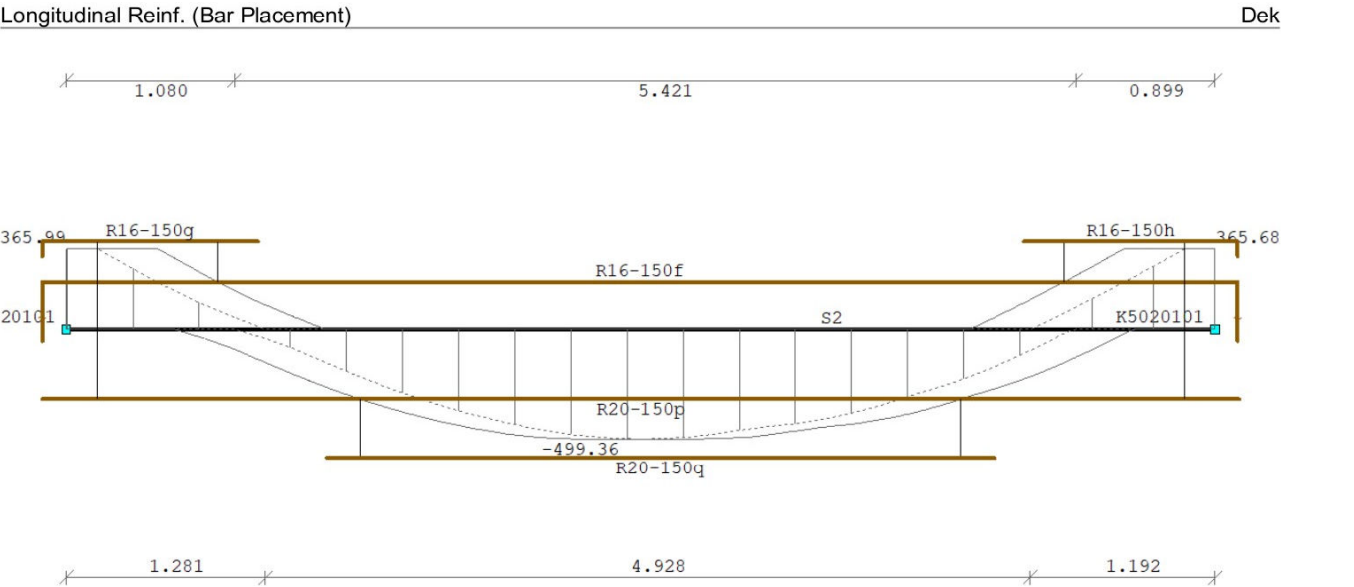
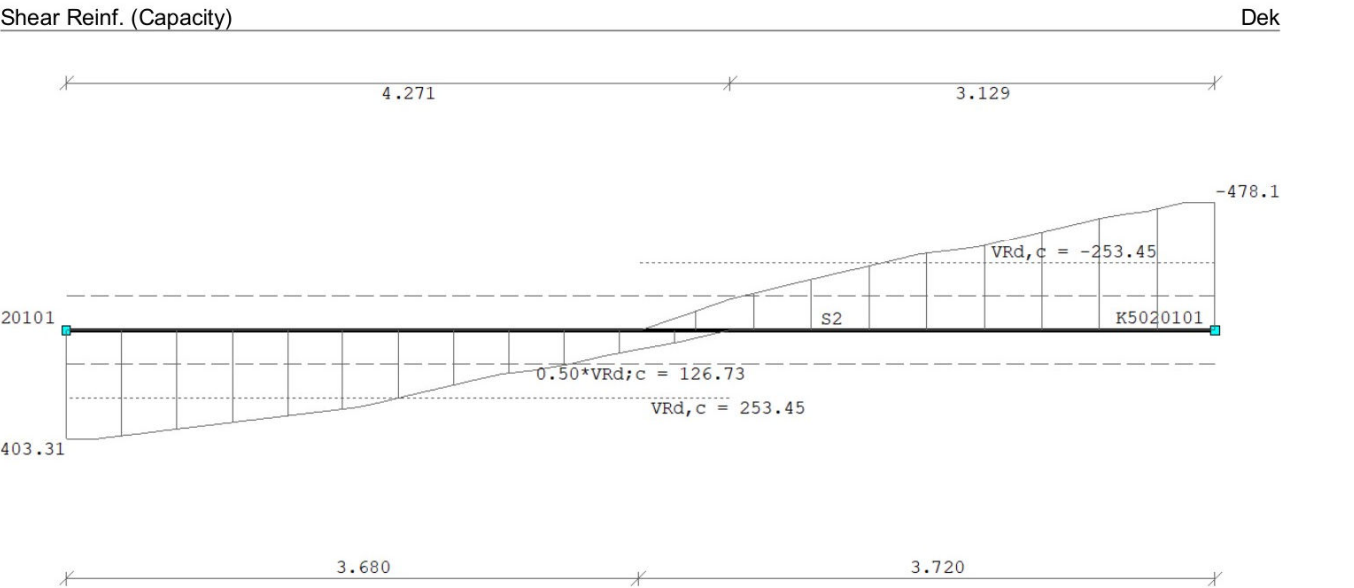
Dek

Position			Check		Code	
0.200	$V_{Ed}=403.31$	$V_{Rd}=253.45$ kN	$V_{Rd,c}$	403.31<253.45	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	Not OK
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,max}$	403.31<=1589.01	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
			ρ_w	0.0000>0.1073	NEN-EN1992-1-1#9.2.2	Not OK

m

--	--	--

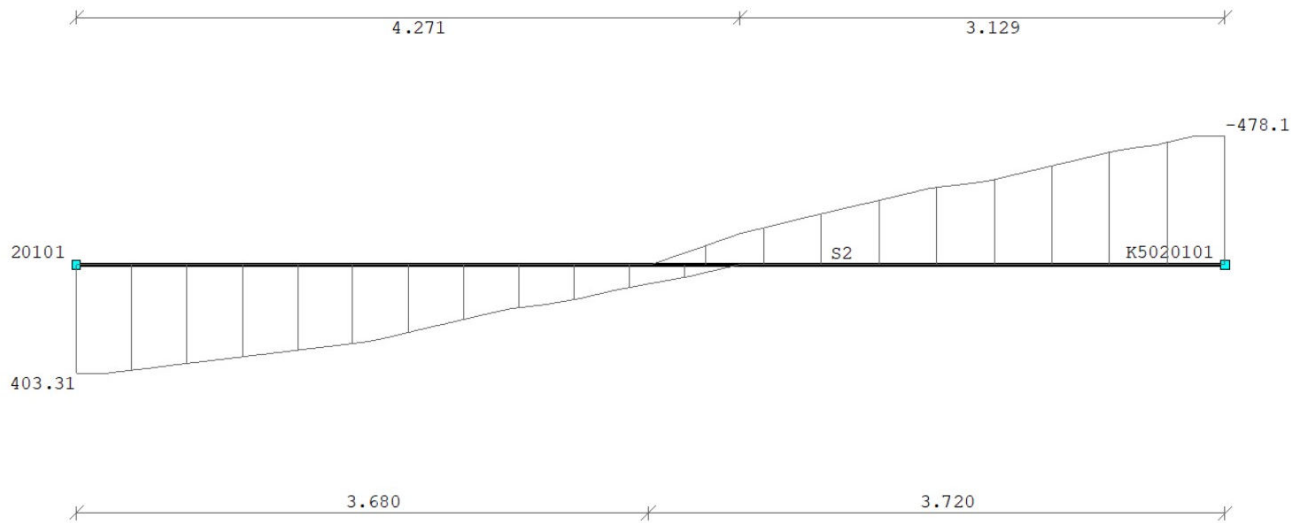
Position	Check	Code	
	A_s	$0 \geq 646$	NEN-EN1992-1-1#6.2 Not OK
	$N_{Ed} = -110.46$ [kN]		
7.200 $V_{Ed} = 478.13$ $V_{Rd} = 253.45$ kN	$V_{Rd,c}$	$478.13 < 253.45$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1) Not OK
$A_s = 0$ mm ²	$V_{Rd,max}$	$478.13 \leq 1589.01$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
	ρ_w	$0.0000 > 0.1073$	NEN-EN1992-1-1#9.2.2 Not OK
	A_s	$0 \geq 766$	NEN-EN1992-1-1#6.2 Not OK
	$N_{Ed} = -110.46$ [kN]		
m			



--	--	--

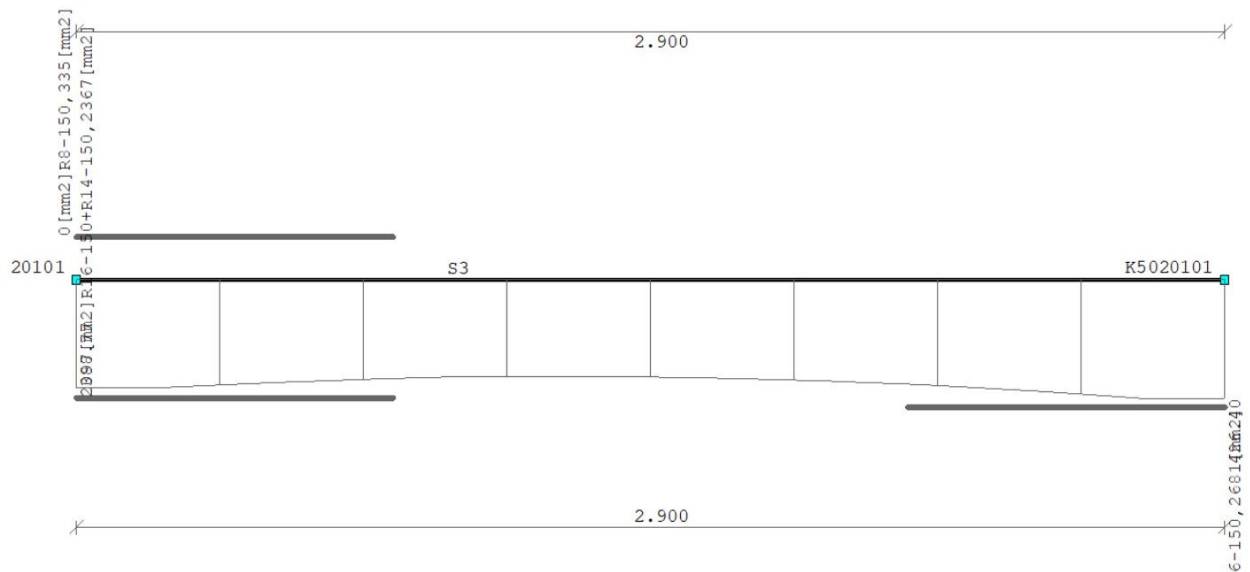
Shear Reinf. (Bar Placement)

Dek



Longitudinal Reinf. (Capacity)

Wand rechts



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Wand rechts

Position	Check	Code
0.000 $M_{Ed}=0.00$ $M_{Rd}=151.55$ kNm	$A_{s,min2}$ 335>0	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
$A_s=335$ mm ² $X_u=30.6$ mm	$A_{s,max}$ 335<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
$h-d_s=49.0$ $d_s=351.0$ mm	$A_{s,req(T)}$ 335>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
$w_{req}=0.000$ $w_{prov}=0.095$	$A_{s,prov}$ 335>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
Basic R8-150	$A_{s,prov(sec.)}$ 201>0	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	S_{max} 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S_{min} 142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$S_{max(sec.)}$ 250<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	$S_{min(sec.)}$ 242>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$\emptyset_{min}$ 8>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)

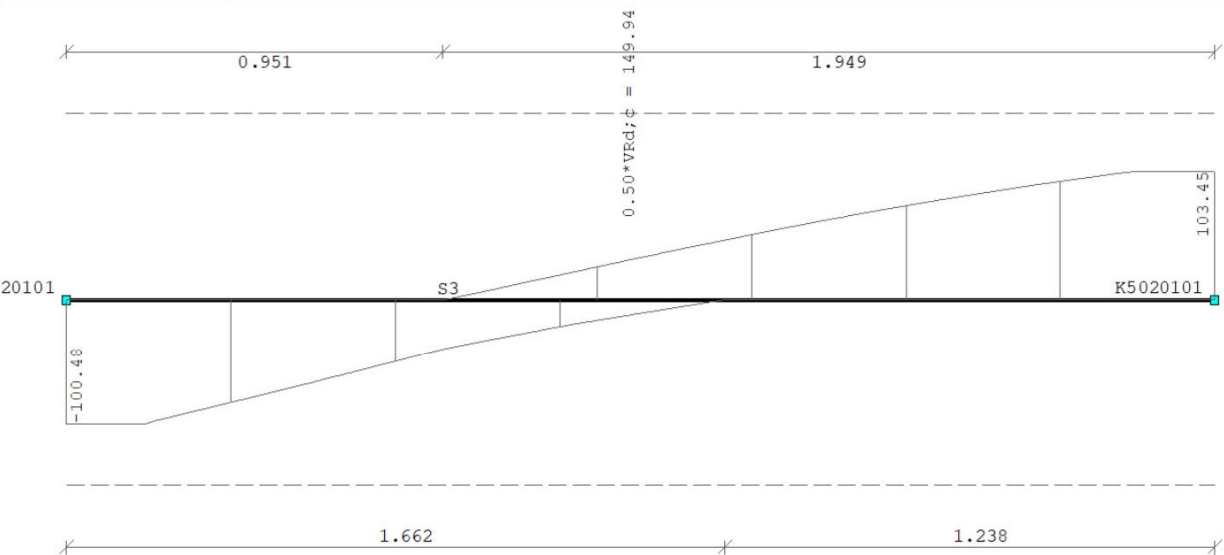
m

--	--	--

Position	Check		Code
2.700	$V_{Ed}=103.45$	$V_{Rd}=305.17\text{ kN}$	$V_{Rd,c}$
	$A_S=0\text{ mm}^2$		$V_{Rd,max}$
		$N_{Ed}=-507.92\text{ [kN]}$	
m			

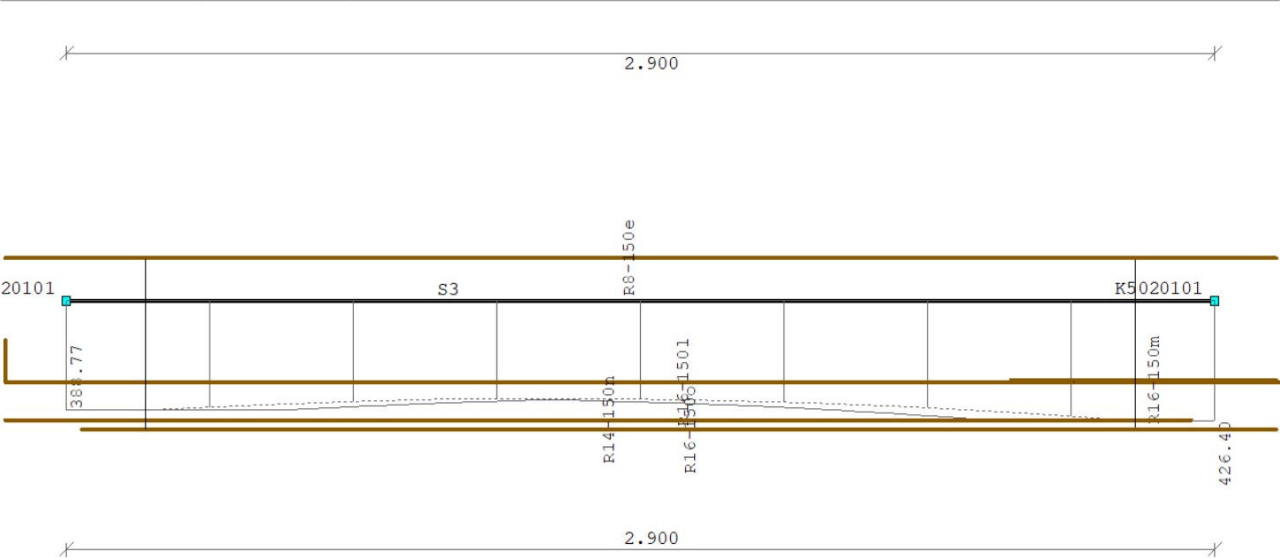
Shear Reinf. (Capacity)

Wand rechts



Longitudinal Reinf. (Bar Placement)

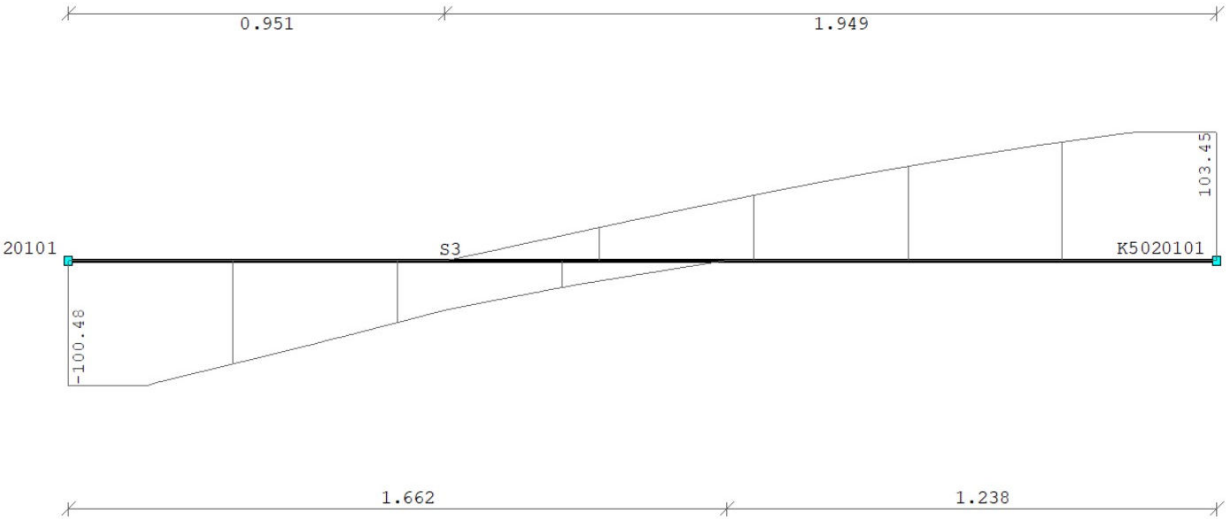
Wand rechts



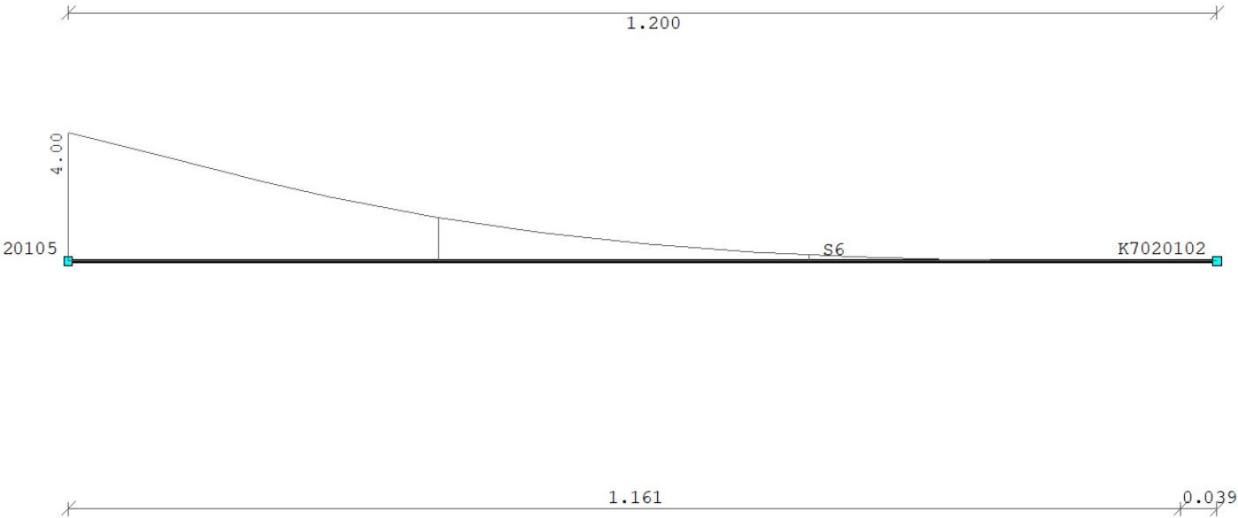
--	--	--

Shear Reinf. (Bar Placement)

Wand rechts

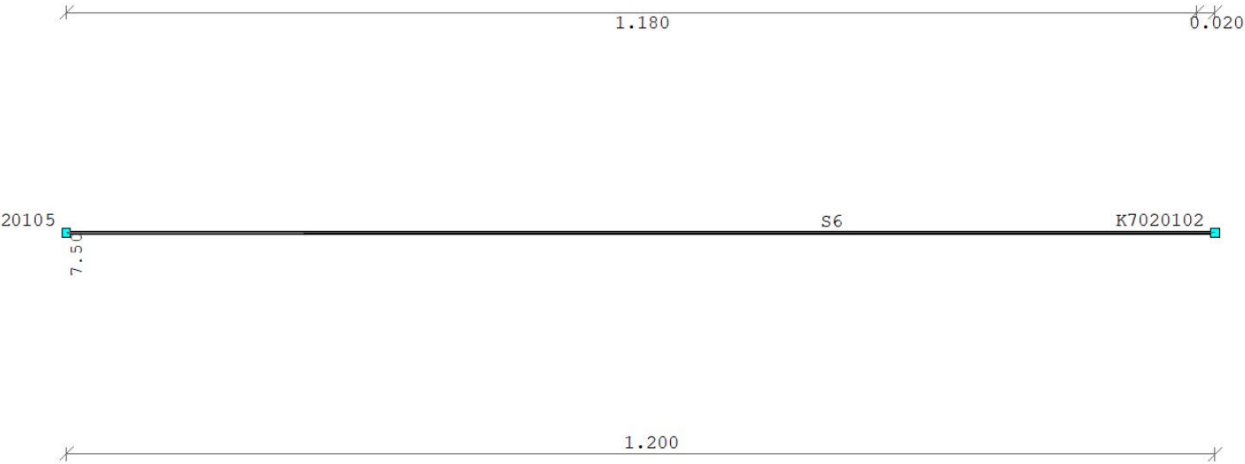


Longitudinal Reinf. (Capacity)

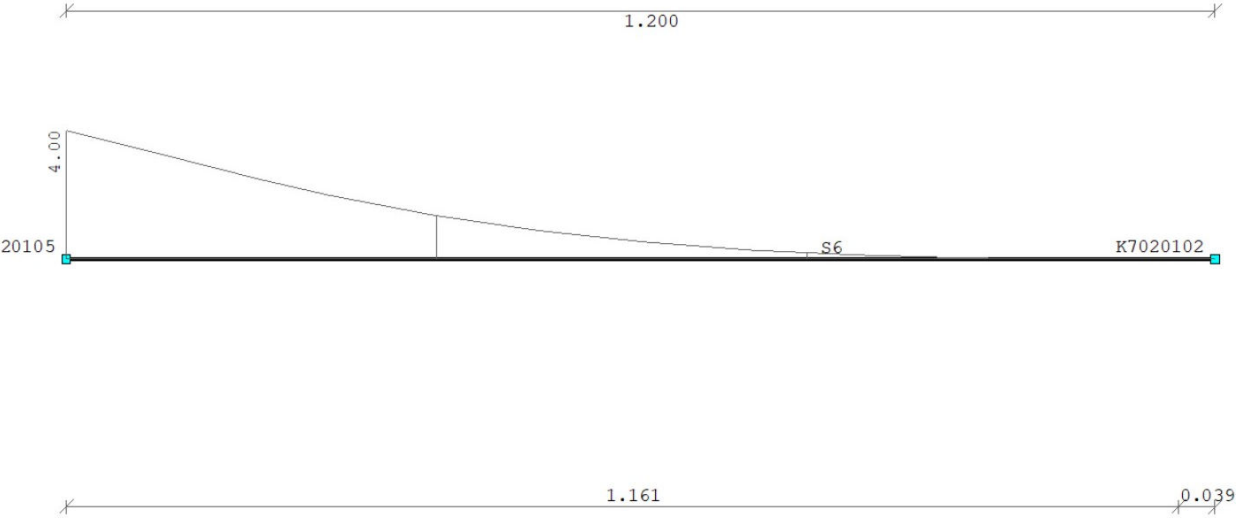


--	--	--

Shear Reinf. (Capacity)

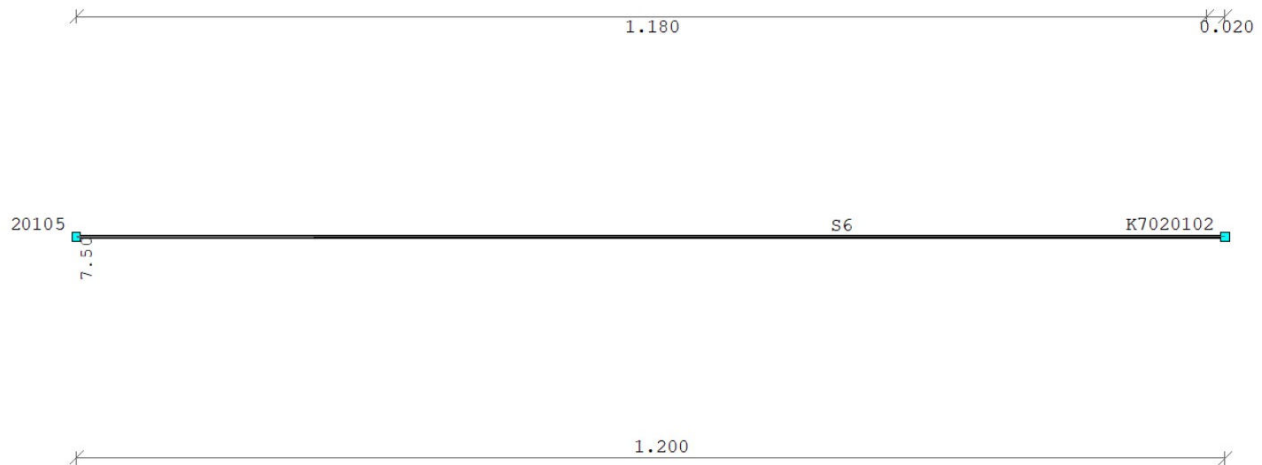


Longitudinal Reinf. (Bar Placement)



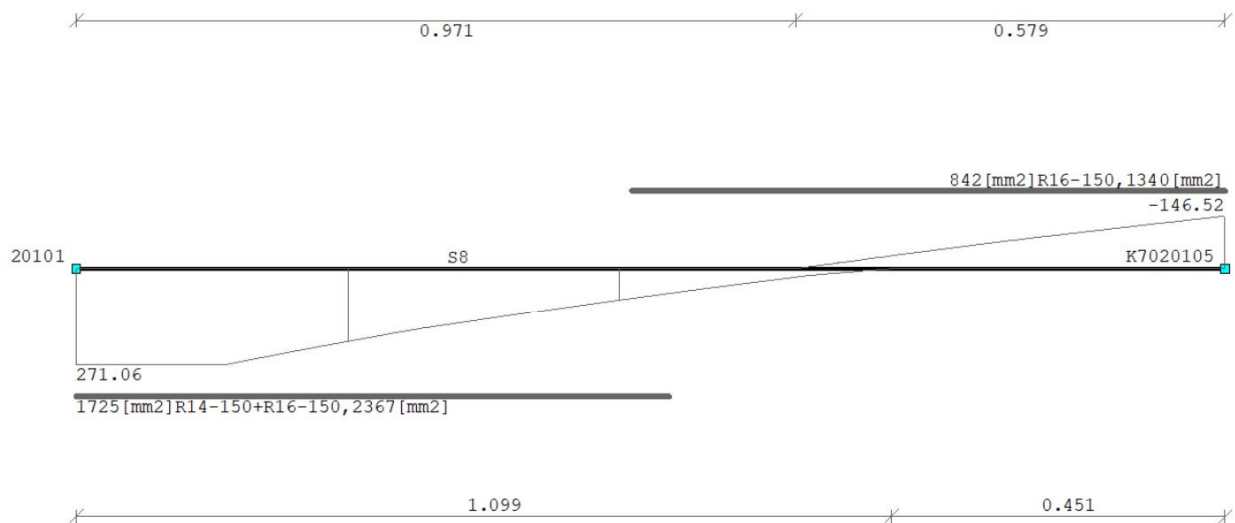
--	--	--

Shear Reinf. (Bar Placement)



Longitudinal Reinf. (Capacity)

Bodem links



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Bodem links

Position	Check	Code
1.550 $M_{Ed}=146.52$ $M_{Rd}=217.29$ kNm	$A_{s,min1}$ 1340>609	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
$A_s=1340$ mm ² $X_u=31.1$ mm	$A_{s,max}$ 1340<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
$h-d_s=53.0$ $d_s=347.0$ mm	$A_{s,req(T)}$ 1340>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
$w_{req}=0.243$ $w_{prov}=0.386$	$A_{s,prov}$ 1340>842	NEN-EN1992-1-1#6.1
$Md/(bd^2)$ 1216.85	$A_{s,prov(sec.)}$ 335>168	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
Basic R16-150	S_{max} 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S_{min} 134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$S_{max(sec.)}$ 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	$S_{min(sec.)}$ 142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$\emptyset_{min}$ 16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)

m

--	--	--

Position			Check		Code
Main	R16-150		S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$	142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{rep}=-94.61$ kNm	$\sigma_s=189.31$ MPa	W_k	0.14<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
m					

CROSS SECTION BOTTOM REINFORCEMENT

Bodem links

Position			Check		Code
0.000	$M_{Ed}=271.06$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=358.32$ kNm	$A_{s,min1:}$	2367>642	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
			$A_{s,max}$	2367<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
			$A_{s,req(T)}$	2367>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
			$A_{s,prov.}$	2367>1725	NEN-EN1992-1-1#6.1
			$A_{s,prov(sec.):}$	524>345	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
			S_{max}	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min}	136>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$	150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$\emptyset_{min}$	14>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Main	R14-150	R16-150	S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{rep}=237.40$ kNm	$\sigma_s=288.06$ MPa	W_k	0.23<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
m					

CROSS SECTION STIRRUPS

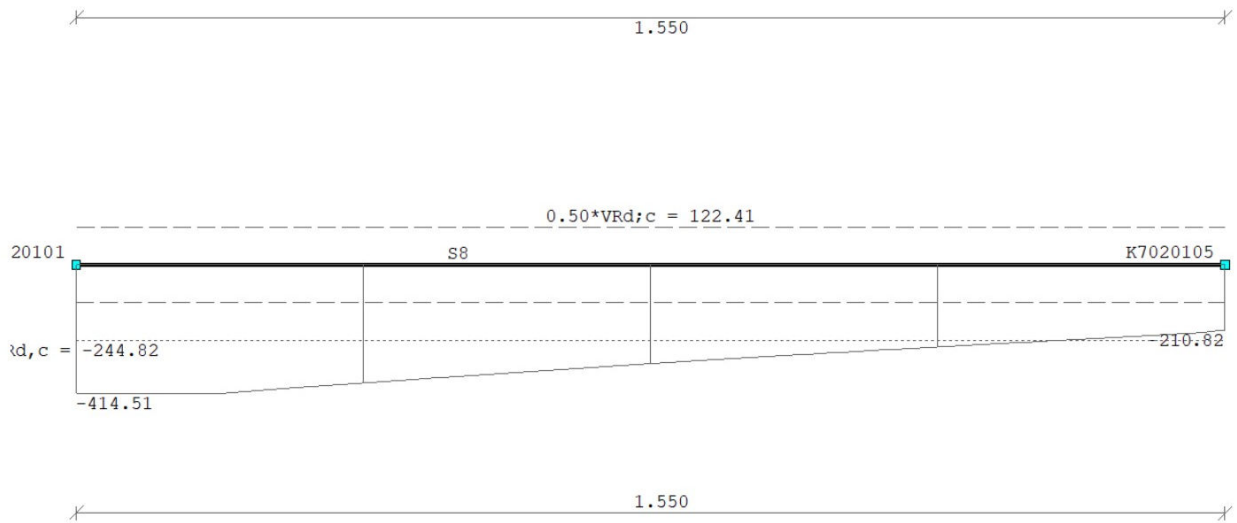
Bodem links

Position			Check		Code	
0.200	$V_{Ed}=414.51$ $A_S=0 \text{ mm}^2$	$V_{Rd}=244.82 \text{ kN}$	$V_{Rd,c}$	$414.51 < 244.82$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	Not OK
			$V_{Rd,max}$	$414.51 \leq 1590.30$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
			ρ_w	$0.0000 > 0.1073$	NEN-EN1992-1-1#9.2.2	Not OK
			A_S	$0 > 663$	NEN-EN1992-1-1#6.2	Not OK
			$N_{Ed}=-117.74 \text{ [kN]}$			
1.550	$V_{Ed}=210.82$ $A_S=0 \text{ mm}^2$	$V_{Rd}=205.42 \text{ kN}$	$V_{Rd,c}$	$210.82 < 205.42$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	Not OK
			$V_{Rd,max}$	$210.82 \leq 1578.66$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
			ρ_w	$0.0000 > 0.1073$	NEN-EN1992-1-1#9.2.2	Not OK
			A_S	$0 > 340$	NEN-EN1992-1-1#6.2	Not OK
			$N_{Ed}=-117.74 \text{ [kN]}$			
m						

--	--	--

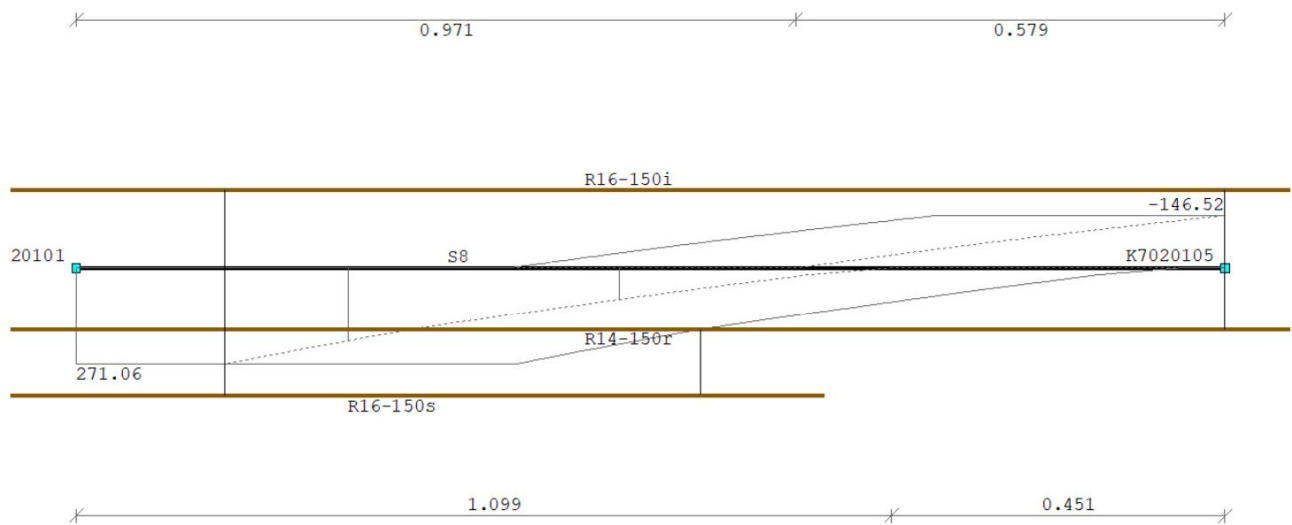
Shear Reinf. (Capacity)

Bodem links



Longitudinal Reinf. (Bar Placement)

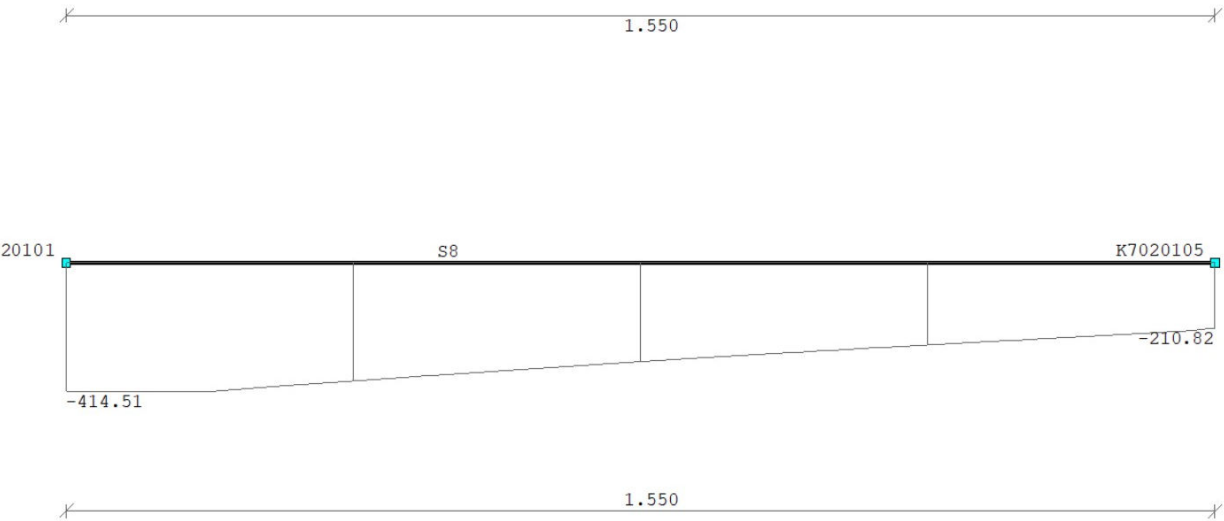
Bodem links



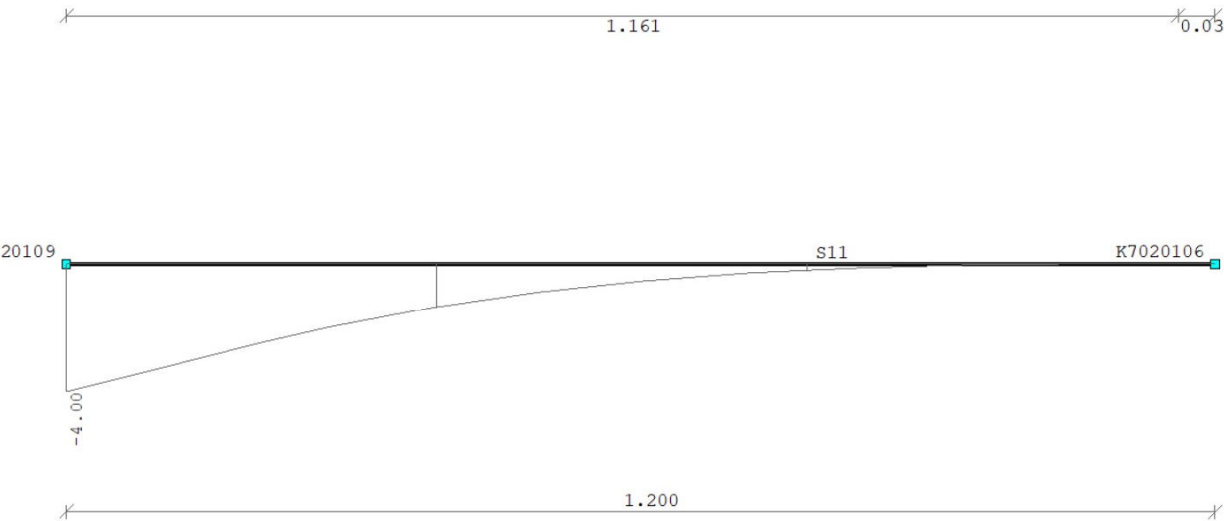
--	--	--

Shear Reinf. (Bar Placement)

Bodem links

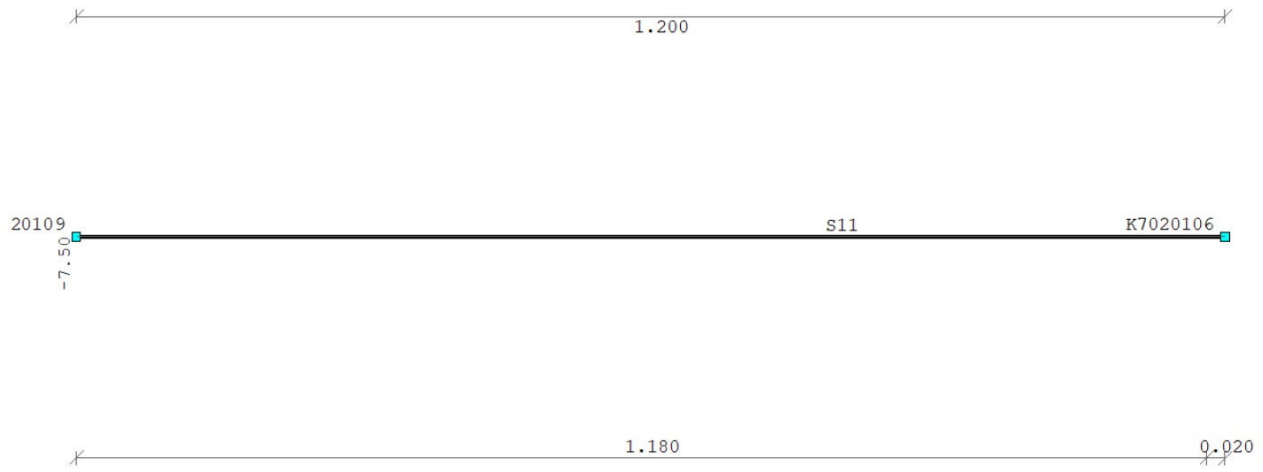


Longitudinal Reinf. (Capacity)

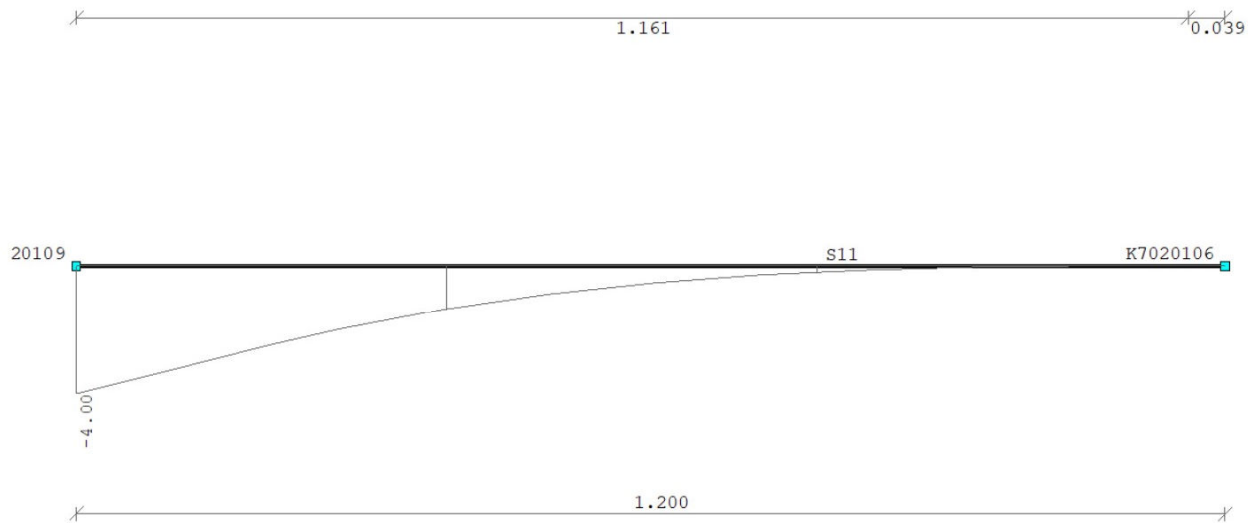


--	--	--

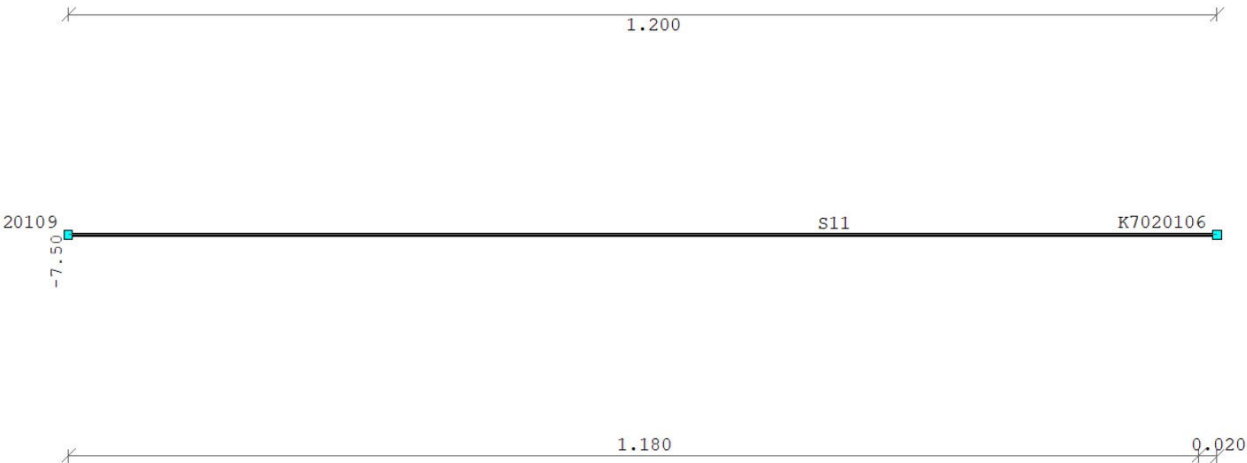
Shear Reinf. (Capacity)



Longitudinal Reinf. (Bar Placement)

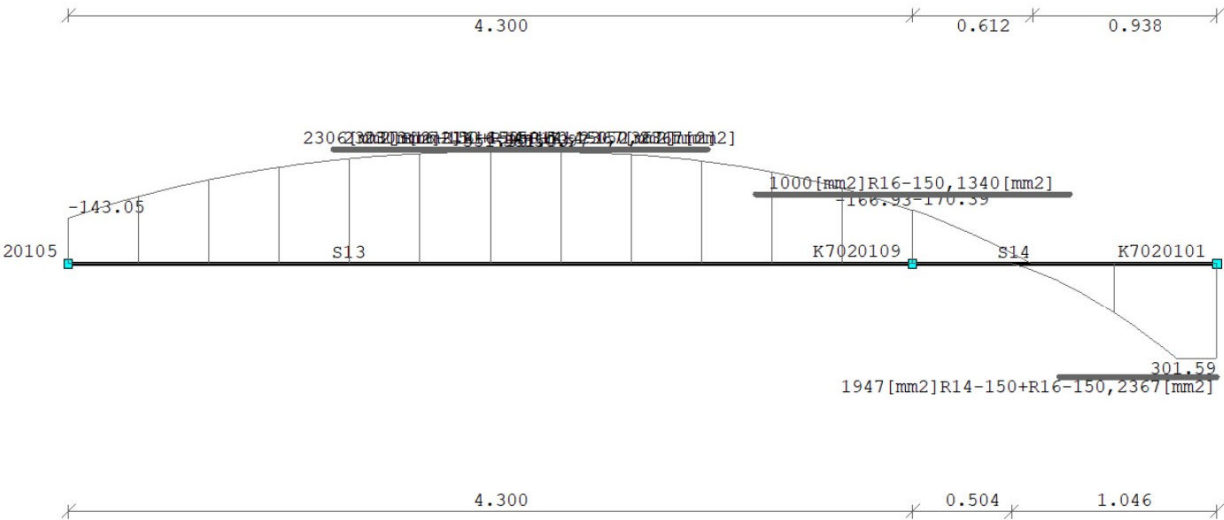


Shear Reinf. (Bar Placement)



Longitudinal Reinf. (Capacity)

Bodem rechts



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Bodem rechts

Position		Check		Code
2.150	M _{Ed} =351.30	M _{Rd} =359.49 kNm	A _{s,min1} :	2367>649
	A _s =2367 mm ²	X _U =51.3 mm	A _{s,max} :	2367<16000
	h-d _s =52.6	d _s =347.4 mm	A _{s,req(T)} :	2367>0
	w _{req} =0.664	w _{prov} =0.681	A _{s,prov} :	2367>2306
	M _d /(b*d ²)	2910.30	A _{s,prov(sec.)} :	524>461
	Basic	R16-150	S _{max} :	150<250
			S _{min} :	134>27
			S _{max(sec.)} :	150<250
			S _{min(sec.)} :	140>27
			Ø _{min} :	16>=5

m

--	--	--

Position				Check		Code
2.355	Main	R16-150	R14-150	S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=-231.07$ kNm	$\sigma_s=279.46$ MPa	W_k	0.22<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
	$M_{Ed}=351.03$	$M_{Rd}=359.49$ kNm		$A_{s,min1}$	2367>649	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2367$ mm ²	$X_U=51.3$ mm		$A_{s,max}$	2367<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=52.6$	$d_s=347.4$ mm		$A_{s,req(T)}$	2367>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.663$	$w_{prov}=0.681$		$A_{s,prov.}$	2367>2303	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	2908.04		$A_{s,prov(sec.)}$	524>461	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R16-150		S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
2.457	Main	R16-150	R14-150	$\emptyset_{min}$	16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
				S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=-230.69$ kNm	$\sigma_s=279.01$ MPa	W_k	0.22<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
	$M_{Ed}=350.97$	$M_{Rd}=359.49$ kNm		$A_{s,min1}$	2367>649	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2367$ mm ²	$X_U=51.3$ mm		$A_{s,max}$	2367<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=52.6$	$d_s=347.4$ mm		$A_{s,req(T)}$	2367>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.663$	$w_{prov}=0.681$		$A_{s,prov.}$	2367>2303	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	2907.52		$A_{s,prov(sec.)}$	524>461	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R16-150		S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
4.300	Main	R16-150	R14-150	$\emptyset_{min}$	16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
				S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=-230.09$ kNm	$\sigma_s=278.28$ MPa	W_k	0.22<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
	$M_{Ed}=170.39$	$M_{Rd}=218.58$ kNm		$A_{s,min1}$	1340>616	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=1340$ mm ²	$X_U=31.5$ mm		$A_{s,max}$	1340<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=53.0$	$d_s=347.0$ mm		$A_{s,req(T)}$	1340>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.288$	$w_{prov}=0.386$		$A_{s,prov.}$	1340>1000	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	1415.12		$A_{s,prov(sec.)}$	335>200	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R16-150		S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Main	R16-150		$\emptyset_{min}$	16>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
				S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)

m

--	--	--

Position				Check		Code
				S_{min}	134>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	142>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover	45 mm			$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{rep}=-107.25$ kNm	$\sigma_s=213.33$ MPa		W_k	0.15<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
m						

CROSS SECTION BOTTOM REINFORCEMENT

Bodem rechts

Position				Check		Code
5.850	$M_{Ed}=301.59$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=358.32$ kNm		$A_{s,min1}$	2367>646	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=2367$ mm ²	$X_L=51.0$ mm		$A_{s,max}$	2367<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=52.6$	$d_s=347.4$ mm		$A_{s,req(T)}$	2367>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.560$	$w_{prov}=0.681$		$A_{s,prov.}$	2367>1947	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	2498.43		$A_{s,prov(sec.)}$	524>389	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R14-150		S_{max}	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	136>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$	14>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Main		R14-150	R16-150	S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	59>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover	45 mm			$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{rep}=262.96$ kNm	$\sigma_s=319.08$ MPa		W_k	0.26<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
m						

CROSS SECTION STIRRUPS

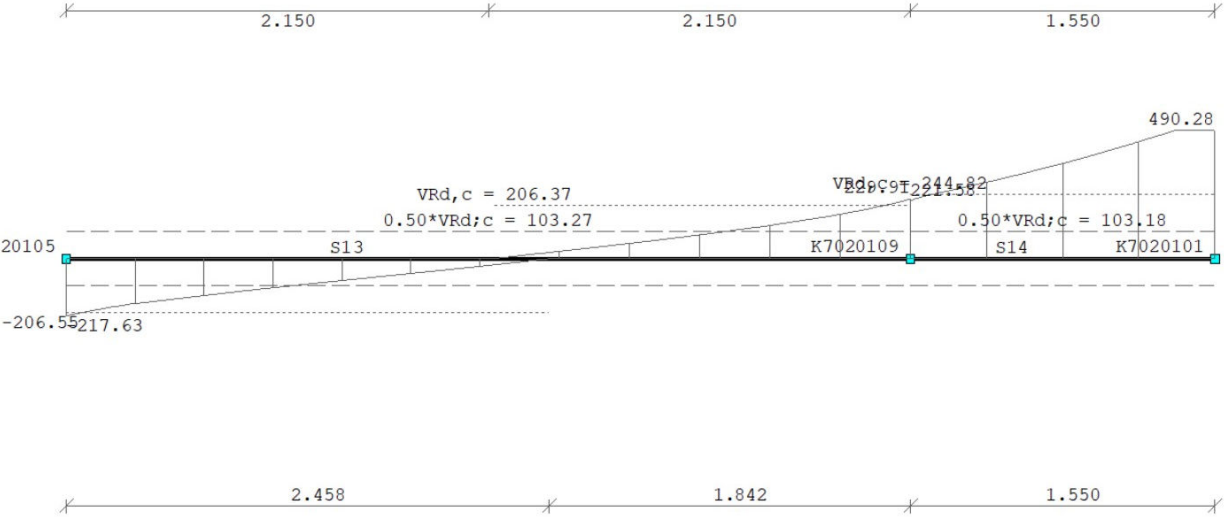
Bodem rechts

Position			Check		Code	
0.000	$V_{Ed}=217.63$	$V_{Rd}=206.55$ kN	$V_{Rd,c}$	217.63<206.55	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	Not OK
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,max}$	217.63<=1585.39	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
			ρ_w	0.0000>0.1073	NEN-EN1992-1-1#9.2.2	Not OK
			A_s	0>=349	NEN-EN1992-1-1#6.2	Not OK
			$N_{Ed}=-125.05$ [kN]			
4.300	$V_{Ed}=229.91$	$V_{Rd}=206.37$ kN	$V_{Rd,c}$	229.91<206.37	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	Not OK
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,max}$	229.91<=1571.59	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
			ρ_w	0.0000>0.1073	NEN-EN1992-1-1#9.2.2	Not OK
			A_s	0>=372	NEN-EN1992-1-1#6.2	Not OK
			$N_{Ed}=-125.05$ [kN]			
4.300	$V_{Ed}=221.58$	$V_{Rd}=206.37$ kN	$V_{Rd,c}$	221.58<206.37	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	Not OK
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,max}$	221.58<=1571.59	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
			ρ_w	0.0000>0.1073	NEN-EN1992-1-1#9.2.2	Not OK
			A_s	0>=359	NEN-EN1992-1-1#6.2	Not OK
			$N_{Ed}=-125.05$ [kN]			
5.650	$V_{Ed}=490.28$	$V_{Rd}=244.82$ kN	$V_{Rd,c}$	490.28<244.82	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)	Not OK
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,max}$	490.28<=1590.30	NEN-EN1992-1-1#6.2.3	
			ρ_w	0.0000>0.1073	NEN-EN1992-1-1#9.2.2	Not OK
			A_s	0>=784	NEN-EN1992-1-1#6.2	Not OK
m						

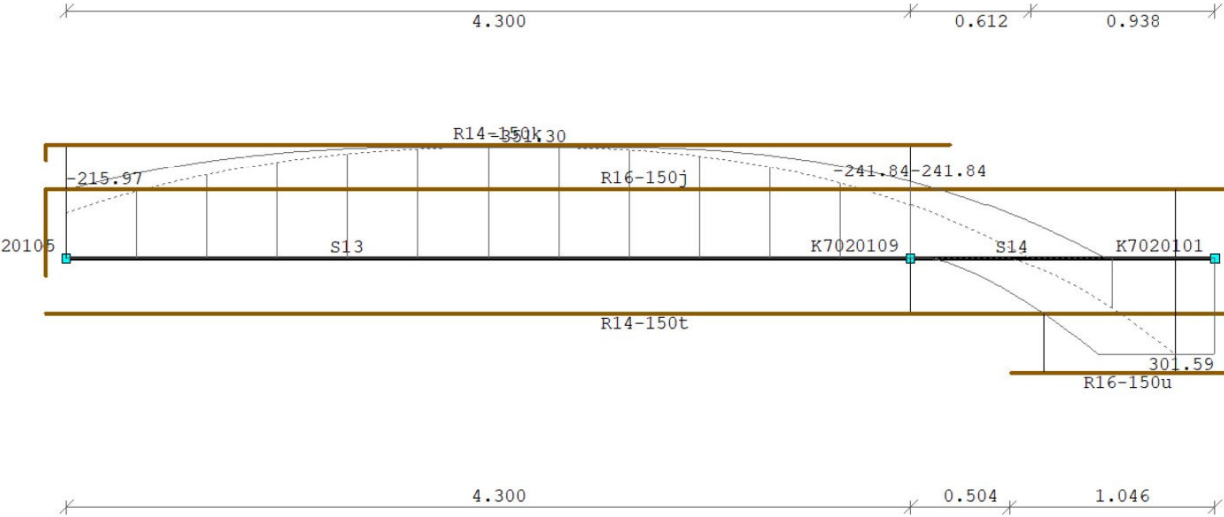
--	--	--

Position	Check	Code
m	$N_{Ed} = -117.74 \text{ [kN]}$	

Shear Reinf. (Capacity)	Bodem rechts
-------------------------	--------------



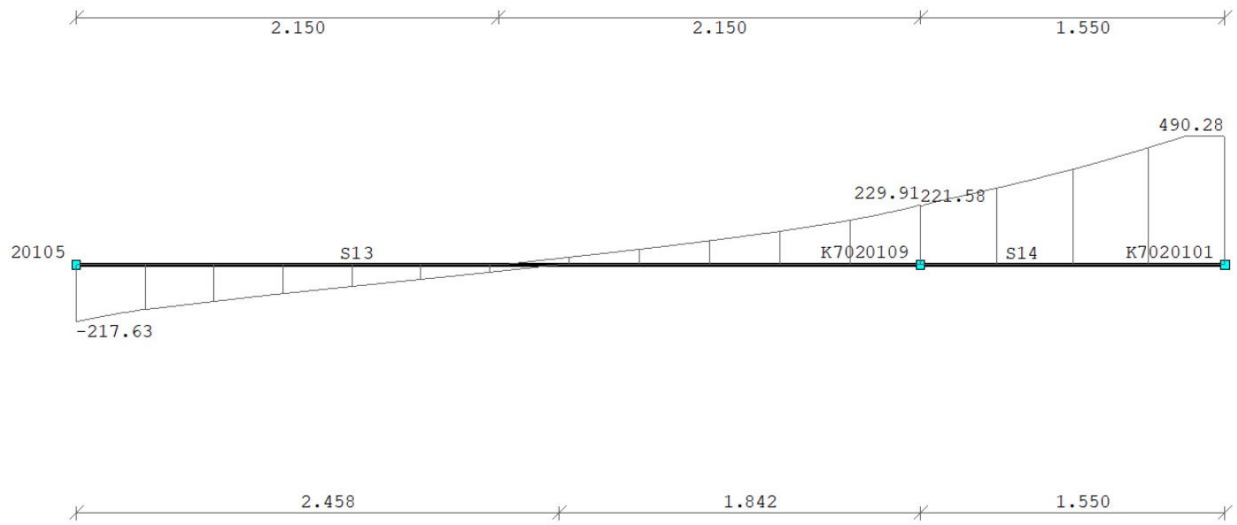
Longitudinal Reinf. (Bar Placement)	Bodem rechts
-------------------------------------	--------------



--	--	--

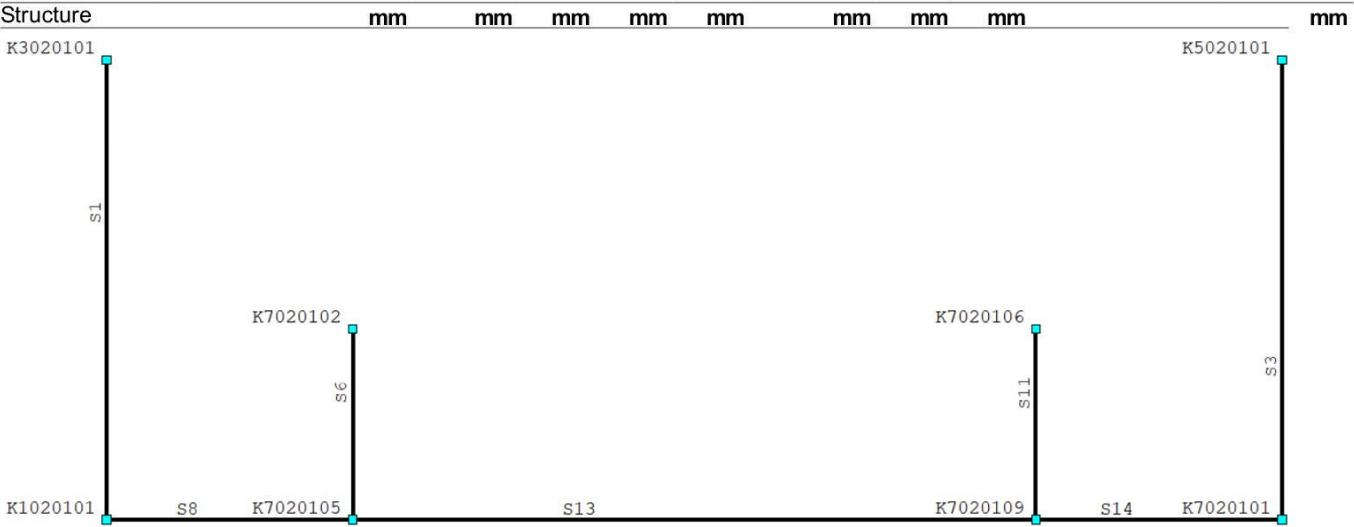
Shear Reinf. (Bar Placement)

Bodem rechts



**Bijlage 06 - Berekening taludstuk met bedding onder de vloer laag -
MatrixFrame**

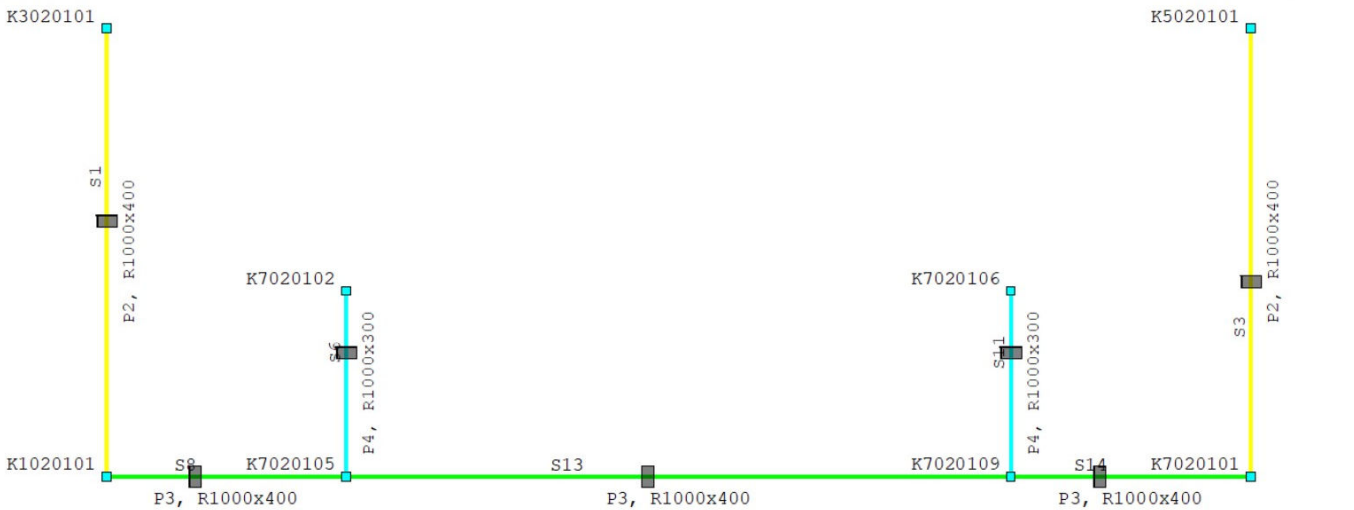
Project name	Ecoduiker Molenbeek	Project number	2025037
Part description	20400 talud homogeen laag	Structural engineer	ing.
Client	Kleihues Betonbauteile	Units	m, mm, kN, kNm
File	P:\Projecten 2025\2025037_Ecoduiker Molenbeek_Kleihues 20400\Rapportage-Berekeningen SB01\AI\One\2025037_Molenbeek\mxfr_export_25-03-13_193317 homogeen laag talud_v2.mxf		



MEMBERS

Member	Node-B	Node-E	X-B	X-E	Z-B	Z-E	Length	Section	Position	Description
S1	K3020101	K1020101	0.200	0.200	-3.100	-0.200	2.900	P2	0.000 - 2.900 (L)	Wand L
S3	K7020101	K5020101	7.600	7.600	-0.200	-3.100	2.900	P2	0.000 - 2.900 (L)	Wand R
S6	K7020102	K7020105	1.750	1.750	-1.400	-0.200	1.200	P4	0.000 - 1.200 (L)	
S8	K1020101	K7020105	0.200	1.750	-0.200	-0.200	1.550	P3	0.000 - 1.550 (L)	
S11	K7020106	K7020109	6.050	6.050	-1.400	-0.200	1.200	P4	0.000 - 1.200 (L)	
S13	K7020105	K7020109	1.750	6.050	-0.200	-0.200	4.300	P3	0.000 - 4.300 (L)	
S14	K7020109	K7020101	6.050	7.600	-0.200	-0.200	1.550	P3	0.000 - 1.550 (L)	
			m	m	m	m	m		m	

Sections



SECTIONS

Section	Section Name	Area	Iy Material	Angle
P2	R1000x400	400000	5.3333e+09 C45/55	0
P3	R1000x400	400000	5.3333e+09 C45/55	0
P4	R1000x300	300000	2.2500e+09 C25/30	0
		mm ²	mm ⁴	°

SECTION SHAPES

MATERIALS

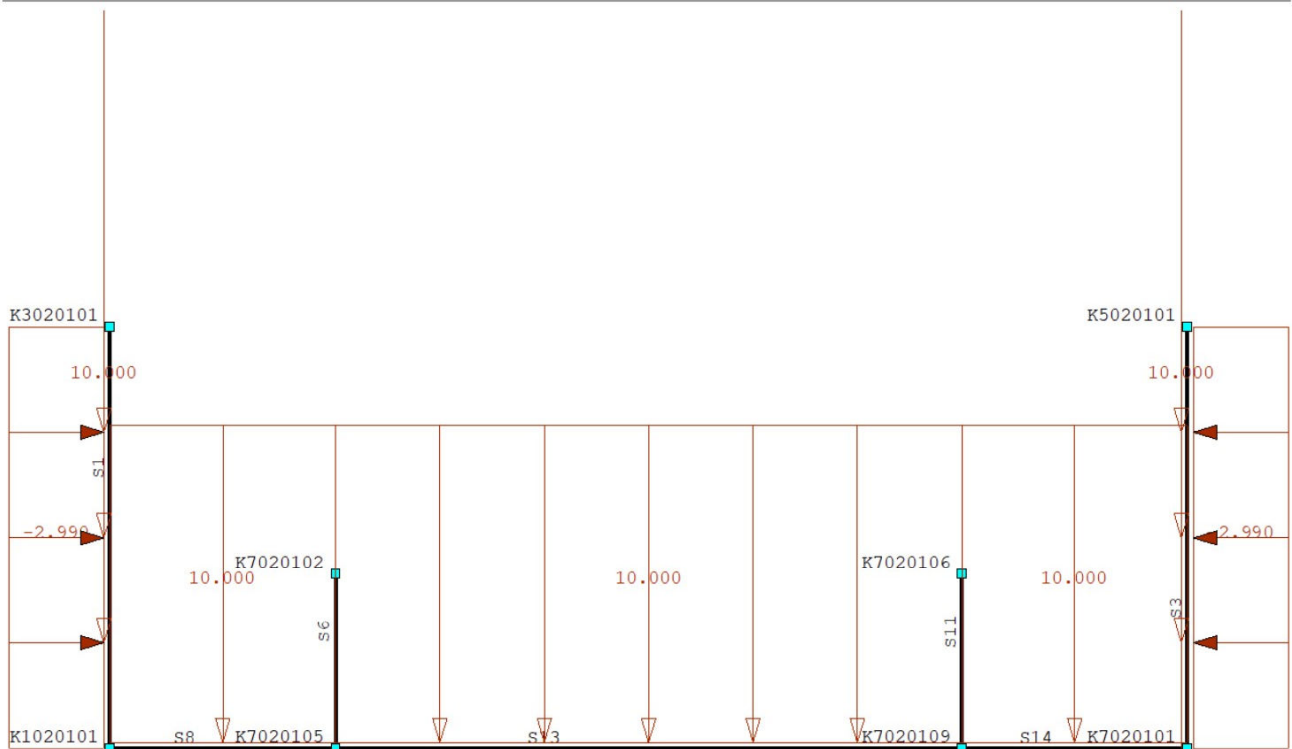
Restraints



LOADS CASES TYPES

Label	Description	L.C. Type	Fav./Unfav.	Element	Level	Field	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	C_{prob} ULS/SLS
B.G.1	Permanent	Permanent actions			0	0				
B.G.2	GWS Hoog	Permanent actions			0	0				
B.G.3	Maaiveld 20kN/m2	Moving loads			0	0		1.00		1.00/1.00

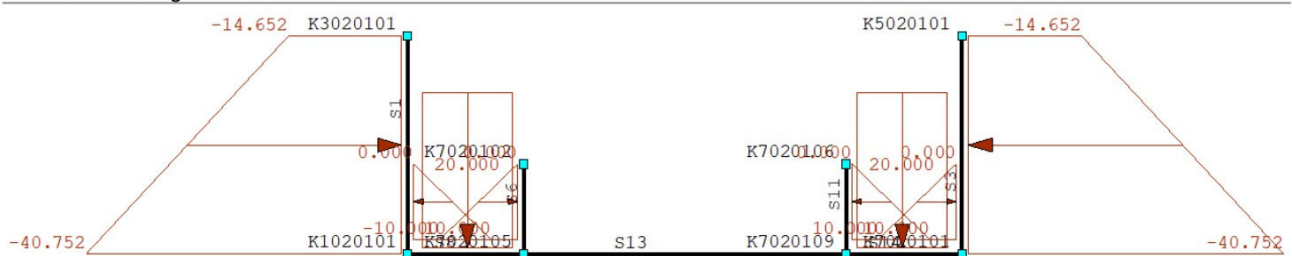
B.G.1: Permanent



B.G.1: PERMANENT

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
qG	1.000	1.000	0.000	L	Z"	S1,S3,S8,S13-S14	
q	-2.990	-2.990	0.000	L	Z'	S1,S3	
			m	m			

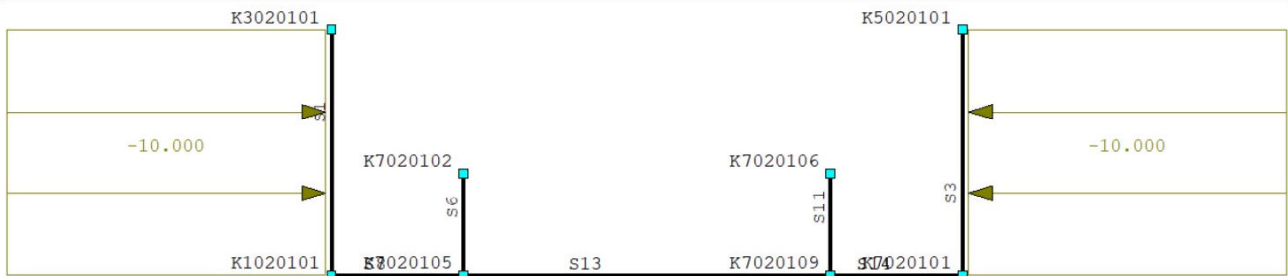
B.G.2: GWS Hoog



B.G.2: GWS HOOG

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	-14.652	-40.752	0.000	2.900 (L)	Z'	S1	
q	-40.752	-14.652	0.000	2.900 (L)	Z'	S3	
q	20.000	20.000	0.200	1.400	Z	S8	
q	20.000	20.000	0.150	1.350	Z	S14	
q	0.000	-10.000	0.000	1.000	Z'	S6	
q	0.000	10.000	0.000	1.000	Z'	S11	
q	0.000	10.000	1.700	2.700	Z'	S1	
q	10.000	0.000	0.200	1.200	Z'	S3	
			m	m			

B.G.3: Maaiveld 20kN/m2



B.G.3: MAAIVELD 20KN/M2

Type	Value Begin	Value End	Dist. Begin	Dist. End	Direction	Member/Node	Description
q	-10.000	-10.000	0.000	L	Z'	S1,S3	
			m	m			

LOADS COMBINATIONS

Fundamenteel

L.C.	Description	Fu.C.1	Fu.C.2	Fu.C.3	Fu.C.4	Fu.C.5	Fu.C.6	Fu.C.7	Fu.C.8	Fu.C.9	Fu.C.10
B.G.1	Permanent	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
B.G.2	GWS Hoog	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
B.G.3	Maaiveld 20kN/m2										1.20
L.C.	Description	Fu.C.11	Fu.C.12	Fu.C.13	Fu.C.14	Fu.C.15	Fu.C.16	Fu.C.17	Fu.C.18	Fu.C.19	Fu.C.20
B.G.1	Permanent	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
B.G.2	GWS Hoog	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
B.G.3	Maaiveld 20kN/m2										1.50

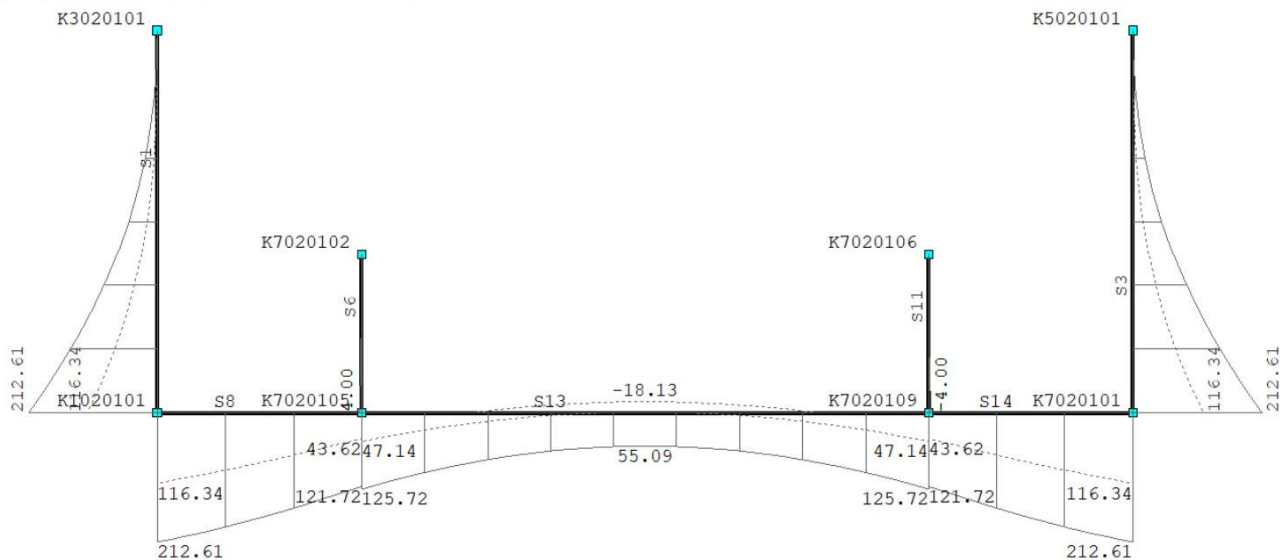
Karakteristiek

L.C.	Description	Ka.C.(w1)	Ka.C.1	Ka.C.2	Ka.C.3	Ka.C.4	Ka.C.5	Ka.C.6	Ka.C.7	Ka.C.8	Ka.C.9
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	GWS Hoog	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.3	Maaiveld 20kN/m2										1.00

Frequent

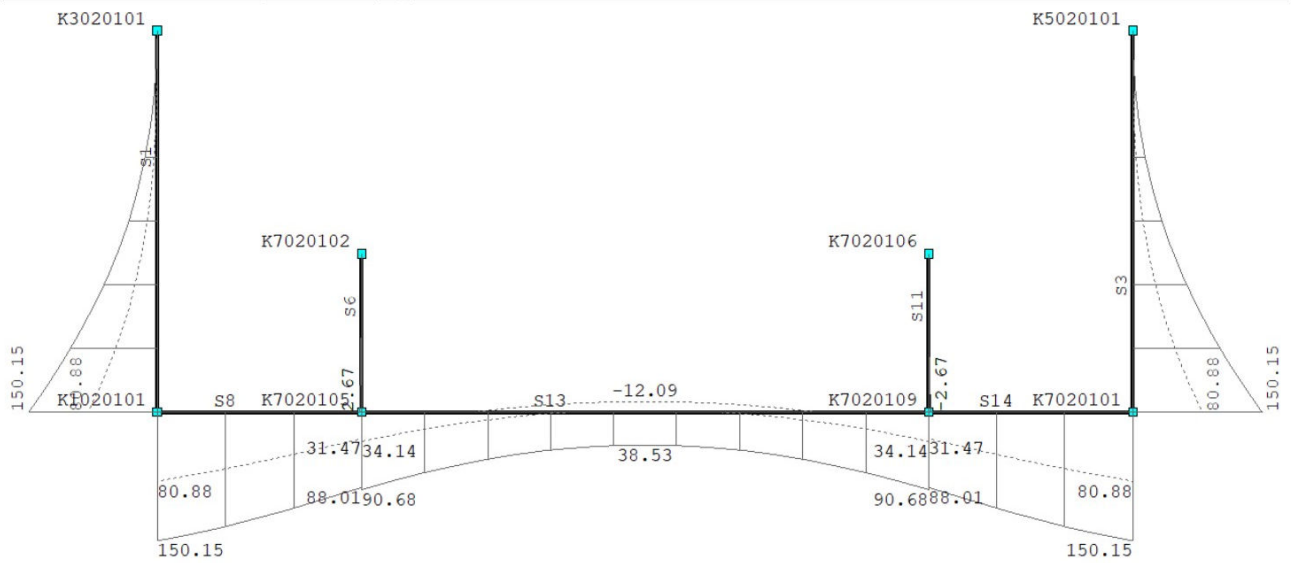
L.C.	Description	Fr.C.(w1)	Fr.C.1	Fr.C.2	Fr.C.3	Fr.C.4	Fr.C.5	Fr.C.6	Fr.C.7	Fr.C.8	Fr.C.9
B.G.1	Permanent	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.2	GWS Hoog	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B.G.3	Maaiveld 20kN/m2										0.80

Fu.C. Omhullende Bending moments (My)

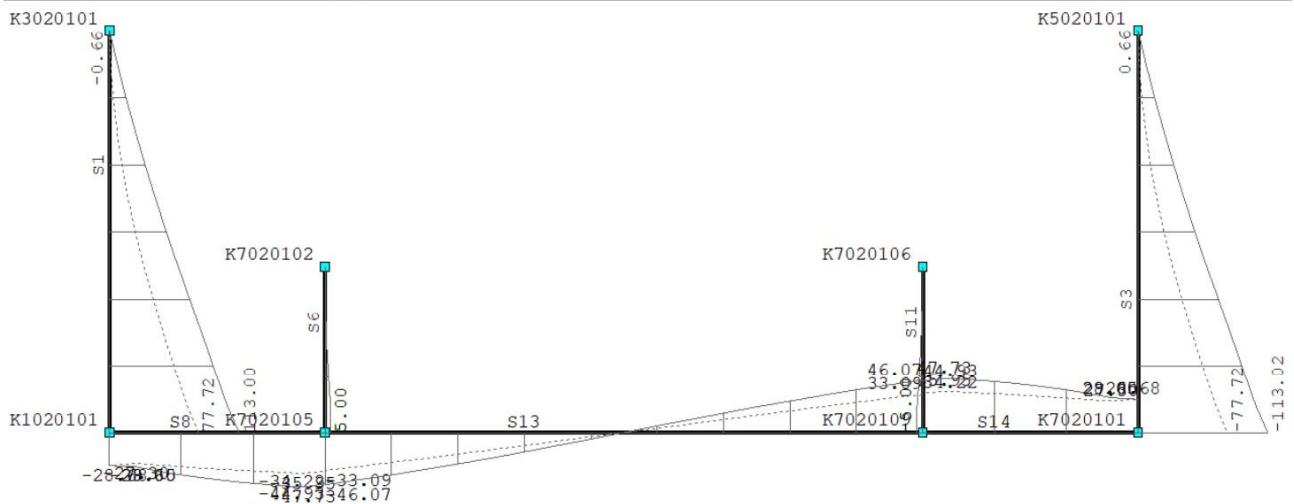


Member	Nx-	Nx+	Nx-max	Nx+min	Vz-	Vz+	My-	My+
S1	-43.50	0.00	-37.70	0.00	-0.00	160.73	0.00	212.61
S3	-43.50	0.00	-37.70	0.00	-160.89	0.00	0.00	212.61
S6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.50	0.00	4.00
S8	-160.81	0.00	-109.21	0.00	-69.45	0.00	0.00	212.61
S11	0.00	0.00	0.00	0.00	-7.50	0.00	-4.00	0.00
S13	-168.31	0.00	-115.71	0.00	-66.94	66.94	0.00	125.72
S14	-160.81	0.00	-109.21	0.00	0.00	69.45	0.00	212.61
	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

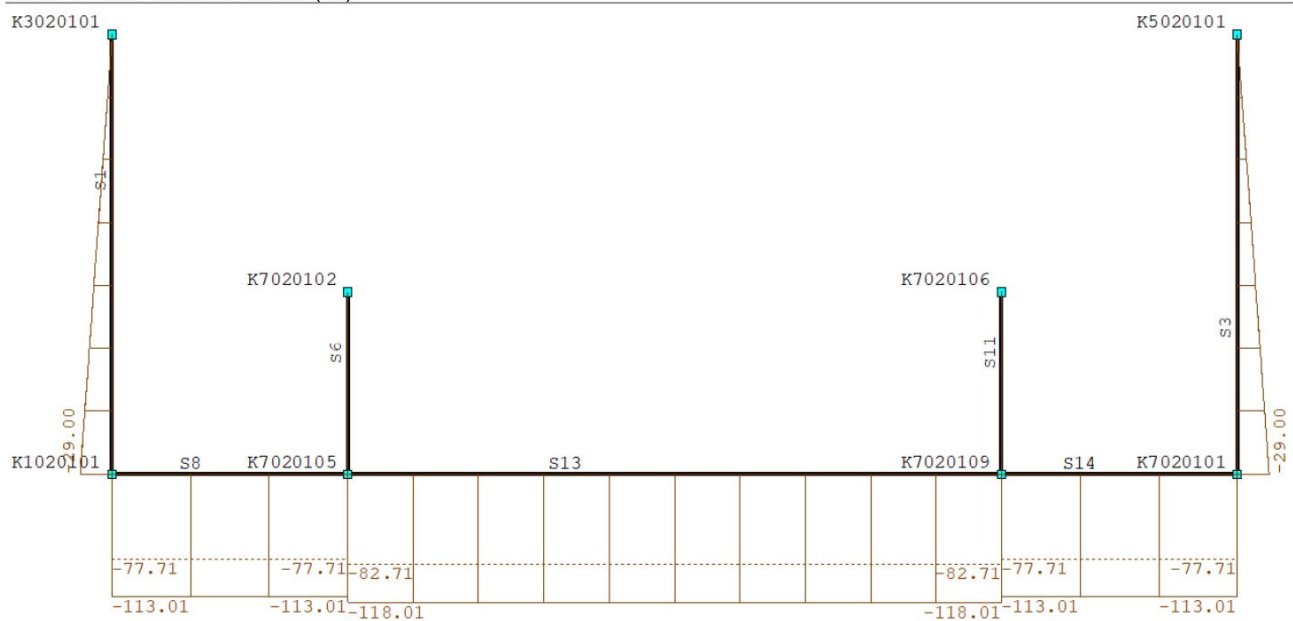
Ka.C. Omhullende Bending moments (My)



Ka.C. Omhullende Shear forces (Vz)



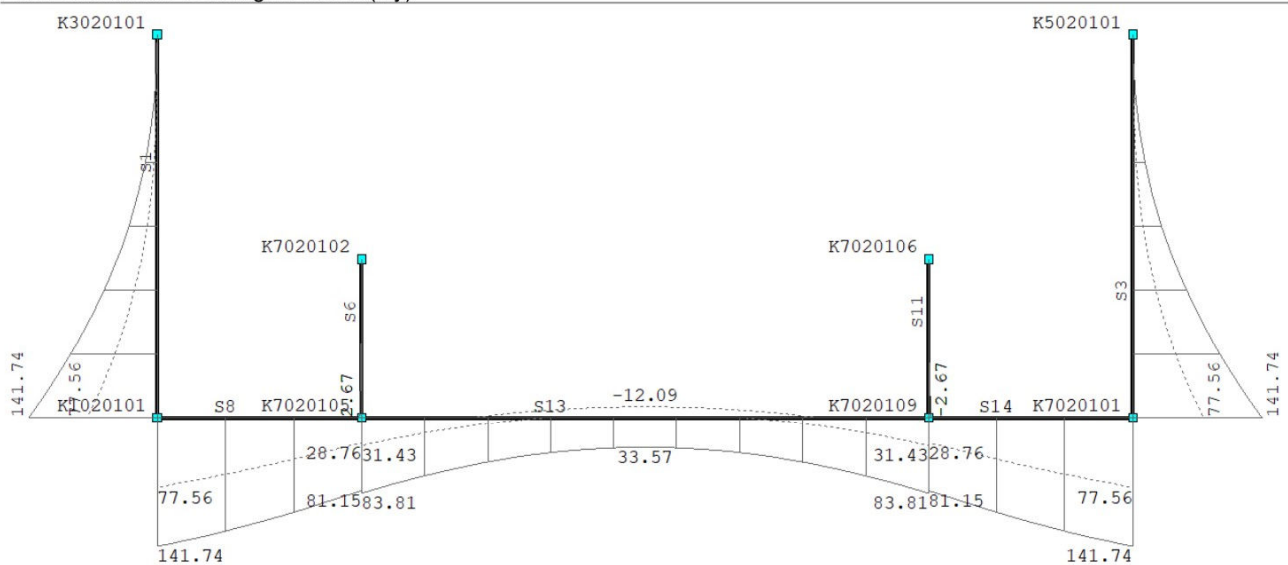
Ka.C. Omhullende Axial forces (Nx)

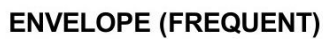
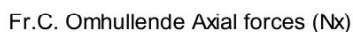


ENVELOPE (CHARACTERISTIC)

Member	Nx-	Nx+	Nx-max	Nx+min	Vz-	Vz+	My-	My+
S1	-29.00	0.00	-29.00	0.00	0.00	113.00	0.00	150.15
S3	-29.00	0.00	-29.00	0.00	-113.02	0.00	0.00	150.15
S6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	2.67
S8	-113.01	0.00	-84.01	0.00	-47.73	0.00	0.00	150.15
S11	0.00	0.00	0.00	0.00	-5.00	0.00	-2.67	0.00
S13	-118.01	0.00	-89.01	0.00	-46.07	46.07	0.00	90.68
S14	-113.01	0.00	-84.01	0.00	0.00	47.73	0.00	150.15
	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kNm	kNm

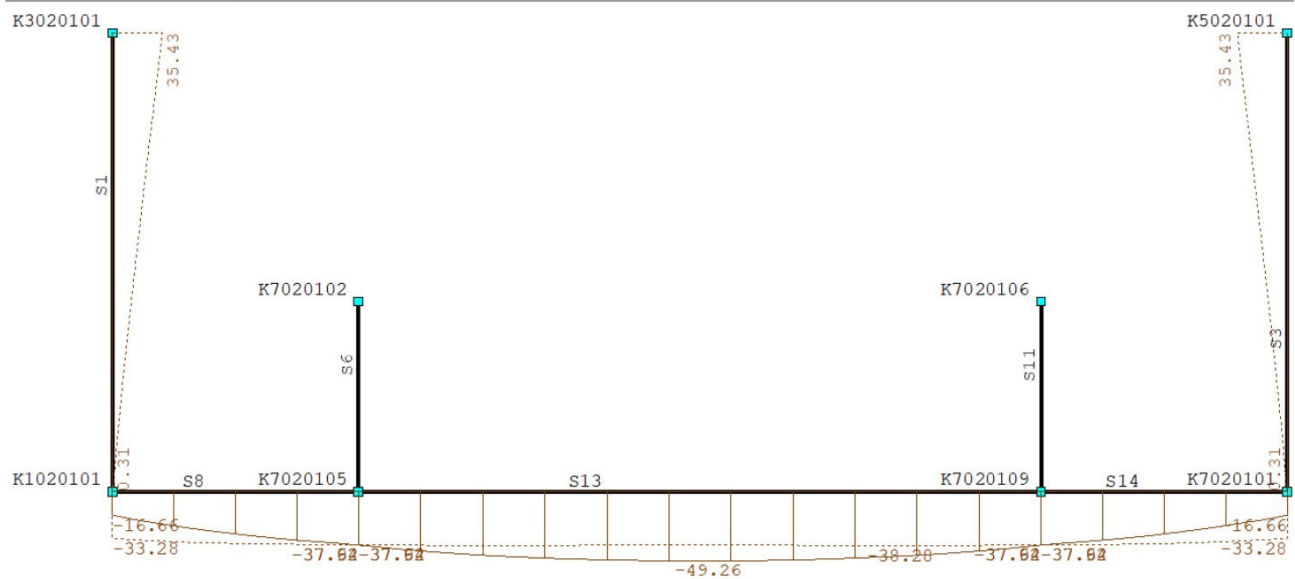
Fr.C. Omhullende Bending moments (My)



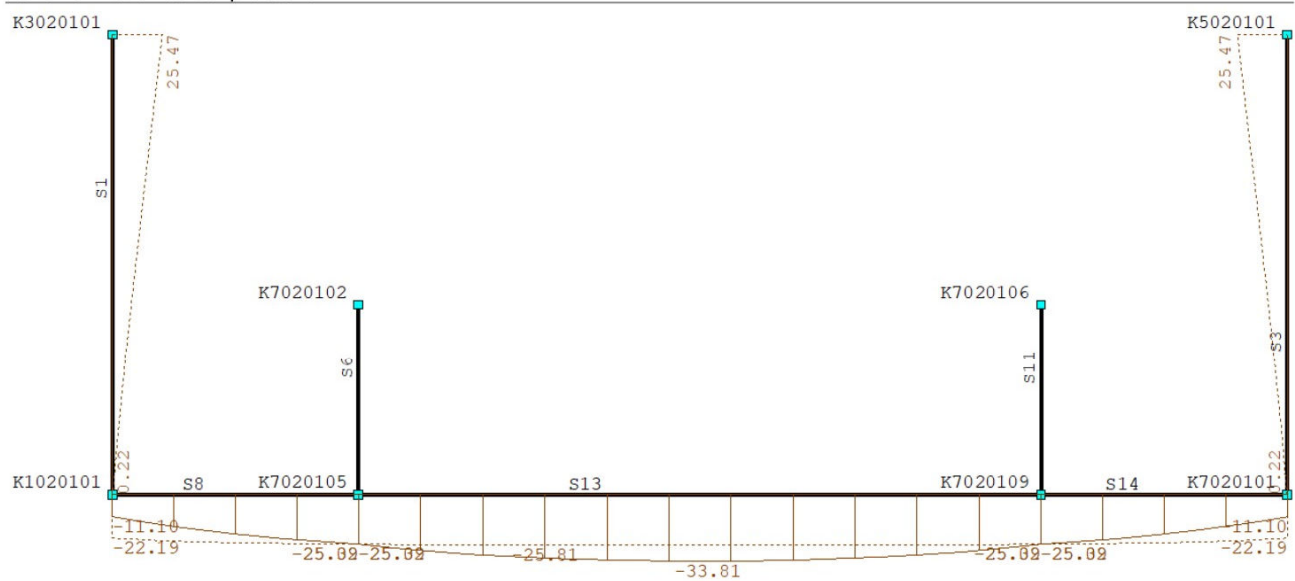
Fr.C. Omhullende Shear forces (Vz)

2025-04-24 12:51:55

Fu.C. Omhullende Soilpressure

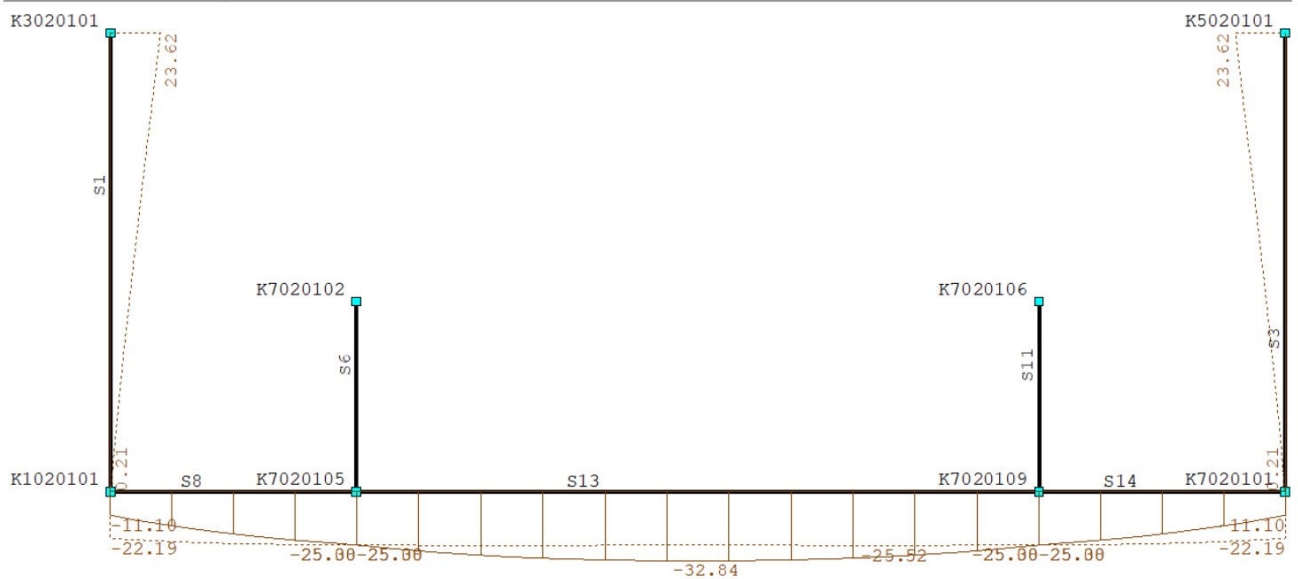


Ka.C. Omhullende Soilpressure

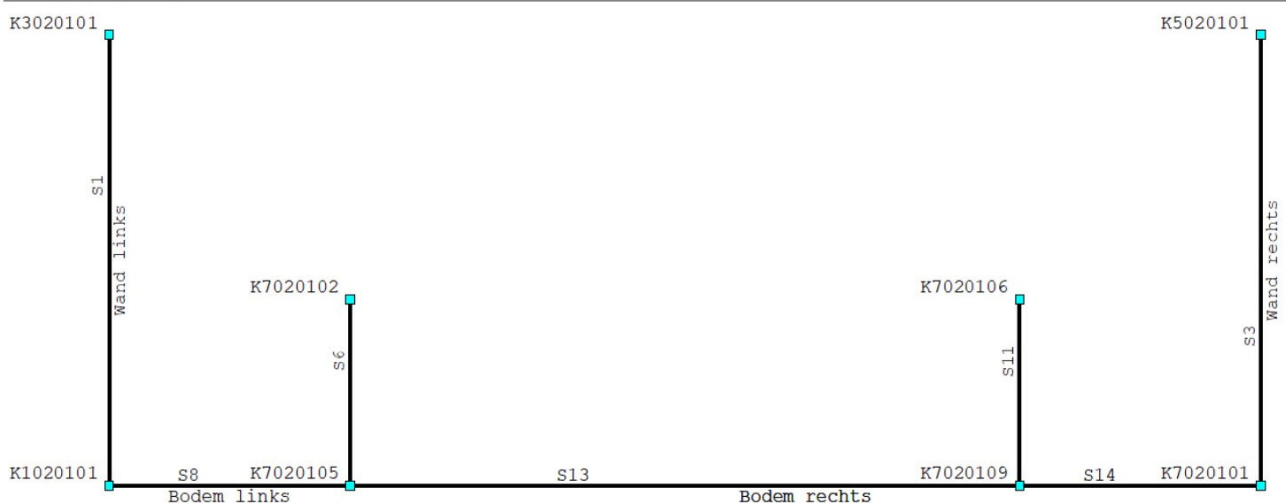


--	--	--

Fr.C. Omhullende Soilpressure



Concrete definition



CONCRETE PROPERTIES(NEN-EN1992-1-1:2015\NB:2016)

Name	Value	Units	Name	Value	Units
Compression strut angle	21.80	°	Cracking	Crack width(#7.3.4)	

STRUCTURAL MEMBERS

Member	Section	Description	Material	Str.Member	Type	Begin	End	Extra begin	Extra end	Group
S1	P2	R1000x400	C45/55	Wand links	Strip	0.000	2.900	0.200	0.150	G1
S3	P2	R1000x400	C45/55	Wand rechts	Strip	0.000	2.900	0.200	0.150	G1
S6	P4	R1000x300	C25/30		None	0.000	1.200	0.000	0.000	G2
S8	P3	R1000x400	C45/55	Bodem links	Strip	0.000	1.550	0.200	0.150	G3
S11	P4	R1000x300	C25/30		None	0.000	1.200	0.000	0.000	G2
S13	P3	R1000x400	C45/55	Bodem rechts	Strip	0.000	4.300	0.150	0.200	G3
S14	P3	R1000x400	C45/55	Bodem rechts	Strip	0.000	1.550	0.150	0.200	G3
						m	m	m	m	

GROUPS

Group	Type	Fabr.	L1	L2	Steel	Nom.A	Vibr.	Crack.	Check
			m	m		mm	mm		mm

--	--	--

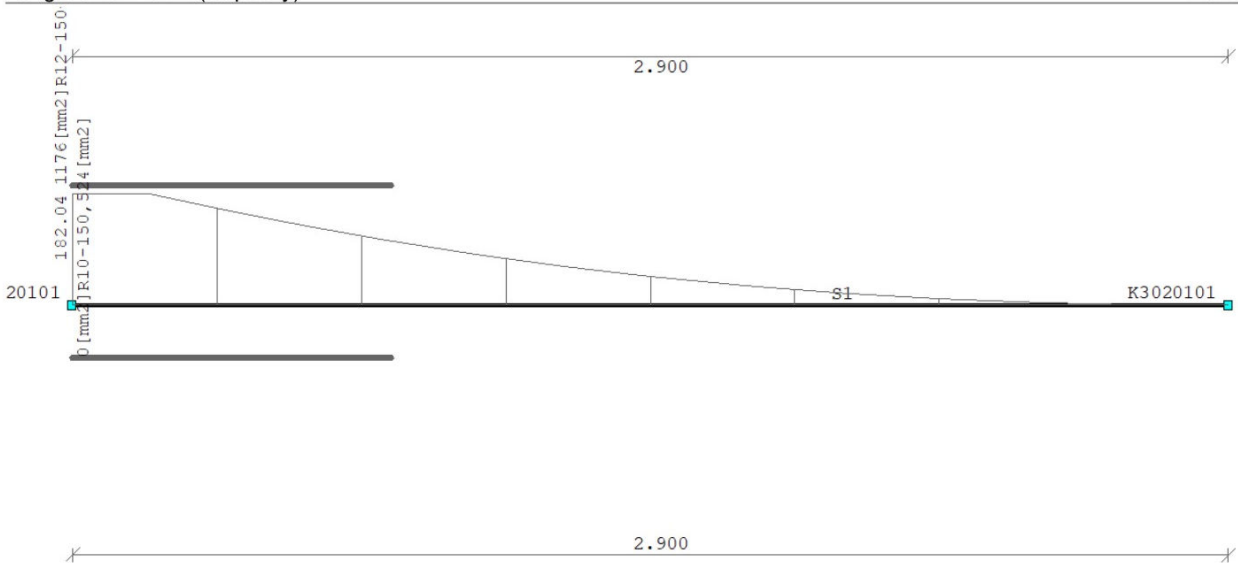
Group	Type	Fabr.	L1	L2	Steel	Nom.A	Vibr.	Crack.	Check	
G1	Strip	Prefab	N/A	N/A	B500B	22.0	0.0	Yes	h,min	400 >= 80 NEN-EN1992-1-1#9.3(1)
G2	None	Prefab	N/A	N/A	B500B	22.0	0.0	Yes		
G3	Strip	Prefab	N/A	N/A	B500B	22.0	0.0	Yes	h,min	400 >= 80 NEN-EN1992-1-1#9.3(1)
			m	m		mm	mm			mm

CREEP

Group	Cement	Class	Rel.H(%)	Age	Time T	Creep Type	Creep
G1	S	A	85	28 Days	100 Years	Computed	1.22
G2	S	A	85	28 Days	100 Years	Computed	1.81
G3	S	A	85	28 Days	100 Years	Computed	1.22

Longitudinal Reinf. (Capacity)

Wand links



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Wand links

Position	Check	Code
0.000 M _{Ed} =182.04 #5.3.2.2(3) M _{Rd} =196.59 kNm	A _{s,min} 1: 1278>656	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
A _s =1278 mm² X _u =26.6 mm	A _{s,max} 1278<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
h-d _s =50.6 d _s =349.4 mm	A _{s,req} (T) 1278>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
w _{req} =0.337 w _{prov} =0.366	A _{s,prov} 1278>1176	NEN-EN1992-1-1#6.1
M _d /(b d²) 1491.05	A _{s,prov} (sec.): 524>235	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
Basic R12-150	S _{max} 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S _{min} 138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	S _{max} (sec.) 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S _{min} (sec.) 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Ø _{min} 12>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Main R12-150 R10-150	S _{max} 75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S _{min} 63>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	S _{max} (sec.) 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S _{min} (sec.) 140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover 45 mm	C _{nom} (1) 45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking M _{rep} =141.74 kNm σ _s =313.48 MPa	W _k 0.16<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

--	--	--

CROSS SECTION BOTTOM REINFORCEMENT

Wand links

Position			Check		Code
0.000	$M_{Ed}=0.00$	$M_{Rd}=87.11$ kNm	$A_{s,min2}$	524>0	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=524$ mm ²	$X_u=12.1$ mm	$A_{s,max}$	524<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=50.0$	$d_s=350.0$ mm	$A_{s,req(T)}$	524>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.000$	$w_{prov}=0.150$	$A_{s,prov.}$	524>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
			$A_{s,prov(sec.)}$	524>0	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
Basic		R10-150	S_{max}	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min}	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$	150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$\emptyset_{min}$	10>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Main		R10-150	S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min}	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max(sec.)}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min(sec.)}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover		45 mm	$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{rep}=0.00$ kNm	$\sigma_s=434.78$ MPa	$W_{k,}$	0.20<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION STIRRUPS

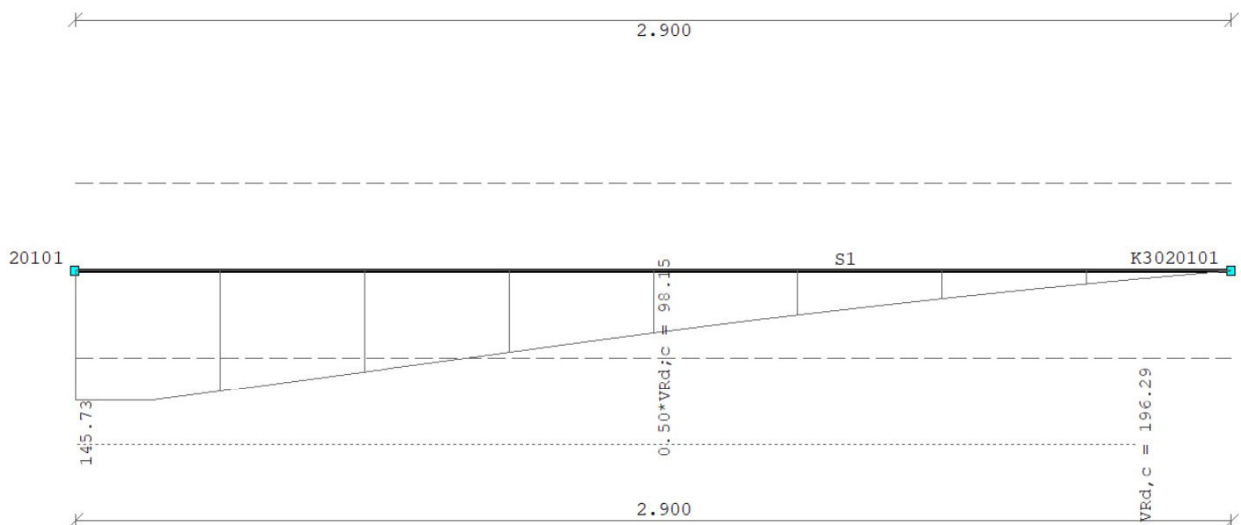
Wand links

Position			Check		Code
0.200	$V_{Ed}=145.73$	$V_{Rd}=196.29$ kN	$V_{Rd,c}$	145.73<196.29	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,max}$	145.73<=1670.37	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{Ed}=-40.50$ [kN]		
2.900	$V_{Ed}=0.00$	$V_{Rd}=190.99$ kN	$V_{Rd,c}$	0.00<190.99	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,max}$	0.00<=1670.37	NEN-EN1992-1-1#6.2.3

m

Shear Reinf. (Capacity)

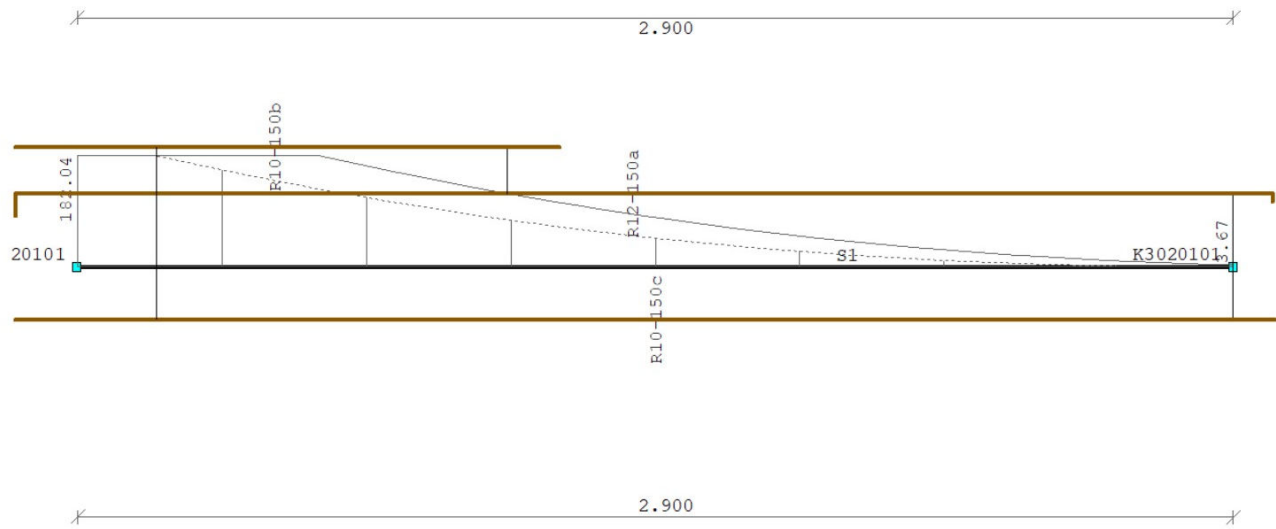
Wand links



--	--	--

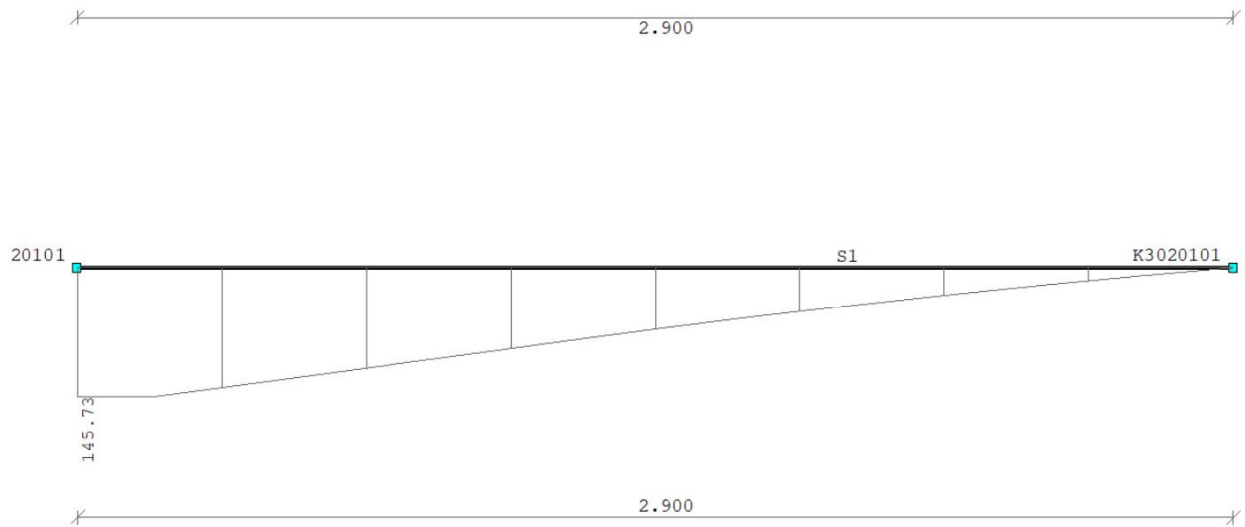
Longitudinal Reinf. (Bar Placement)

Wand links



Shear Reinf. (Bar Placement)

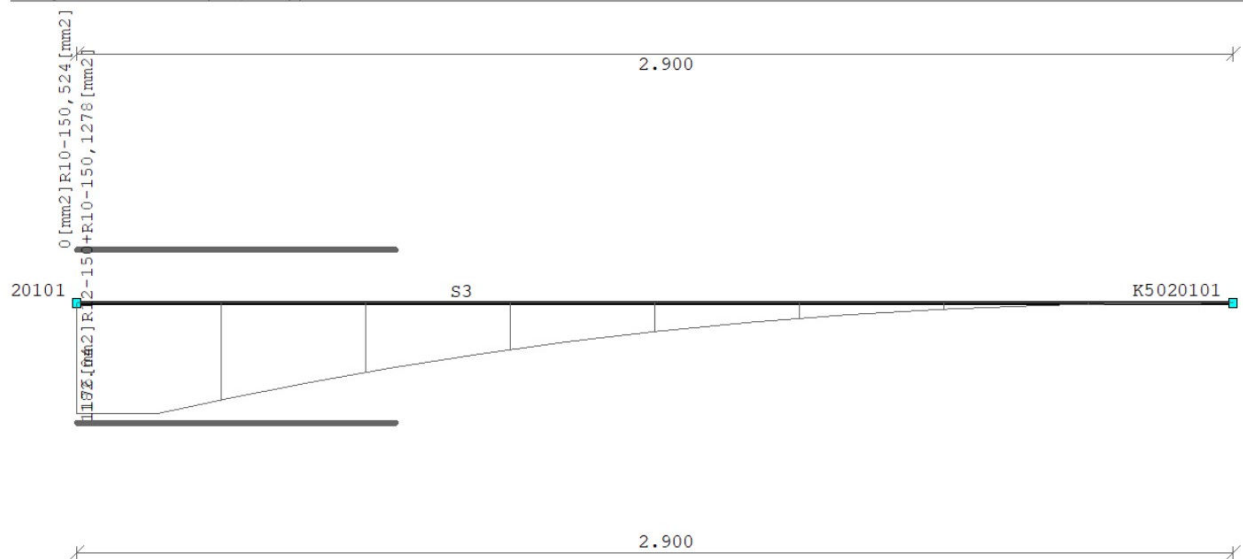
Wand links



--	--	--

Longitudinal Reinf. (Capacity)

Wand rechts



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Wand rechts

Position			Check		Code
0.000	$M_{Ed}=0.00$	$M_{Rd}=87.11$ kNm	$A_{s,min2}$	524>0	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=524$ mm²	$X_U=12.1$ mm	$A_{s,max}$	524<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=50.0$	$d_s=350.0$ mm	$A_{s,req}(T)$	524>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.000$	$w_{prov}=0.150$	$A_{s,prov}$	524>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
			$A_{s,prov}(sec.)$	524>0	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
Basic		R10-150	S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min}	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max}(sec.)$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min}(sec.)$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$\emptyset_{min}$	10>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
Main		R10-150	S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min}	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max}(sec.)$	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min}(sec.)$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover		45 mm	$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{rep}=0.00$ kNm	$\sigma_s=434.78$ MPa	W_{k_c}	0.20<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION BOTTOM REINFORCEMENT

Wand rechts

Position			Check		Code
0.000	$M_{Ed}=182.04$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=196.59$ kNm	$A_{s,min1}$	1278>656	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=1278$ mm²	$X_U=26.6$ mm	$A_{s,max}$	1278<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=50.6$	$d_s=349.4$ mm	$A_{s,req}(T)$	1278>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.337$	$w_{prov}=0.366$	$A_{s,prov}$	1278>1176	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$M_d/(b d^2)$	1491.05	$A_{s,prov}(sec.)$	524>235	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
Basic		R12-150	S_{max}	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			S_{min}	138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
			$S_{max}(sec.)$	150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
			$S_{min}(sec.)$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2

m

--	--	--

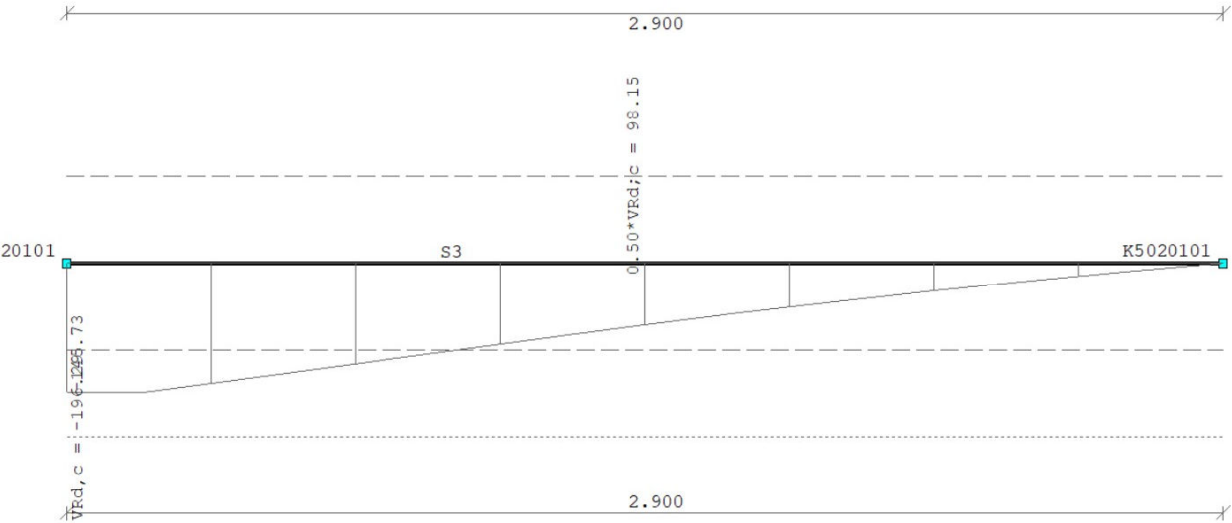
Position				Check		Code
Main	R12-150	R10-150		$\emptyset_{\min}$	12>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
				$S_{\max}$	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{\min}$	63>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{\max(\text{sec.})}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{\min(\text{sec.})}$	140>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover	45 mm			$C_{\text{nom}(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{\text{rep}}=141.74 \text{ kNm}$	$\sigma_s=313.48 \text{ MPa}$		W_k	0.16<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION STIRRUPS				Wand rechts	
Position			Check		Code
0.200	$V_{Ed}=145.73$	$V_{Rd}=196.29 \text{ kN}$	$V_{Rd,c}$	145.73<196.29	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
			$V_{Rd,max}$	145.73<=1670.37	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
	$A_s=0 \text{ mm}^2$		$N_{Ed}=-40.50 \text{ [kN]}$		
2.900	$V_{Ed}=0.00$	$V_{Rd}=190.99 \text{ kN}$	$V_{Rd,c}$	0.00<190.99	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
			$V_{Rd,max}$	0.00<=1670.37	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
	$A_s=0 \text{ mm}^2$				

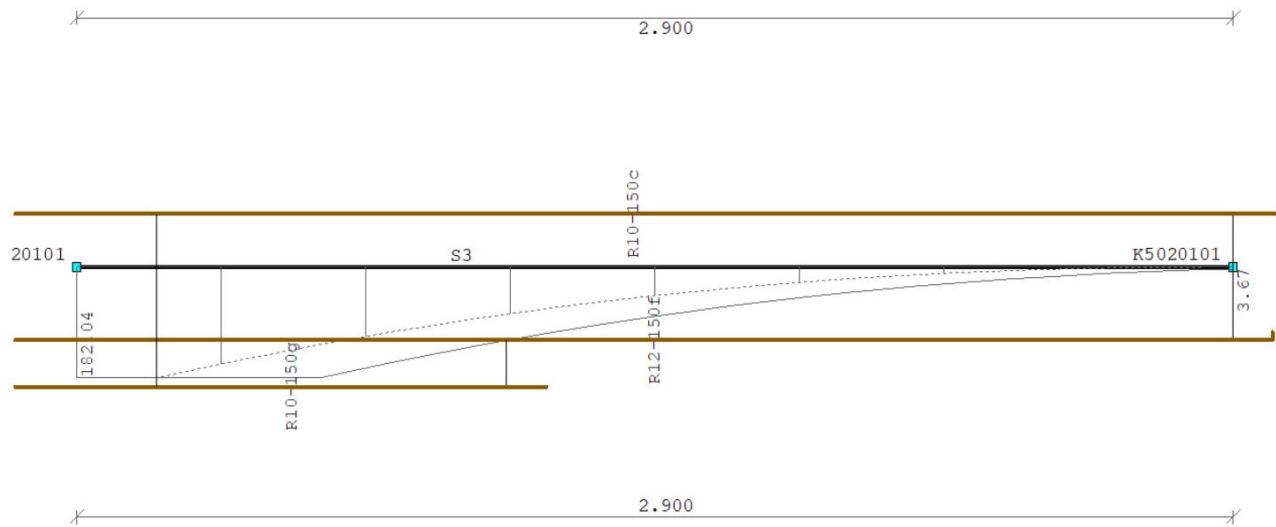
m

Shear Reinf. (Capacity)	Wand rechts
-------------------------	-------------



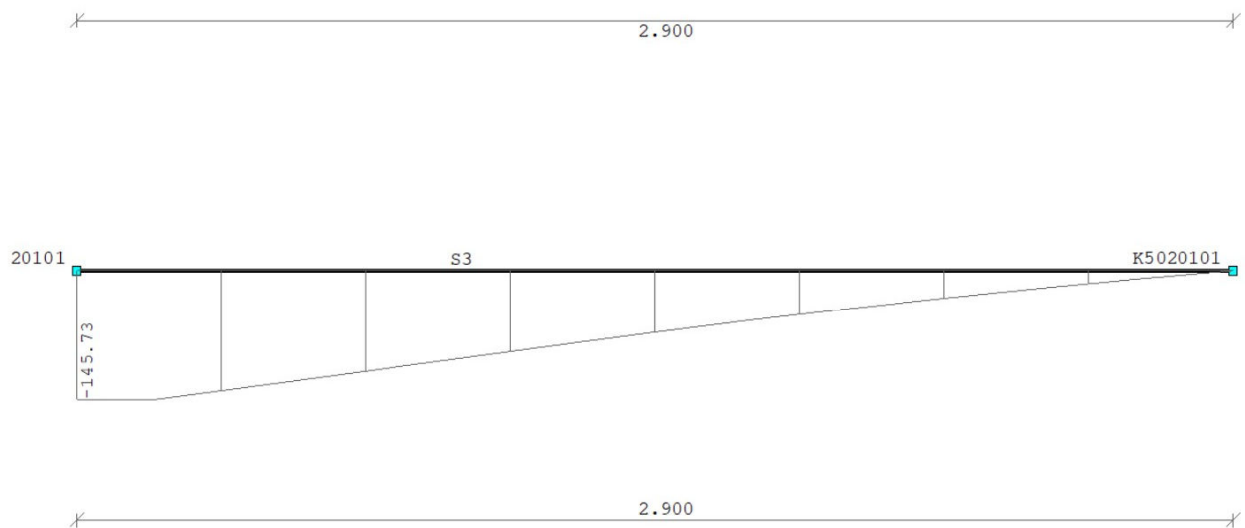
Longitudinal Reinf. (Bar Placement)

Wand rechts



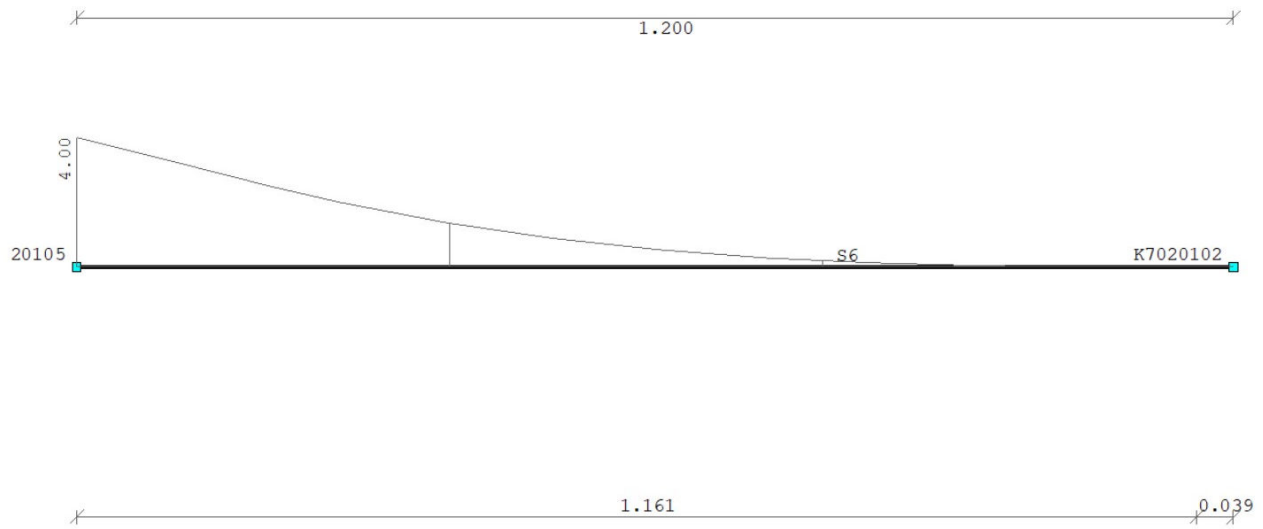
Shear Reinf. (Bar Placement)

Wand rechts

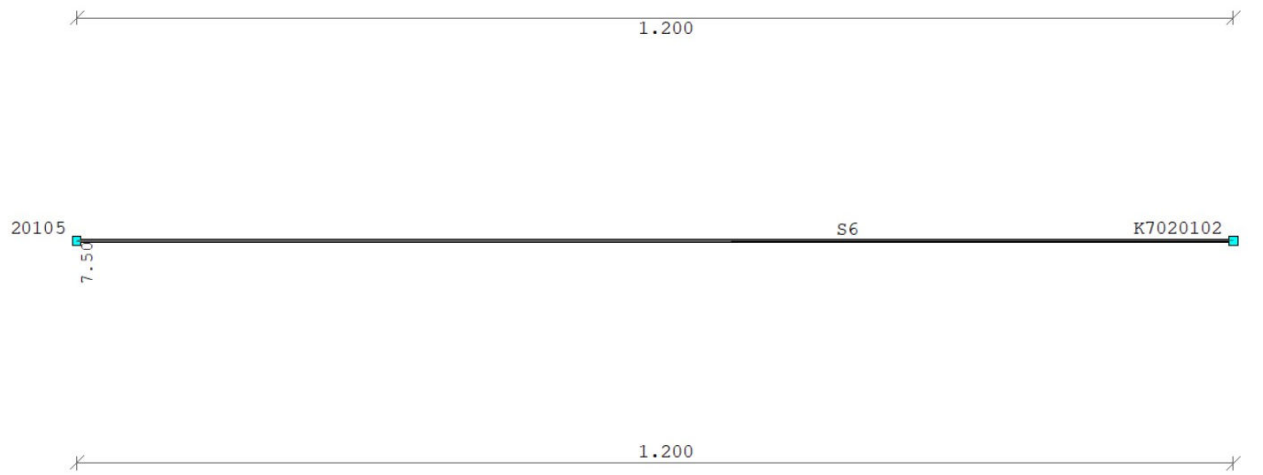


--	--	--

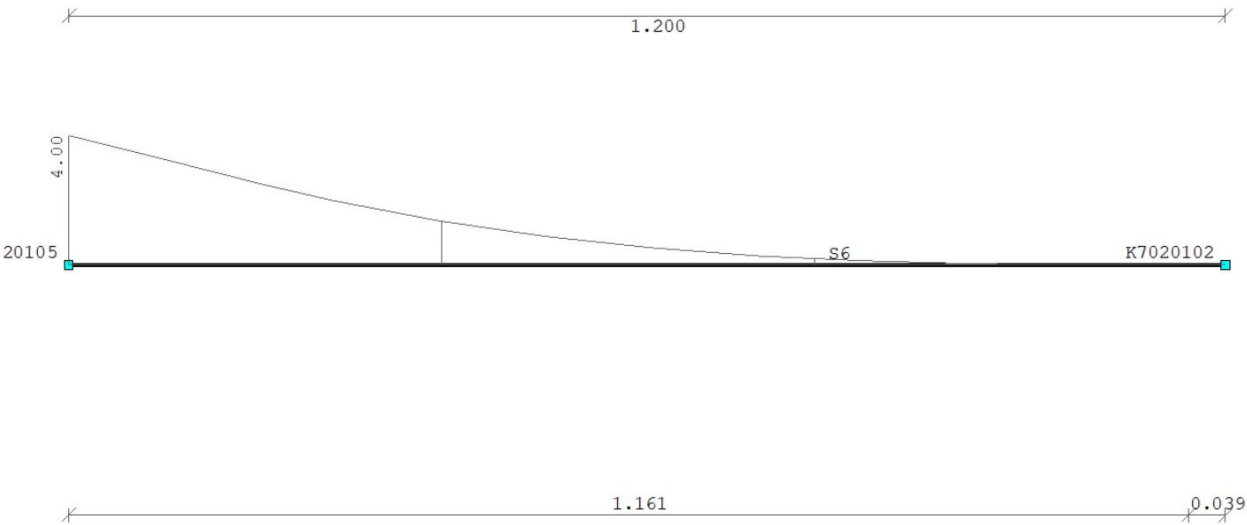
Longitudinal Reinf. (Capacity)



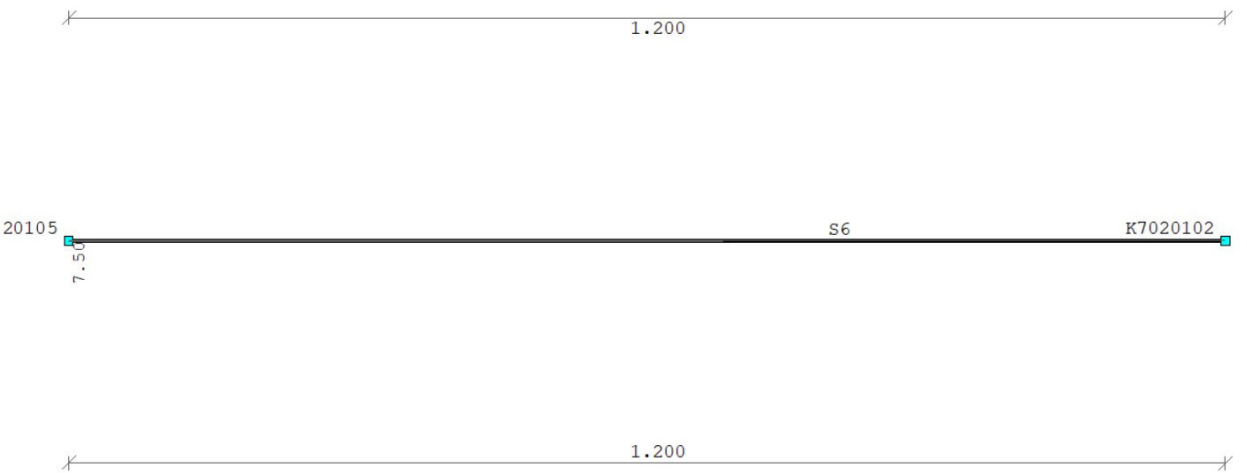
Shear Reinf. (Capacity)



Longitudinal Reinf. (Bar Placement)



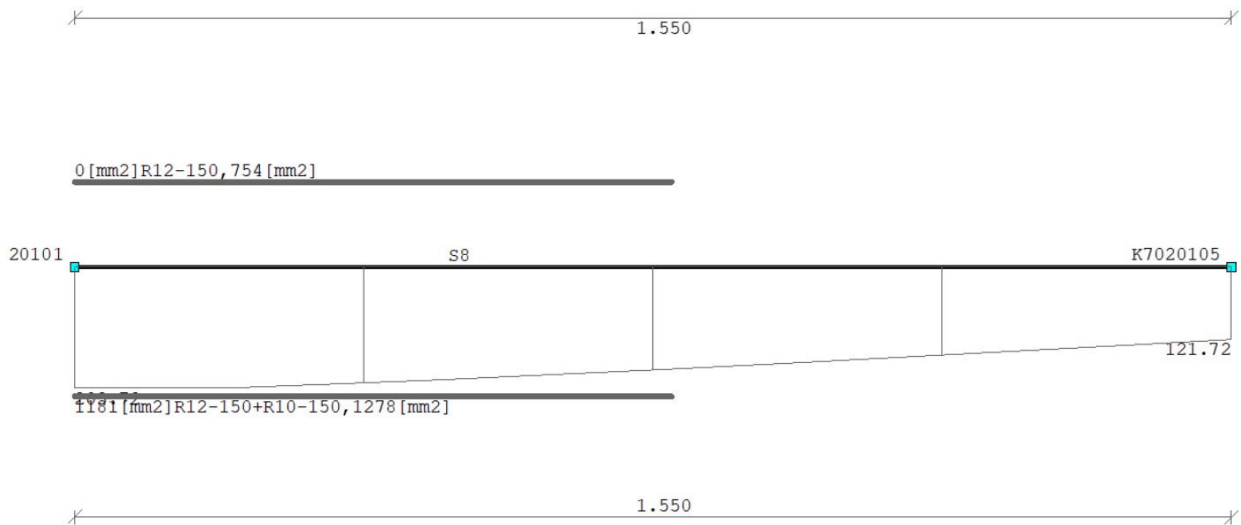
Shear Reinf. (Bar Placement)



--	--	--

Longitudinal Reinf. (Capacity)

Bodem links



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Bodem links

Position	Check	Code
0.000 $M_{Ed}=0.00$ $M_{Rd}=142.44$ kNm	$A_{s,min2}$ 754>0	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
$A_s=754$ mm ² $X_U=21.7$ mm	$A_{s,max}$ 754<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
$h-d_s=51.0$ $d_s=349.0$ mm	$A_{s,req}(T)$ 754>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
$w_{req}=0.000$ $w_{prov}=0.216$	$A_{s,prov}$ 754>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
Basic R12-150	$A_{s,prov}(sec.)$ 754>0	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	S_{max} 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S_{min} 138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$S_{max}(sec.)$ 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	$S_{min}(sec.)$ 138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Main R12-150	$\emptyset_{min}$ 12>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
	S_{max} 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S_{min} 138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$S_{max}(sec.)$ 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	$S_{min}(sec.)$ 138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover 45 mm	$C_{nom(1)}$ 45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking $M_{rep}=0.00$ kNm $\sigma_s=434.78$ MPa	W_{k_i} 0.23<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION BOTTOM REINFORCEMENT

Bodem links

Position	Check	Code
0.000 $M_{Ed}=203.72$ #5.3.2.2(3) $M_{Rd}=217.38$ kNm	$A_{s,min1}$ 1278>606	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
$A_s=1278$ mm ² $X_U=31.8$ mm	$A_{s,max}$ 1278<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
$h-d_s=50.6$ $d_s=349.4$ mm	$A_{s,req}(T)$ 1278>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
$w_{req}=0.338$ $w_{prov}=0.366$	$A_{s,prov}$ 1278>1181	NEN-EN1992-1-1#6.1
$M_d/(b d^2)$ 1668.62	$A_{s,prov}(sec.)$ 754>236	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
Basic R12-150	S_{max} 150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S_{min} 138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$S_{max}(sec.)$ 150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	$S_{min}(sec.)$ 138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2

m

--	--	--

Position				Check		Code
Main	R12-150	R10-150		$\emptyset_{\min}$	12>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
				$S_{\max}$	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{\min}$	63>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{\max(\text{sec.})}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{\min(\text{sec.})}$	138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover	45 mm			$C_{\text{nom}(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking	$M_{\text{rep}}=141.74 \text{ kNm}$	$\sigma_s=283.50 \text{ MPa}$		W_k	0.14<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
m						

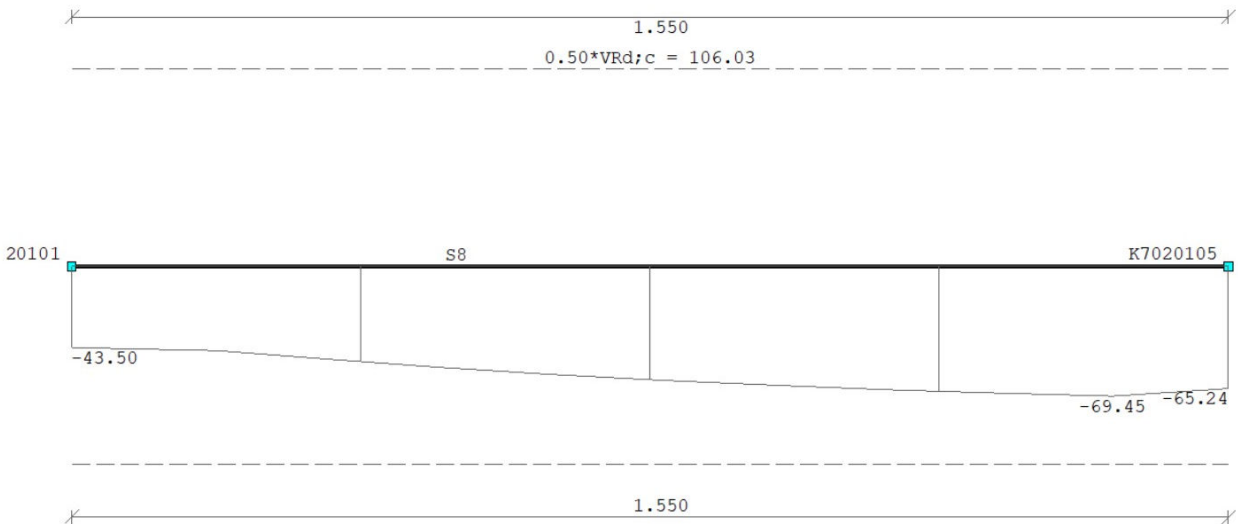
CROSS SECTION STIRRUPS

Bodem links

Position			Check		Code
0.200	$V_{Ed}=45.25$	$V_{Rd}=212.06 \text{ kN}$	$V_{Rd,c}$	$45.25 < 212.06$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_S=0 \text{ mm}^2$		$V_{Rd,max}$	$45.25 \leq 1544.56$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{Ed}=-160.81 \text{ [kN]}$		
1.395	$V_{Ed}=69.45$	$V_{Rd}=212.06 \text{ kN}$	$V_{Rd,c}$	$69.45 < 212.06$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_S=0 \text{ mm}^2$		$V_{Rd,max}$	$69.45 \leq 1544.56$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{Ed}=-160.81 \text{ [kN]}$		
1.550	$V_{Ed}=65.24$	$V_{Rd}=212.06 \text{ kN}$	$V_{Rd,c}$	$65.24 < 212.06$	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_S=0 \text{ mm}^2$		$V_{Rd,max}$	$65.24 \leq 1544.56$	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{Ed}=-160.81 \text{ [kN]}$		
m					

Shear Reinf. (Capacity)

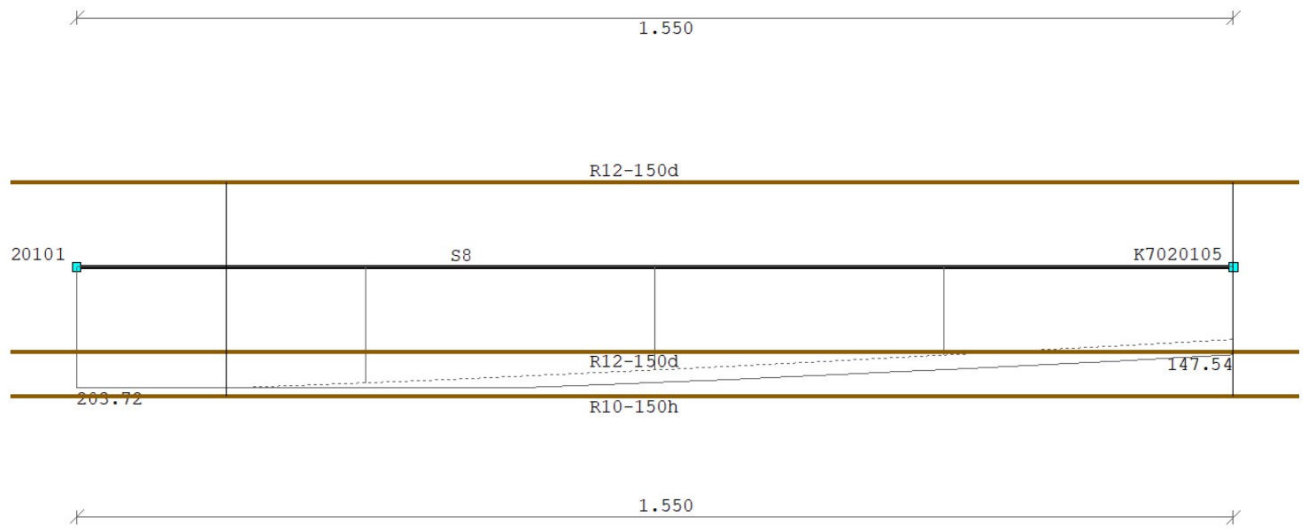
Bodem links



--	--	--

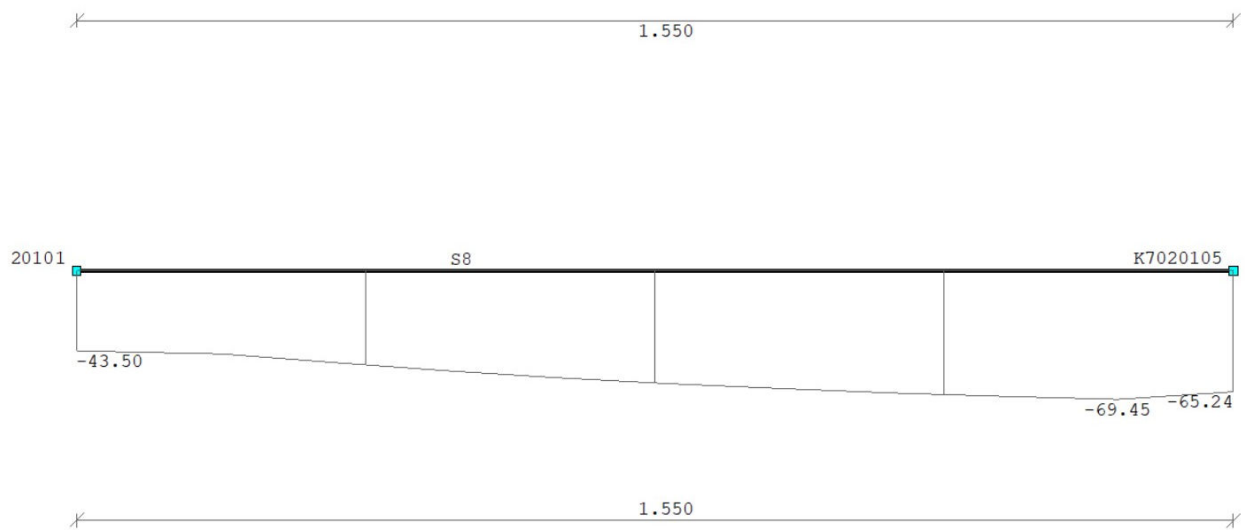
Longitudinal Reinf. (Bar Placement)

Bodem links



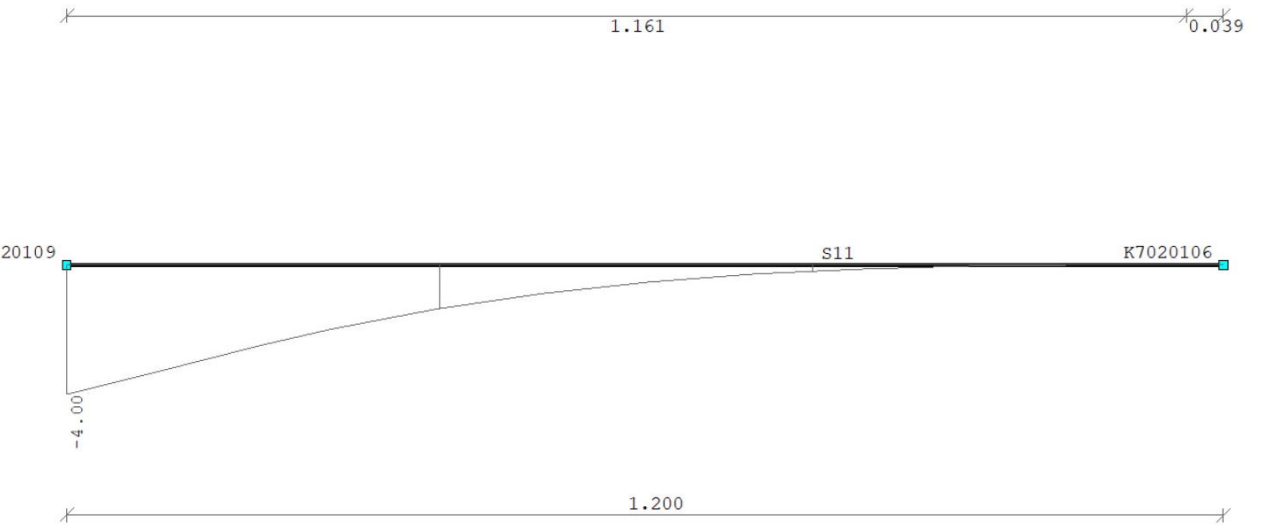
Shear Reinf. (Bar Placement)

Bodem links

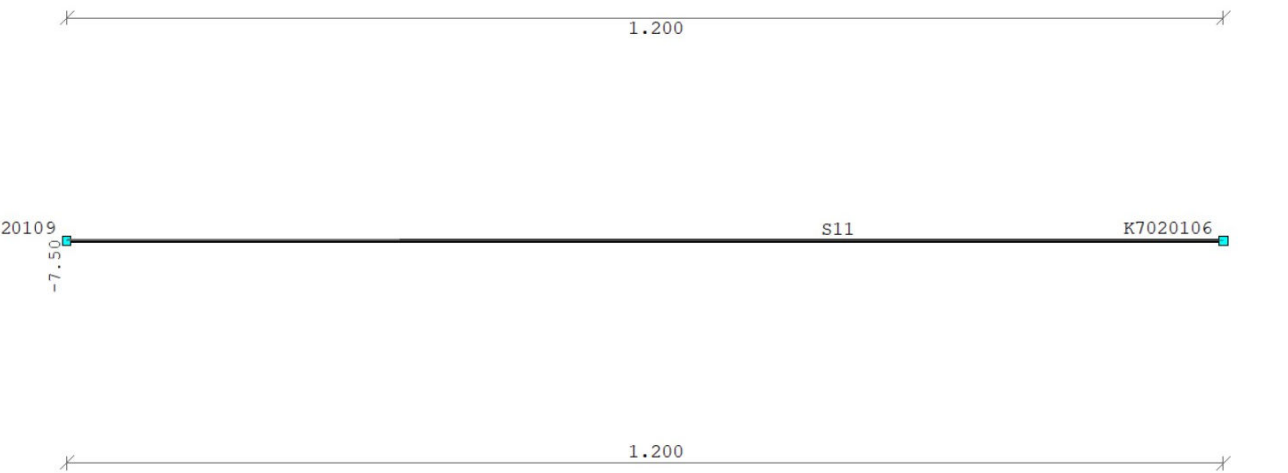


--	--	--

Longitudinal Reinf. (Capacity)

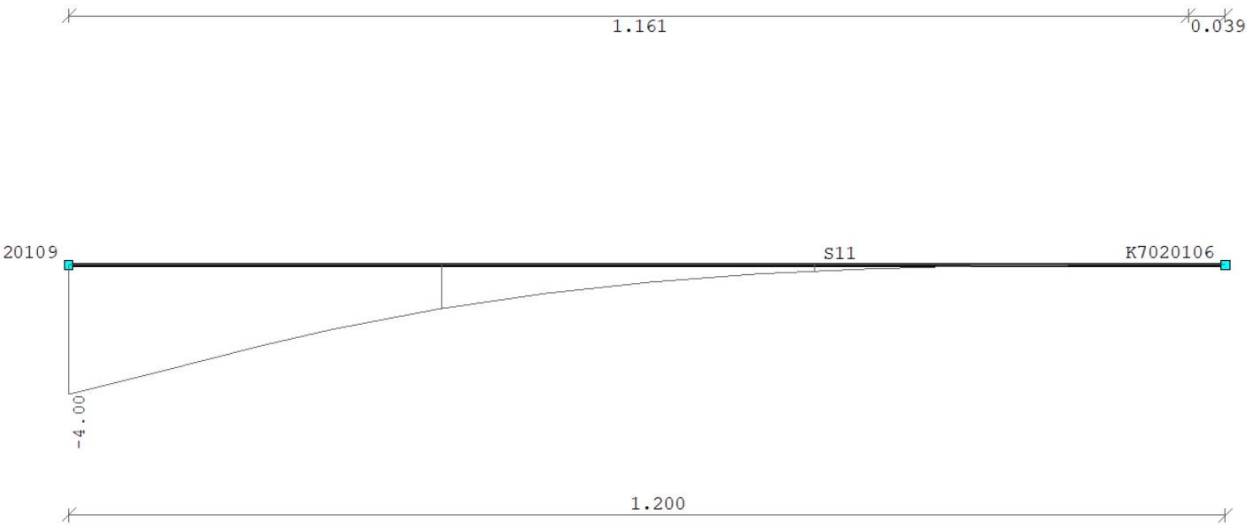


Shear Reinf. (Capacity)

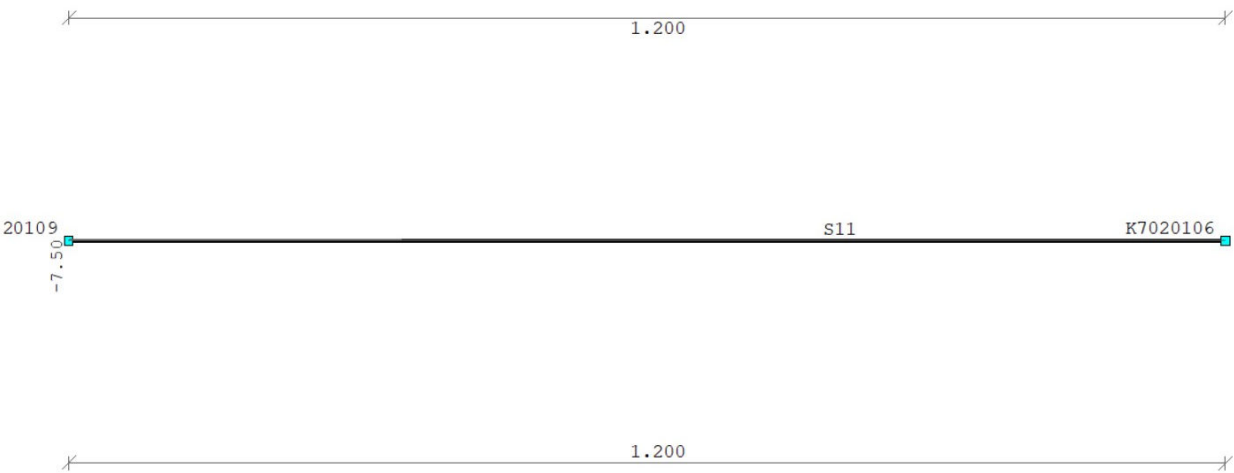


--	--	--

Longitudinal Reinf. (Bar Placement)



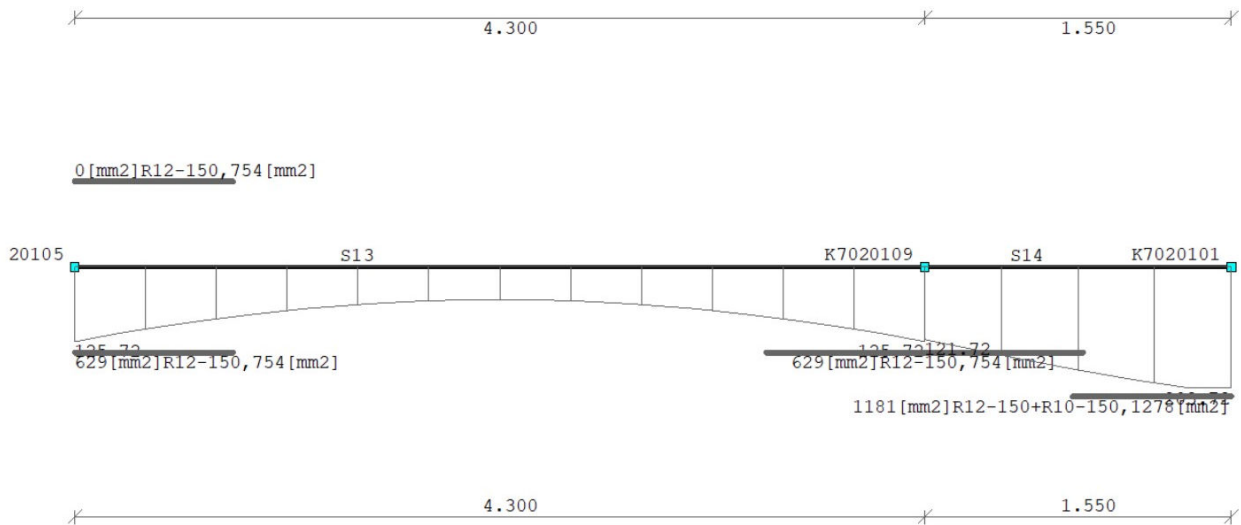
Shear Reinf. (Bar Placement)



--	--	--

Longitudinal Reinf. (Capacity)

Bodem rechts



CROSS SECTION TOP REINFORCEMENT

Bodem rechts

Position	Check	Code
0.000 $M_{Ed}=0.00$ $M_{Rd}=143.82$ kNm	$A_{s,min2}$ 754>0	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
$A_s=754$ mm ² $X_u=22.1$ mm	$A_{s,max}$ 754<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
$h-d_s=51.0$ $d_s=349.0$ mm	$A_{s,req}(T)$ 754>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
$w_{req}=0.000$ $w_{prov}=0.216$	$A_{s,prov}$ 754>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
Basic R12-150	$A_{s,prov}(sec.)$ 754>0	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	S_{max} 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S_{min} 138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$S_{max}(sec.)$ 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	$S_{min}(sec.)$ 138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Main R12-150	$\emptyset_{min}$ 12>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
	S_{max} 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S_{min} 138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$S_{max}(sec.)$ 150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	$S_{min}(sec.)$ 138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
Cover 45 mm	$C_{nom(1)}$ 45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
Cracking $M_{rep}=0.00$ kNm $\sigma_s=434.78$ MPa	W_{k_i} 0.23<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION BOTTOM REINFORCEMENT

Bodem rechts

Position	Check	Code
0.000 $M_{Ed}=125.72$ $M_{Rd}=143.82$ kNm	$A_{s,min1}$ 754>554	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
$A_s=754$ mm ² $X_u=22.1$ mm	$A_{s,max}$ 754<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
$h-d_s=51.0$ $d_s=349.0$ mm	$A_{s,req}(T)$ 754>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
$w_{req}=0.180$ $w_{prov}=0.216$	$A_{s,prov}$ 754>629	NEN-EN1992-1-1#6.1
$M_d/(b d^2)$ 1032.19	$A_{s,prov}(sec.)$ 754>126	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
Basic R12-150	S_{max} 150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	S_{min} 138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$S_{max}(sec.)$ 150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	$S_{min}(sec.)$ 138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2

m

--	--	--

Position				Check		Code
4.300	Main	R12-150		$\emptyset_{min}$	12>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
				S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	Cracking	$M_{rep}=83.81$ kNm	$\sigma_s=253.39$ MPa	W_{k_c}	0.14<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
	$M_{Ed}=125.72$	$M_{Rd}=143.82$ kNm		$A_{s,min1:}$	754>554	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$A_s=754$ mm ²	$X_U=22.1$ mm		$A_{s,max}$	754<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$h-d_s=51.0$	$d_s=349.0$ mm		$A_{s:req(T)}$	754>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$w_{req}=0.180$	$w_{prov}=0.216$		$A_{s,prov.}$	754>629	NEN-EN1992-1-1#6.1
	$Md/(bd^2)$	1032.19		$A_{s:prov(sec.):}$	754>126	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Basic	R12-150		S_{max}	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
5.850	Main	R12-150		$S_{max(sec.)}$	150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$	12>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
				S_{max}	150<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	Cover	45 mm		$S_{max(sec.)}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	Cracking	$M_{rep}=83.81$ kNm	$\sigma_s=253.39$ MPa	$S_{min(sec.)}$	138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
	$M_{Ed}=203.72$ #5.3.2.2(3)	$M_{Rd}=217.38$ kNm		$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
	$A_s=1278$ mm ²	$X_U=31.8$ mm		W_{k_c}	0.14<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4
	$h-d_s=50.6$	$d_s=349.4$ mm		$A_{s,min1:}$	1278>606	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(1)
	$w_{req}=0.338$	$w_{prov}=0.366$		$A_{s,max}$	1278<16000	NEN-EN1992-1-1#9.2.1.1(3)
	$Md/(bd^2)$	1668.62		$A_{s:req(T)}$	1278>0	NEN-EN1992-1-1#6.1
	Basic	R12-150		$A_{s,prov.}$	1278>1181	NEN-EN1992-1-1#6.1
				$A_{s:prov(sec.):}$	754>236	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(2)
	Main	R12-150	R10-150	S_{max}	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				S_{min}	138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<450	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$\emptyset_{min}$	12>=5	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(5)
	Cover	45 mm		S_{max}	75<250	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
	Cracking	$M_{rep}=141.74$ kNm	$\sigma_s=283.50$ MPa	S_{min}	63>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$S_{max(sec.)}$	150<400	NEN-EN1992-1-1#9.3.1.1(8)
				$S_{min(sec.)}$	138>27	NEN-EN1992-1-1#8.2
				$C_{nom(1)}$	45>=45	NEN-EN1992-1-1#4.4.1
				W_{k_c}	0.14<=0.30	NEN-EN1992-1-1#7.3.4

m

CROSS SECTION STIRRUPS

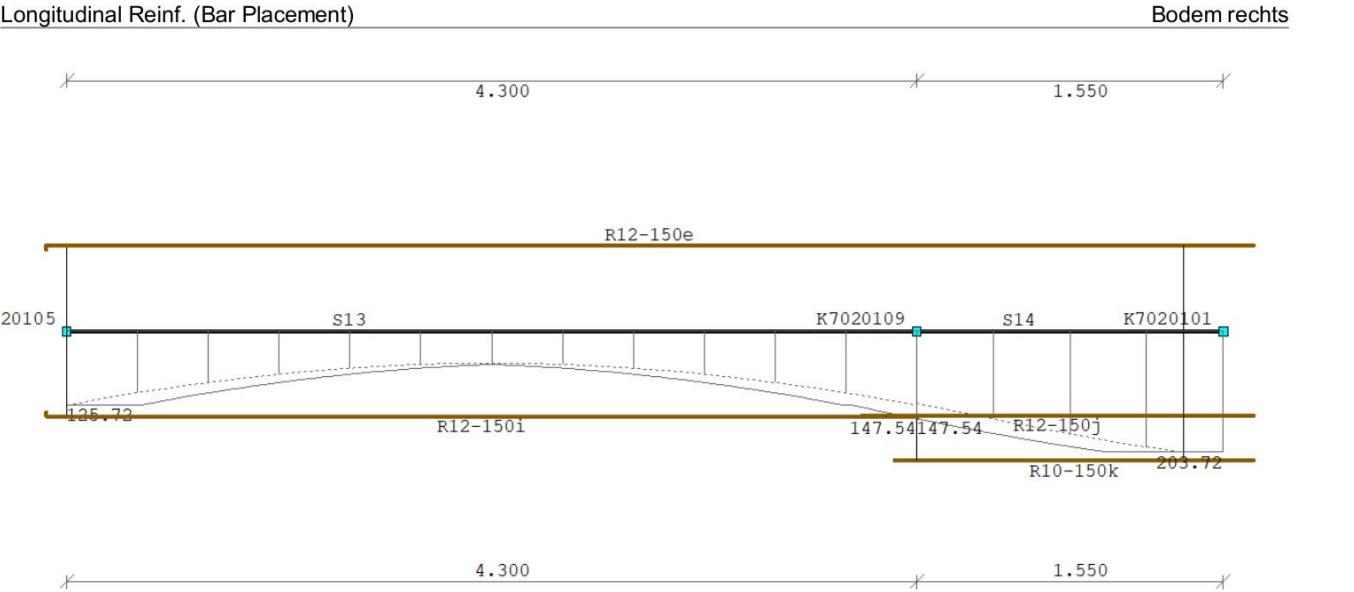
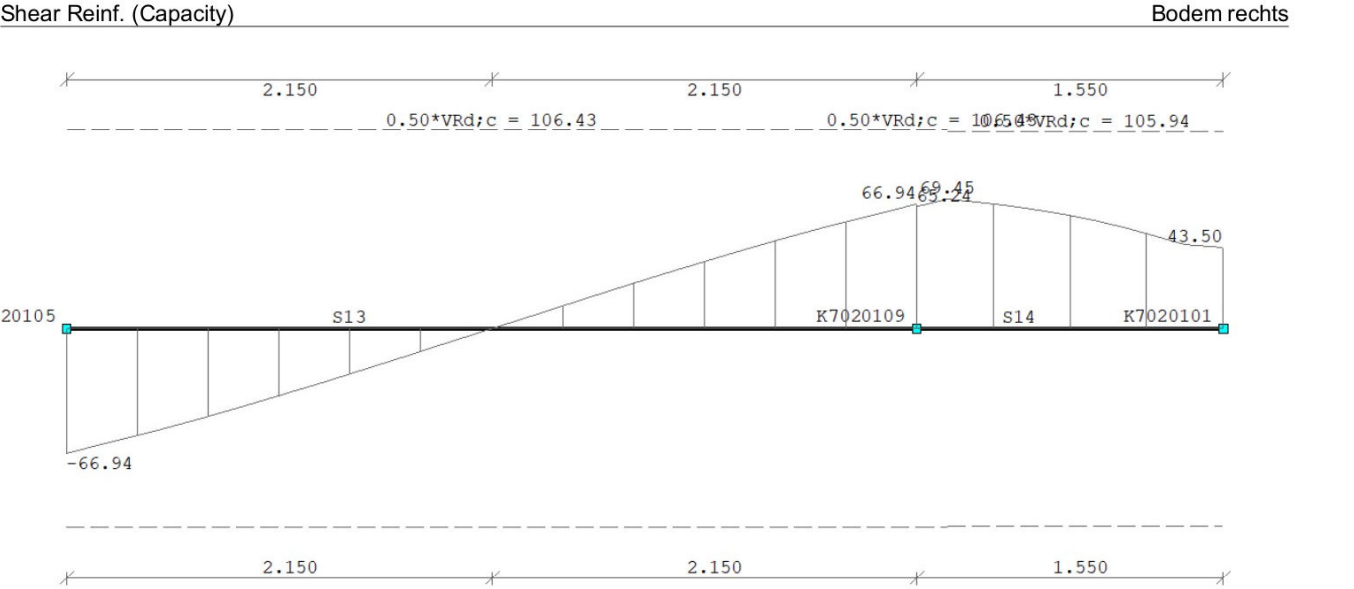
Bodem rechts

Position			Check		Code
0.000	$V_{Ed}=66.94$	$V_{Rd}=212.86$ kN	$V_{Rd,c}$	66.94<212.86	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,max}$	66.94<=1475.30	NEN-EN1992-1-1#6.2.3
			$N_{Ed}=-168.31$ [kN]		
4.300	$V_{Ed}=66.94$	$V_{Rd}=212.86$ kN	$V_{Rd,c}$	66.94<212.86	NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,max}$	66.94<=1475.30	NEN-EN1992-1-1#6.2.3

m

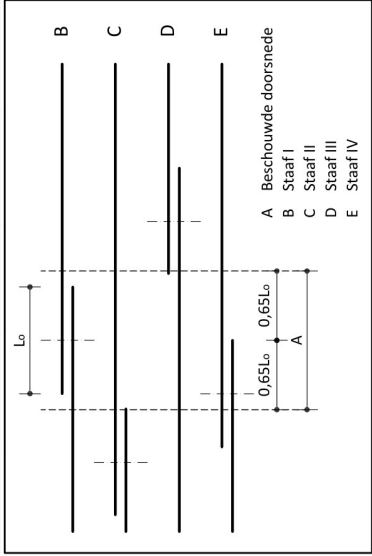
--	--	--

Position	Check		Code
4.300	$V_{Ed}=65.24$	$V_{Rd}=212.86$ kN	$N_{Ed}=168.31$ [kN]
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,c}$ 65.24<212.86 NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
			$V_{Rd,max}$ 65.24<=1475.30 NEN-EN1992-1-1#6.2.3
4.455	$V_{Ed}=69.45$	$V_{Rd}=211.88$ kN	$N_{Ed}=168.31$ [kN]
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,c}$ 69.45<211.88 NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
			$V_{Rd,max}$ 69.45<=1475.30 NEN-EN1992-1-1#6.2.3
5.650	$V_{Ed}=45.25$	$V_{Rd}=212.06$ kN	$N_{Ed}=160.81$ [kN]
	$A_s=0$ mm ²		$V_{Rd,c}$ 45.25<212.06 NEN-EN1992-1-1#6.2.2(1)
			$V_{Rd,max}$ 45.25<=1544.56 NEN-EN1992-1-1#6.2.3
		$N_{Ed}=160.81$ [kN]	
m			



Bijlage 07 - Wapeningsresumé

Percentage overlappende staven voor één doorsnede					
Verankering	<25%	33%	50%	>50%	
Trek	1	1,15	1,4	1,5	
Druk	1	1	1	1	



Minimale buigstralen in mm, per staafdiameter									
Ø	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø32	Ø40
Ø _m	32	40	48	56	64	100	125	160	200

Overlappingslassen, zie "Bepaling van Cd" om de juiste waarde af te lezen!

Low rechte staaf, slechte aanhechting (n1=0,7)									
Overlapping > 50%, bijbehorende vermenigvuldigingsfactor 1,5									
Cd	Staafdiameter								
	ø8	ø10	ø12	ø14	ø16	ø20	ø25	ø32	ø40
30	330	410	550	680	820	1090	1420	x	x
35	330	410	510	640	780	1050	1380	x	x
40	330	410	500	600	730	1000	1340	1810	x
45	330	410	500	580	690	960	1290	1760	x
50	330	410	500	580	660	910	1250	1720	2450

Low rechte staaf, goede aanhechting (n1=1)									
Overlapping > 50%, bijbehorende vermenigvuldigingsfactor 1,5									
Cd	Staafdiameter								
	ø8	ø10	ø12	ø14	ø16	ø20	ø25	ø32	ø40
30	230	290	390	480	570	760	1000	x	x
35	230	290	360	450	540	730	970	x	x
40	230	290	350	420	510	700	940	1270	x
45	230	290	350	410	480	670	910	1240	x
50	230	290	350	410	460	640	880	1210	1720

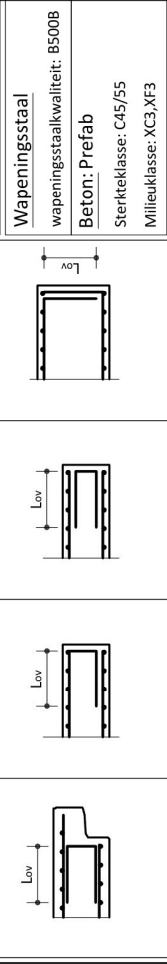
Lov gebogen staaf, slechte aanhechting (n1=0,7)									
Overlapping > 50%, bijbehorende vermenigvuldigingsfactor 1,5									
Cd (hrsp Cd = C)	Staafdiameter								
	ø8	ø10	ø12	ø14	ø16	ø20	ø25	ø32	ø40
30	300	590	710	820	940	1170	1470	x	x
35	270	380	710	820	940	1170	1470	x	x
40	230	350	470	820	940	1170	1470	1880	x
45	230	320	440	560	940	1170	1470	1880	x
50	230	290	410	530	650	1170	1470	1880	2550

Lov gebogen staaf, goede aanhechting (n1=1)									
Overlapping > 50%, bijbehorende vermenigvuldigingsfactor 1,5									
Cd (hrsp Cd = C)	Staafdiameter								
	ø8	ø10	ø12	ø14	ø16	ø20	ø25	ø32	ø40
30	210	410	500	580	660	820	1030	x	x
35	200	270	500	580	660	820	1030	x	x
40	200	250	330	580	660	820	1030	1320	x
45	200	230	310	390	660	820	1030	1320	x
50	200	210	290	370	460	820	1030	1320	1790

Dekking op buitenste wapening												
	Binnenzijde						Buitenzijde			Flank		
	C _{nom}	C _{dev}	C _{oe}	C _{nom}	C _{dev}	C _{oe}	C _{nom}	C _{dev}	C _{oe}	C _{nom}	C _{dev}	C _{oe}
Dek	30	5	45	30	5	45	30	5	45	30	5	45 [mm]
Wanden	30	5	45	30	5	45	30	5	45	30	5	45 [mm]
Bodem	30	5	45	30	5	45	30	5	45	30	5	45 [mm]
												[mm]

Overlappingslassen voor plaat- en mof-spiebeëindiging			
- Keuze overlappingslas door leverancier			
Mof-spiebeëindiging	Plaatbeëindiging 1	Plaatbeëindiging 2	Plaatbeëindiging 3

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



Bepaling van Cd
Cd = min (a/2, C1, C)
Wapeningsstaal
wapeningsstaalkwaliteit: B500B
Beton: Prefab
Sterteklasse: C45/55
Milieuklasse: XC3, XF3
Bovenwapening
1e laag van buitenaf
2e laag van buitenaf
3e laag van buitenaf
Onderwapening
1e laag van buitenaf
2e laag van buitenaf
3e laag van buitenaf

1	revisie:	datum:	gewijzigd:	door:
---	----------	--------	------------	-------

project: **Ecoduiker Molenbeek**

onderdeel: **Standaard Details**

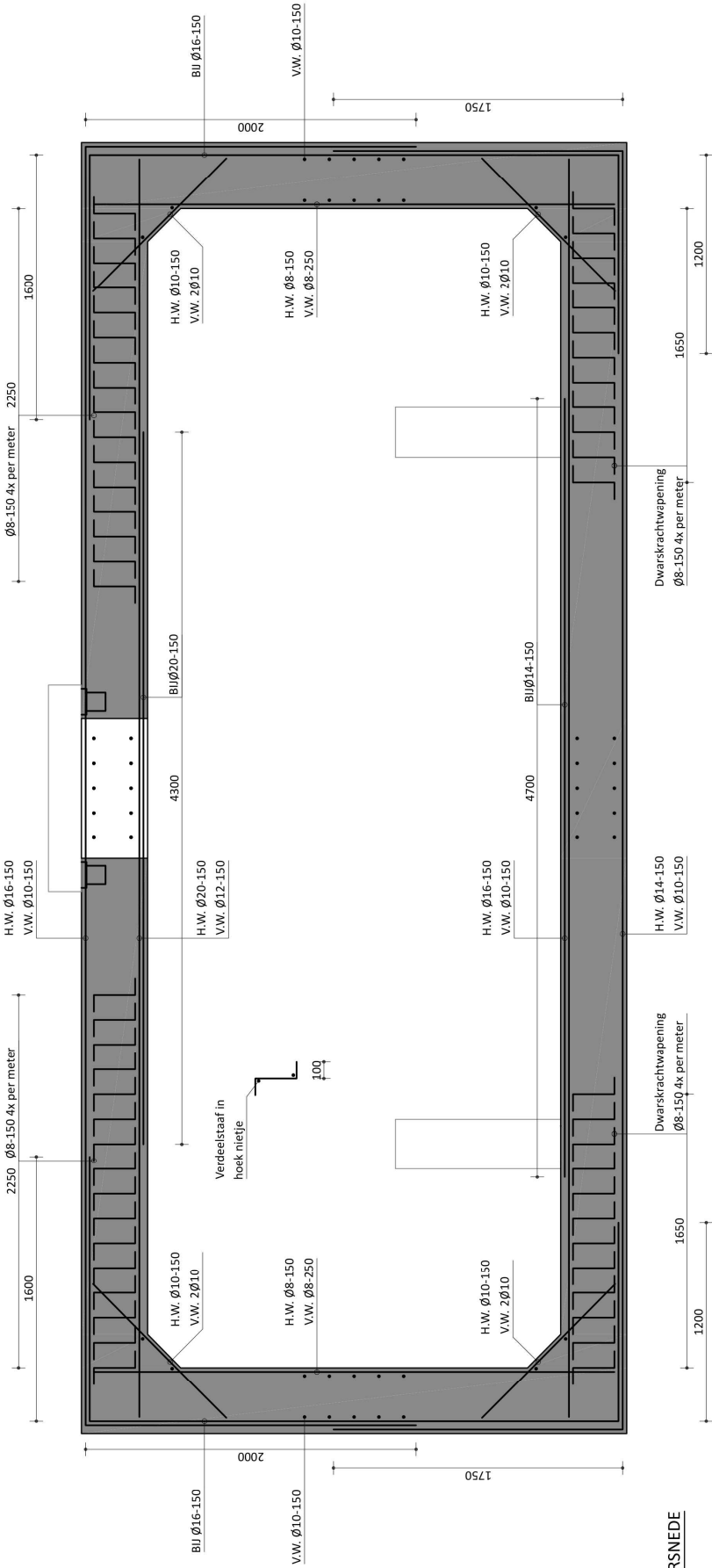
opdrachtgever (ingenieursbureau Heino): **Kleihues Betonbauteile GmbH & Co. KG**

tekenaar: J	constructeur: J	datum: 14-03-2025	status: Definitief
formaat: A3	schaal:	projectnummer: 2025037	tekeningnummer: Tek01

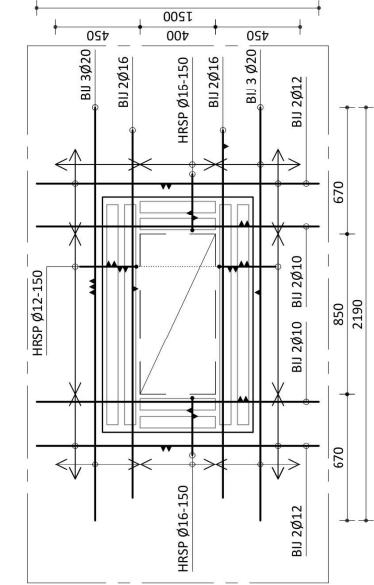


Dwarskrachtwapening
Ø8-150 4x per meter

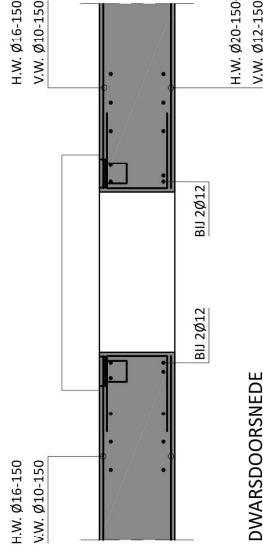
Dwarskrachtwapening
Ø8-150 4x per meter



DWARSDOORSNEDE
1:20



BOVENAANZICHT
Bijleg wapening tpv sparring
1:20



Zie detailblad (Tek-01) voor details van de plaatbeëindiging en overlappingsklassen.

Dekking op buitenste wapening		Binnenzijde		Buitenzijde		Flank	
		Class	Class	Class	Class	Class	Class
Dek		30	5	45	30	5	45
Wanden		30	5	45	30	5	45
Bodem		30	5	45	30	5	45

Wapeningsstaal		Beton: Prefab	
wapeningsstaalkwaliteit: B500B		Sterkeklasse: C45/55	
		Milieuklasse: XC4, XD3, XF4	

Bovenwapening		Onderwapening	
1e laag van buitenaf		3e laag van buitenaf	
2e laag van buitenaf		1e laag van buitenaf	
3e laag van buitenaf		2e laag van buitenaf	

Storriching	Storriching	Storriching	Storriching
Goed	Goed	Goed	Goed
h ≤ 250 mm	250 mm < h ≤ 600 mm	h > 600 mm	

3	28-05-2025	Dwarskrachtwapening omgezet naar 2-staven
2	06-05-2025	Milieuklasse
1	24-02-2025	Diverse wijzigingen n.a.v. toetsing
revisie:	datum:	gewijzigd:
door:		

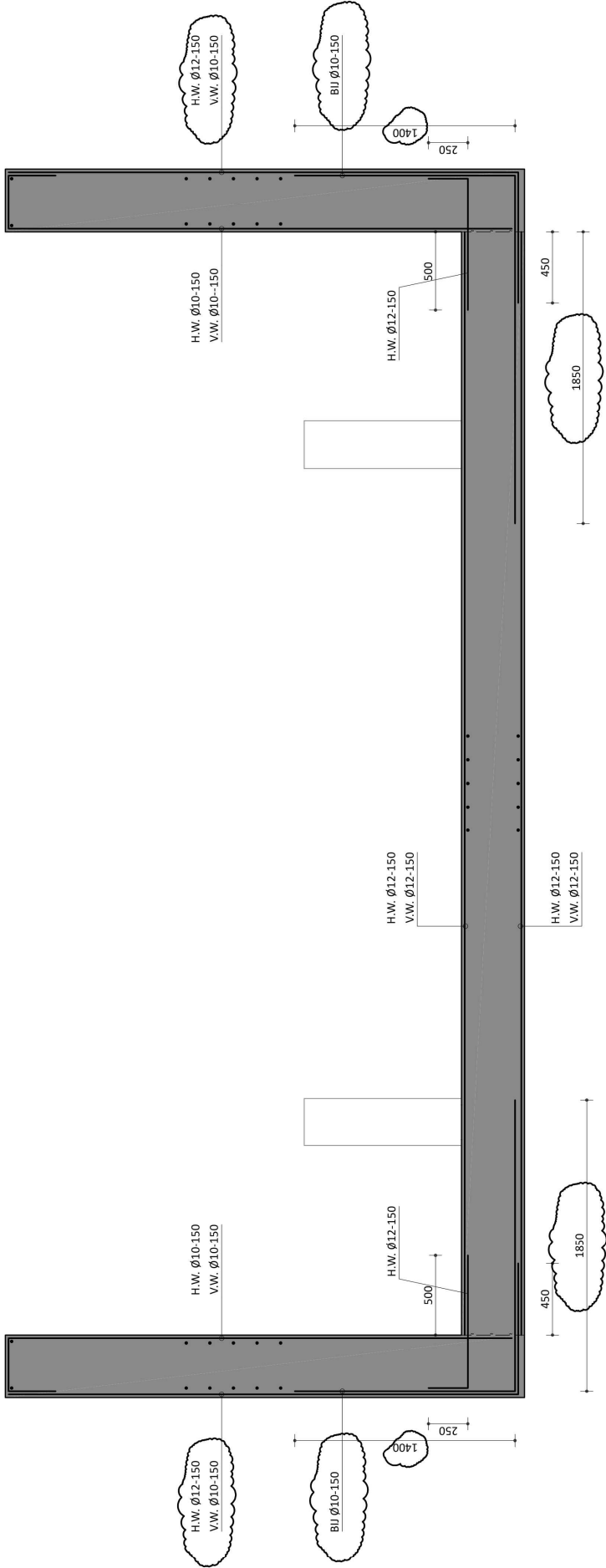
project: Ecoduiker Molenbeek

onderdeel: Wapeningsresume Gesloten Moot met Sparring

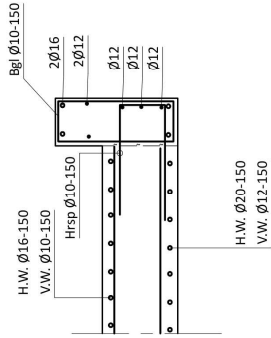
opdrachtgever (ingenieursbureau Heino): Kleihues Betonbauteile GmbH & Co. KG

tekenaar:	constructeur:	datum: 14-03-2025	status: Definitief
A2	schakel:	projectnummer: 2025037	tekeningsnummer: Tek03





DWARSDOORSNEDE
1:20



H.W. Ø12-150
V.W. Ø12-150

Zie detailblad Tek-01 voor details van de plaatbeëindiging en overlappingsklassen.

Dekking op buitenste wapening											
Binnenzijde			Buitenzijde			Flank			Wapeningsstaalkwaliteit: B500B		
	Over	Onver	Over	Onver	Over	Onver	Over	Onver	Beton: Prefab		
Wanden	45	5	45	5	45	5	45	5	Stortklasse: C45/55		
Bodem	45	5	45	5	45	5	45	5	Milieuklasse: XC4-XD3, XF4		
									Bovenwapening		
									1e laag van buitenaf		
									2e laag van buitenaf		
									3e laag van buitenaf		
									Onderwapening		
									1e laag van buitenaf		
									2e laag van buitenaf		
									3e laag van buitenaf		

Storrichting	Storrichting	Storrichting
		
$h \leq 250 \text{ mm}$	$250 \text{ mm} < h \leq 500 \text{ mm}$	$h > 500 \text{ mm}$

Laatste blad

BIJLAGE 4 GRONDONDERZOEK + DSETTLEMENT

Report for D-Settlement 23.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Date of report: 4/17/2025
Time of report: 8:06:59 PM
Report with version: 23.2.1.41771

Date of calculation: 4/17/2025
Time of calculation: 8:01:26 PM
Calculated with version: 23.2.1.41771

File name: A_A2VK-D01-A2-Dwdrs-UIITEINDE_ONBEL

Project identification: A2VK-Duiker D01
Zetting beide uiteinden duiker
Onbelast

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PI-lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	3
2.6 Rectangular Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Results per Vertical	5
3.1 Results for Vertical 1 (X = -20.00 m; Z = 0.00 m)	5
3.2 Results for Vertical 2 (X = -19.60 m; Z = 0.00 m)	5
3.3 Results for Vertical 3 (X = 40.00 m; Z = 0.00 m)	6
3.4 Results for Vertical 4 (X = 42.00 m; Z = 0.00 m)	7
3.5 Results for Vertical 5 (X = 44.00 m; Z = 0.00 m)	8
3.6 Results for Vertical 6 (X = 60.00 m; Z = 0.00 m)	9
3.7 Results for Vertical 7 (X = 80.00 m; Z = 0.00 m)	9
4 Settlements	11
4.1 Settlements	11
4.2 Residual Times	11

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
4 - X -	-30.000	100.000			
4 - Y -	23.300	23.300			
3 - X -	-30.000	100.000			
3 - Y -	22.800	22.800			
2 - X -	-30.000	100.000			
2 - Y -	22.000	22.000			
1 - X -	-30.000	100.000			
1 - Y -	19.000	19.000			
0 - X -	-30.000	100.000			
0 - Y -	0.000	0.000			

2.2 PI-lines

PI-line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-30.000	100.000			
1 - Y -	23.000	23.000			

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PI-line number 1
Unit weight of water:	10.00 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	None
End of consolidation:	10000.00 [days]
No maintain profile	
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1.000 [days]
No imaginary surface	
With submerging	
(only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0.10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1.00 [m]
- Trapeziform Loads :	1.00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PI-line top	PI-line bottom
4	Z-15MPa-NEN	1	1
3	Z-15MPa-NEN	1	1
2	Z-15MPa-NEN	1	1
1	Z-15MPa-NEN	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]
4	Yes	18.00	20.00
3	Yes	18.00	20.00
2	Yes	18.00	20.00
1	Yes	18.00	20.00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m ² /s]
4	Vert. cons.	-
3	Vert. cons.	-
2	Vert. cons.	-
1	Vert. cons.	-

Layer number	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [-]	Initial vertical permeability [m/s]
4	-	-	-
3	-	-	-
2	-	-	-
1	-	-	-

Layer number	POP [kN/m ²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
4	10.00	-	-
3	10.00	-	-
2	10.00	-	-
1	10.00	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e ₀) [-]
4	0.0013000	0.0038000	0.0000001	-	-	-
3	0.0013000	0.0038000	0.0000001	-	-	-
2	0.0013000	0.0038000	0.0000001	-	-	-
1	0.0013000	0.0038000	0.0000001	-	-	-

2.6 Rectangular Loads

Load number	Time [days]	Magnitude [kN/m ²]	Dimension		Center			Shape factor [-]
			Width(x) [m]	Width(z) [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	100	325.00	1.25	50.00	-20.00	23.30	25.00	1.00
2	100	100.00	8.00	50.00	40.00	23.30	25.00	1.00

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-20.000	-19.600	40.000	42.000	44.000
6 - 7	60.000	80.000			

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = -20.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
23.300	162.501	23.300	162.500	0.012
23.200	164.261	23.200	162.461	0.011
23.100	165.557	23.100	161.957	0.011
23.050	165.783	23.050	161.283	0.011
23.000	165.530	23.000	160.130	0.010
22.900	163.071	23.000	156.671	0.010
22.800	158.967	23.000	151.567	0.010
22.800	158.966	23.000	151.566	0.010
22.700	153.652	23.000	145.252	0.009
22.600	147.654	23.000	138.254	0.009
22.500	141.421	23.000	131.021	0.008
22.400	135.272	23.000	123.872	0.008
22.300	129.407	23.000	117.007	0.008
22.000	114.322	23.000	98.922	0.007
22.000	114.322	23.000	98.922	0.007
21.200	90.961	23.000	67.561	0.005
20.500	82.578	23.000	52.178	0.004
19.800	79.724	23.000	42.324	0.003
19.000	80.135	23.000	34.735	0.002
19.000	80.135	23.000	34.735	0.002
18.300	82.395	23.000	29.995	0.002
17.600	85.779	23.000	26.379	0.002
16.600	91.891	23.000	22.491	0.001
15.600	98.994	23.000	19.594	0.001
14.600	106.753	23.000	17.353	0.001
13.600	114.969	23.000	15.569	0.001
12.600	123.516	23.000	14.116	0.000
11.600	132.309	23.000	12.909	0.000
10.600	141.292	23.000	11.892	0.000
9.600	150.423	23.000	11.023	0.000
9.500	151.343	23.000	10.943	0.000
7.600	169.016	23.000	9.616	0.000
6.600	178.440	23.000	9.040	0.000
5.600	187.929	23.000	8.529	0.000
4.600	197.473	23.000	8.073	0.000
3.600	207.064	23.000	7.664	0.000
1.600	226.362	23.000	6.962	0.000
0.000	241.889	23.000	6.489	0.000

3.2 Results for Vertical 2 (X = -19.60 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
23.300	162.501	23.300	162.500	0.012
23.200	163.418	23.200	161.618	0.011
23.100	158.937	23.100	155.337	0.010
23.050	155.020	23.050	150.520	0.010
23.000	150.725	23.000	145.325	0.010

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
22.900	141.976	23.000	135.576	0.010
22.800	134.569	23.000	127.169	0.009
22.800	134.568	23.000	127.168	0.009
22.700	128.422	23.000	120.022	0.009
22.600	123.217	23.000	113.817	0.008
22.500	118.685	23.000	108.285	0.008
22.400	114.644	23.000	103.244	0.008
22.300	110.981	23.000	98.581	0.007
22.000	101.720	23.000	86.320	0.007
22.000	101.720	23.000	86.320	0.007
21.200	86.285	23.000	62.885	0.005
20.500	80.307	23.000	49.907	0.004
19.800	78.480	23.000	41.080	0.003
19.000	79.436	23.000	34.036	0.002
19.000	79.436	23.000	34.036	0.002
18.300	81.942	23.000	29.542	0.002
17.600	85.470	23.000	26.070	0.002
16.600	91.700	23.000	22.300	0.001
15.600	98.868	23.000	19.468	0.001
14.600	106.667	23.000	17.267	0.001
13.600	114.908	23.000	15.508	0.001
12.600	123.471	23.000	14.071	0.000
11.600	132.276	23.000	12.876	0.000
10.600	141.267	23.000	11.867	0.000
9.600	150.404	23.000	11.004	0.000
9.500	151.324	23.000	10.924	0.000
7.600	169.005	23.000	9.605	0.000
6.600	178.432	23.000	9.032	0.000
5.600	187.923	23.000	8.523	0.000
4.600	197.469	23.000	8.069	0.000
3.600	207.062	23.000	7.662	0.000
1.600	226.362	23.000	6.962	0.000
0.000	241.890	23.000	6.490	0.000

3.3 Results for Vertical 3 (X = 40.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
23.300	50.001	23.300	50.000	0.012
23.200	51.800	23.200	50.000	0.011
23.100	53.600	23.100	50.000	0.011
23.050	54.500	23.050	50.000	0.011
23.000	55.315	23.000	49.915	0.011
22.900	56.314	23.000	49.914	0.010
22.800	57.311	23.000	49.911	0.010
22.800	57.311	23.000	49.911	0.010
22.700	58.307	23.000	49.907	0.010
22.600	59.299	23.000	49.899	0.010
22.500	60.288	23.000	49.888	0.009
22.400	61.272	23.000	49.872	0.009
22.300	62.250	23.000	49.850	0.009
22.000	65.139	23.000	49.739	0.008
22.000	65.139	23.000	49.739	0.008
21.200	72.368	23.000	48.968	0.007
20.500	78.013	23.000	47.613	0.006

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
19.800	83.103	23.000	45.703	0.005
19.000	88.499	23.000	43.099	0.004
19.000	88.499	23.000	43.099	0.004
18.300	93.073	23.000	40.673	0.004
17.600	97.659	23.000	38.259	0.003
16.600	104.394	23.000	34.994	0.003
15.600	111.440	23.000	32.040	0.002
14.600	118.823	23.000	29.423	0.002
13.600	126.522	23.000	27.122	0.002
12.600	134.503	23.000	25.103	0.001
11.600	142.729	23.000	23.329	0.001
10.600	151.166	23.000	21.766	0.001
9.600	159.781	23.000	20.381	0.001
9.500	160.651	23.000	20.251	0.001
7.600	177.449	23.000	18.049	0.001
6.600	186.461	23.000	17.061	0.000
5.600	195.569	23.000	16.169	0.000
4.600	204.761	23.000	15.361	0.000
3.600	214.027	23.000	14.627	0.000
1.600	232.741	23.000	13.341	0.000
0.000	247.857	23.000	12.457	0.000

3.4 Results for Vertical 4 (X = 42.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
23.300	50.001	23.300	50.000	0.011
23.200	51.800	23.200	50.000	0.011
23.100	53.599	23.100	49.999	0.010
23.050	54.498	23.050	49.998	0.010
23.000	55.316	23.000	49.916	0.010
22.900	56.306	23.000	49.906	0.010
22.800	57.287	23.000	49.887	0.009
22.800	57.287	23.000	49.887	0.009
22.700	58.254	23.000	49.854	0.009
22.600	59.203	23.000	49.803	0.009
22.500	60.130	23.000	49.730	0.009
22.400	61.034	23.000	49.634	0.009
22.300	61.910	23.000	49.510	0.008
22.000	64.375	23.000	48.975	0.008
22.000	64.375	23.000	48.975	0.008
21.200	69.966	23.000	46.566	0.006
20.500	74.343	23.000	43.943	0.006
19.800	78.735	23.000	41.335	0.005
19.000	83.966	23.000	38.566	0.004
19.000	83.966	23.000	38.566	0.004
18.300	88.748	23.000	36.348	0.004
17.600	93.706	23.000	34.306	0.003
16.600	101.060	23.000	31.660	0.003
15.600	108.695	23.000	29.295	0.002
14.600	116.583	23.000	27.183	0.002
13.600	124.696	23.000	25.296	0.002
12.600	133.010	23.000	23.610	0.001
11.600	141.501	23.000	22.101	0.001
10.600	150.148	23.000	20.748	0.001

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
9.600	158.931	23.000	19.531	0.001
9.500	159.817	23.000	19.417	0.001
7.600	176.844	23.000	17.444	0.001
6.600	185.944	23.000	16.544	0.000
5.600	195.126	23.000	15.726	0.000
4.600	204.378	23.000	14.978	0.000
3.600	213.693	23.000	14.293	0.000
1.600	232.484	23.000	13.084	0.000
0.000	247.645	23.000	12.245	0.000

3.5 Results for Vertical 5 (X = 44.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
23.300	25.001	23.300	25.000	0.007
23.200	26.800	23.200	25.000	0.007
23.100	28.600	23.100	25.000	0.007
23.050	29.500	23.050	25.000	0.007
23.000	30.348	23.000	24.948	0.006
22.900	31.348	23.000	24.948	0.006
22.800	32.348	23.000	24.948	0.006
22.800	32.348	23.000	24.948	0.006
22.700	33.348	23.000	24.948	0.006
22.600	34.348	23.000	24.948	0.006
22.500	35.347	23.000	24.947	0.006
22.400	36.347	23.000	24.947	0.006
22.300	37.346	23.000	24.946	0.005
22.000	40.342	23.000	24.942	0.005
22.000	40.342	23.000	24.942	0.005
21.200	48.308	23.000	24.908	0.004
20.500	55.232	23.000	24.832	0.004
19.800	62.092	23.000	24.692	0.003
19.000	69.837	23.000	24.437	0.003
19.000	69.837	23.000	24.437	0.003
18.300	76.526	23.000	24.126	0.003
17.600	83.136	23.000	23.736	0.002
16.600	92.465	23.000	23.065	0.002
15.600	101.691	23.000	22.291	0.002
14.600	110.854	23.000	21.454	0.001
13.600	119.987	23.000	20.587	0.001
12.600	129.117	23.000	19.717	0.001
11.600	138.263	23.000	18.863	0.001
10.600	147.438	23.000	18.038	0.001
9.600	156.649	23.000	17.249	0.001
9.500	157.573	23.000	17.173	0.001
7.600	175.194	23.000	15.794	0.000
6.600	184.529	23.000	15.129	0.000
5.600	193.905	23.000	14.505	0.000
4.600	203.320	23.000	13.920	0.000
3.600	212.771	23.000	13.371	0.000
1.600	231.773	23.000	12.373	0.000
0.000	247.062	23.000	11.662	0.000

3.6 Results for Vertical 6 (X = 60.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
23.300	0.001	23.300	0.000	0.000
23.200	1.800	23.200	0.000	0.000
23.100	3.600	23.100	0.000	0.000
23.050	4.500	23.050	0.000	0.000
23.000	5.399	23.000	-0.001	0.000
22.900	6.399	23.000	-0.001	0.000
22.800	7.399	23.000	-0.001	0.000
22.800	7.399	23.000	-0.001	0.000
22.700	8.399	23.000	-0.001	0.000
22.600	9.399	23.000	-0.001	0.000
22.500	10.399	23.000	-0.001	0.000
22.400	11.399	23.000	-0.001	0.000
22.300	12.399	23.000	-0.001	0.000
22.000	15.400	23.000	0.000	0.000
22.000	15.400	23.000	0.000	0.000
21.200	23.401	23.000	0.001	0.000
20.500	30.406	23.000	0.006	0.000
19.800	37.415	23.000	0.015	0.000
19.000	45.434	23.000	0.034	0.000
19.000	45.434	23.000	0.034	0.000
18.300	52.459	23.000	0.059	0.000
17.600	59.495	23.000	0.095	0.000
16.600	69.569	23.000	0.169	0.000
15.600	79.669	23.000	0.269	0.000
14.600	89.797	23.000	0.397	0.000
13.600	99.952	23.000	0.552	0.000
12.600	110.131	23.000	0.731	0.000
11.600	120.330	23.000	0.930	0.000
10.600	130.543	23.000	1.143	0.000
9.600	140.766	23.000	1.366	0.000
9.500	141.789	23.000	1.389	0.000
7.600	161.224	23.000	1.824	0.000
6.600	171.451	23.000	2.051	0.000
5.600	181.670	23.000	2.270	0.000
4.600	191.881	23.000	2.481	0.000
3.600	202.080	23.000	2.680	0.000
1.600	222.440	23.000	3.040	0.000
0.000	238.688	23.000	3.288	0.000

3.7 Results for Vertical 7 (X = 80.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
23.300	0.001	23.300	0.000	0.000
23.200	1.800	23.200	0.000	0.000
23.100	3.600	23.100	0.000	0.000
23.050	4.500	23.050	0.000	0.000
23.000	5.400	23.000	0.000	0.000
22.900	6.400	23.000	0.000	0.000
22.800	7.400	23.000	0.000	0.000

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
22.800	7.400	23.000	0.000	0.000
22.700	8.400	23.000	0.000	0.000
22.600	9.400	23.000	0.000	0.000
22.500	10.400	23.000	0.000	0.000
22.400	11.400	23.000	0.000	0.000
22.300	12.400	23.000	0.000	0.000
22.000	15.400	23.000	0.000	0.000
22.000	15.400	23.000	0.000	0.000
21.200	23.400	23.000	0.000	0.000
20.500	30.400	23.000	0.000	0.000
19.800	37.400	23.000	0.000	0.000
19.000	45.401	23.000	0.001	0.000
19.000	45.401	23.000	0.001	0.000
18.300	52.402	23.000	0.002	0.000
17.600	59.403	23.000	0.003	0.000
16.600	69.406	23.000	0.006	0.000
15.600	79.409	23.000	0.009	0.000
14.600	89.415	23.000	0.015	0.000
13.600	99.423	23.000	0.023	0.000
12.600	109.432	23.000	0.032	0.000
11.600	119.445	23.000	0.045	0.000
10.600	129.460	23.000	0.060	0.000
9.600	139.478	23.000	0.078	0.000
9.500	140.480	23.000	0.080	0.000
7.600	159.524	23.000	0.124	0.000
6.600	169.551	23.000	0.151	0.000
5.600	179.582	23.000	0.182	0.000
4.600	189.615	23.000	0.215	0.000
3.600	199.652	23.000	0.252	0.000
1.600	219.733	23.000	0.333	0.000
0.000	235.804	23.000	0.404	0.000

4 Settlements

4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-20.00	0.00	23.30	0.012
2	-19.60	0.00	23.30	0.012
3	40.00	0.00	23.30	0.012
4	42.00	0.00	23.30	0.011
5	44.00	0.00	23.30	0.007
6	60.00	0.00	23.30	0.000
7	80.00	0.00	23.30	0.000

4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	1	0.000	0.000	0.012
	25	0.000	0.000	0.012
	50	0.000	0.000	0.012
	100	0.000	0.000	0.012
	1000	0.012	100.000	0.000
	10000	0.012	100.000	0.000
2	1	0.000	0.000	0.012
	25	0.000	0.000	0.012
	50	0.000	0.000	0.012
	100	0.000	0.000	0.012
	1000	0.012	99.999	0.000
	10000	0.012	100.000	0.000
3	1	0.000	0.000	0.012
	25	0.000	0.000	0.012
	50	0.000	0.000	0.012
	100	0.000	0.000	0.012
	1000	0.012	99.996	0.000
	10000	0.012	100.000	0.000
4	1	0.000	0.000	0.011
	25	0.000	0.000	0.011
	50	0.000	0.000	0.011
	100	0.000	0.000	0.011
	1000	0.011	99.995	0.000
	10000	0.011	100.000	0.000
5	1	0.000	0.000	0.007
	25	0.000	0.000	0.007
	50	0.000	0.000	0.007
	100	0.000	0.000	0.007
	1000	0.007	99.982	0.000
	10000	0.007	100.000	0.000
6	1	0.000	0.000	0.000
	25	0.000	0.000	0.000
	50	0.000	0.000	0.000
	100	0.000	0.000	0.000
	1000	0.000	100.000	0.000
	10000	0.000	100.000	0.000
7	1	0.000	0.000	0.000
	25	0.000	0.000	0.000
	50	0.000	0.000	0.000
	100	0.000	0.000	0.000

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
	1000	0.000	100.000	0.000
	10000	0.000	100.000	0.000

End of Report

Report for D-Settlement 23.2

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Date of report: 4/17/2025
Time of report: 8:05:49 PM
Report with version: 23.2.1.41771

Date of calculation: 4/17/2025
Time of calculation: 8:05:13 PM
Calculated with version: 23.2.1.41771

File name: A_A2VK-D01-A2-Dwrdrs-Parm-UGP-NEN-MIDDEN_(HER)BEL

Project identification: A2VK-Duiker D01
Zetting duiker tpv bestaande A2
Herbelasting

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Echo of the Input	3
2.1 Layer Boundaries	3
2.2 PI-lines	3
2.3 General Data	3
2.4 Soil Profiles	3
2.5 Soil Properties	3
2.6 Rectangular Loads	4
2.7 Verticals	4
3 Results per Vertical	5
3.1 Results for Vertical 1 (X = -20.00 m; Z = 0.00 m)	5
3.2 Results for Vertical 2 (X = -19.60 m; Z = 0.00 m)	5
3.3 Results for Vertical 3 (X = 40.00 m; Z = 0.00 m)	6
3.4 Results for Vertical 4 (X = 42.00 m; Z = 0.00 m)	7
3.5 Results for Vertical 5 (X = 44.00 m; Z = 0.00 m)	8
3.6 Results for Vertical 6 (X = 60.00 m; Z = 0.00 m)	9
3.7 Results for Vertical 7 (X = 80.00 m; Z = 0.00 m)	9
4 Settlements	11
4.1 Settlements	11
4.2 Residual Times	11

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
4 - X -	-30.000	100.000			
4 - Y -	23.300	23.300			
3 - X -	-30.000	100.000			
3 - Y -	22.800	22.800			
2 - X -	-30.000	100.000			
2 - Y -	22.000	22.000			
1 - X -	-30.000	100.000			
1 - Y -	19.000	19.000			
0 - X -	-30.000	100.000			
0 - Y -	0.000	0.000			

2.2 PI-lines

PI-line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-30.000	100.000			
1 - Y -	23.000	23.000			

2.3 General Data

Soil model:	NEN Bjerrum
Consolidation model:	Darcy
Strain model:	Linear
Groundwater level:	Initial determined by PI-line number 1
Unit weight of water:	10.00 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	None
End of consolidation:	10000.00 [days]
No maintain profile	
Pc (initial):	Variable parallel to the initial effective stress
Pc (per step):	Automatic increased to the final effective stresses
Creep rate reference time:	1.000 [days]
No imaginary surface	
With submerging	
(only for non uniform loads)	
- Iteration stop criterium :	0.10 [m]
Load column width	
- Non-Uniform Loads :	1.00 [m]
- Trapeziform Loads :	1.00 [m]

2.4 Soil Profiles

Layer number	Material name	PI-line top	PI-line bottom
4	Z-15MPa-NEN-POP...	1	1
3	Z-15MPa-NEN-POP...	1	1
2	Z-15MPa-NEN-POP...	1	1
1	Z-15MPa-NEN-POP...	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]
4	Yes	18.00	20.00
3	Yes	18.00	20.00
2	Yes	18.00	20.00
1	Yes	18.00	20.00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m ² /s]
4	Vert. cons.	-
3	Vert. cons.	-
2	Vert. cons.	-
1	Vert. cons.	-

Layer number	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [-]	Initial vertical permeability [m/s]
4	-	-	-
3	-	-	-
2	-	-	-
1	-	-	-

Layer number	POP [kN/m ²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
4	90.00	-	-
3	90.00	-	-
2	90.00	-	-
1	90.00	-	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e ₀) [-]
4	0.0013000	0.0038000	0.0000001	-	-	-
3	0.0013000	0.0038000	0.0000001	-	-	-
2	0.0013000	0.0038000	0.0000001	-	-	-
1	0.0013000	0.0038000	0.0000001	-	-	-

2.6 Rectangular Loads

Load number	Time [days]	Magnitude [kN/m ²]	Dimension		Center			Shape factor [-]
			Width(x) [m]	Width(z) [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]	
1	100	325.00	1.25	50.00	-20.00	23.30	25.00	1.00
2	100	100.00	8.00	50.00	40.00	23.30	25.00	1.00

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 5	-20.000	-19.600	40.000	42.000	44.000
6 - 7	60.000	80.000			

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = -20.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
23.300	162.501	23.300	162.500	0.006
23.200	164.261	23.200	162.461	0.006
23.100	165.557	23.100	161.957	0.005
23.050	165.783	23.050	161.283	0.005
23.000	165.573	23.000	160.173	0.005
22.900	163.114	23.000	156.714	0.005
22.800	159.009	23.000	151.609	0.005
22.800	159.009	23.000	151.609	0.005
22.700	153.695	23.000	145.295	0.004
22.600	147.697	23.000	138.297	0.004
22.500	141.463	23.000	131.063	0.004
22.400	135.315	23.000	123.915	0.004
22.300	129.450	23.000	117.050	0.004
22.200	114.365	23.000	98.965	0.003
22.000	114.365	23.000	98.965	0.003
21.200	91.004	23.000	67.604	0.002
20.500	82.621	23.000	52.221	0.002
19.800	79.767	23.000	42.367	0.002
19.000	80.178	23.000	34.778	0.001
19.000	80.178	23.000	34.778	0.001
18.300	82.438	23.000	30.038	0.001
17.600	85.822	23.000	26.422	0.001
16.600	91.934	23.000	22.534	0.001
15.600	99.037	23.000	19.637	0.001
14.600	106.796	23.000	17.396	0.001
13.600	115.012	23.000	15.612	0.000
12.600	123.559	23.000	14.159	0.000
11.600	132.352	23.000	12.952	0.000
10.600	141.335	23.000	11.935	0.000
9.600	150.466	23.000	11.066	0.000
9.500	151.386	23.000	10.986	0.000
7.600	169.059	23.000	9.659	0.000
6.600	178.483	23.000	9.083	0.000
5.600	187.972	23.000	8.572	0.000
4.600	197.516	23.000	8.116	0.000
3.600	207.107	23.000	7.707	0.000
1.600	226.405	23.000	7.005	0.000
0.000	241.932	23.000	6.532	0.000

3.2 Results for Vertical 2 (X = -19.60 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
23.300	162.501	23.300	162.500	0.006
23.200	163.418	23.200	161.618	0.005
23.100	158.937	23.100	155.337	0.005
23.050	155.020	23.050	150.520	0.005
23.000	150.767	23.000	145.367	0.005

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
22.900	142.018	23.000	135.618	0.005
22.800	134.611	23.000	127.211	0.004
22.800	134.610	23.000	127.210	0.004
22.700	128.464	23.000	120.064	0.004
22.600	123.259	23.000	113.859	0.004
22.500	118.727	23.000	108.327	0.004
22.400	114.685	23.000	103.285	0.004
22.300	111.023	23.000	98.623	0.004
22.000	101.762	23.000	86.362	0.003
22.000	101.762	23.000	86.362	0.003
21.200	86.327	23.000	62.927	0.002
20.500	80.349	23.000	49.949	0.002
19.800	78.521	23.000	41.121	0.002
19.000	79.478	23.000	34.078	0.001
19.000	79.478	23.000	34.078	0.001
18.300	81.983	23.000	29.583	0.001
17.600	85.512	23.000	26.112	0.001
16.600	91.741	23.000	22.341	0.001
15.600	98.910	23.000	19.510	0.001
14.600	106.708	23.000	17.308	0.001
13.600	114.949	23.000	15.549	0.000
12.600	123.513	23.000	14.113	0.000
11.600	132.318	23.000	12.918	0.000
10.600	141.308	23.000	11.908	0.000
9.600	150.445	23.000	11.045	0.000
9.500	151.366	23.000	10.966	0.000
7.600	169.047	23.000	9.647	0.000
6.600	178.473	23.000	9.073	0.000
5.600	187.965	23.000	8.565	0.000
4.600	197.511	23.000	8.111	0.000
3.600	207.103	23.000	7.703	0.000
1.600	226.403	23.000	7.003	0.000
0.000	241.932	23.000	6.532	0.000

3.3 Results for Vertical 3 (X = 40.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
23.300	50.001	23.300	50.000	0.005
23.200	51.800	23.200	50.000	0.005
23.100	53.600	23.100	50.000	0.005
23.050	54.500	23.050	50.000	0.005
23.000	55.361	23.000	49.961	0.005
22.900	56.360	23.000	49.960	0.005
22.800	57.357	23.000	49.957	0.005
22.800	57.357	23.000	49.957	0.005
22.700	58.353	23.000	49.953	0.004
22.600	59.345	23.000	49.945	0.004
22.500	60.334	23.000	49.934	0.004
22.400	61.317	23.000	49.917	0.004
22.300	62.296	23.000	49.896	0.004
22.000	65.185	23.000	49.785	0.004
22.000	65.185	23.000	49.785	0.004
21.200	72.414	23.000	49.014	0.003
20.500	78.059	23.000	47.659	0.003

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
19.800	83.149	23.000	45.749	0.002
19.000	88.545	23.000	43.145	0.002
19.000	88.545	23.000	43.145	0.002
18.300	93.119	23.000	40.719	0.002
17.600	97.705	23.000	38.305	0.002
16.600	104.440	23.000	35.040	0.001
15.600	111.486	23.000	32.086	0.001
14.600	118.869	23.000	29.469	0.001
13.600	126.568	23.000	27.168	0.001
12.600	134.549	23.000	25.149	0.001
11.600	142.775	23.000	23.375	0.001
10.600	151.211	23.000	21.811	0.001
9.600	159.827	23.000	20.427	0.000
9.500	160.697	23.000	20.297	0.000
7.600	177.495	23.000	18.095	0.000
6.600	186.507	23.000	17.107	0.000
5.600	195.615	23.000	16.215	0.000
4.600	204.807	23.000	15.407	0.000
3.600	214.073	23.000	14.673	0.000
1.600	232.786	23.000	13.386	0.000
0.000	247.903	23.000	12.503	0.000

3.4 Results for Vertical 4 (X = 42.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
23.300	50.001	23.300	50.000	0.005
23.200	51.800	23.200	50.000	0.005
23.100	53.599	23.100	49.999	0.005
23.050	54.498	23.050	49.998	0.005
23.000	55.359	23.000	49.959	0.005
22.900	56.349	23.000	49.949	0.004
22.800	57.330	23.000	49.930	0.004
22.800	57.330	23.000	49.930	0.004
22.700	58.297	23.000	49.897	0.004
22.600	59.246	23.000	49.846	0.004
22.500	60.173	23.000	49.773	0.004
22.400	61.076	23.000	49.676	0.004
22.300	61.953	23.000	49.553	0.004
22.000	64.418	23.000	49.018	0.004
22.000	64.418	23.000	49.018	0.004
21.200	70.009	23.000	46.609	0.003
20.500	74.385	23.000	43.985	0.003
19.800	78.778	23.000	41.378	0.002
19.000	84.009	23.000	38.609	0.002
19.000	84.009	23.000	38.609	0.002
18.300	88.791	23.000	36.391	0.002
17.600	93.749	23.000	34.349	0.002
16.600	101.103	23.000	31.703	0.001
15.600	108.738	23.000	29.338	0.001
14.600	116.626	23.000	27.226	0.001
13.600	124.739	23.000	25.339	0.001
12.600	133.052	23.000	23.652	0.001
11.600	141.543	23.000	22.143	0.001
10.600	150.190	23.000	20.790	0.001

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
9.600	158.974	23.000	19.574	0.000
9.500	159.860	23.000	19.460	0.000
7.600	176.887	23.000	17.487	0.000
6.600	185.987	23.000	16.587	0.000
5.600	195.168	23.000	15.768	0.000
4.600	204.421	23.000	15.021	0.000
3.600	213.736	23.000	14.336	0.000
1.600	232.526	23.000	13.126	0.000
0.000	247.688	23.000	12.288	0.000

3.5 Results for Vertical 5 (X = 44.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
23.300	25.001	23.300	25.000	0.004
23.200	26.800	23.200	25.000	0.004
23.100	28.600	23.100	25.000	0.003
23.050	29.500	23.050	25.000	0.003
23.000	30.373	23.000	24.973	0.003
22.900	31.373	23.000	24.973	0.003
22.800	32.373	23.000	24.973	0.003
22.800	32.373	23.000	24.973	0.003
22.700	33.373	23.000	24.973	0.003
22.600	34.372	23.000	24.972	0.003
22.500	35.372	23.000	24.972	0.003
22.400	36.371	23.000	24.971	0.003
22.300	37.371	23.000	24.971	0.003
22.000	40.367	23.000	24.967	0.003
22.000	40.367	23.000	24.967	0.003
21.200	48.333	23.000	24.933	0.002
20.500	55.257	23.000	24.857	0.002
19.800	62.117	23.000	24.717	0.002
19.000	69.861	23.000	24.461	0.002
19.000	69.861	23.000	24.461	0.002
18.300	76.550	23.000	24.150	0.001
17.600	83.161	23.000	23.761	0.001
16.600	92.489	23.000	23.089	0.001
15.600	101.715	23.000	22.315	0.001
14.600	110.878	23.000	21.478	0.001
13.600	120.011	23.000	20.611	0.001
12.600	129.142	23.000	19.742	0.001
11.600	138.288	23.000	18.888	0.001
10.600	147.463	23.000	18.063	0.000
9.600	156.674	23.000	17.274	0.000
9.500	157.597	23.000	17.197	0.000
7.600	175.219	23.000	15.819	0.000
6.600	184.554	23.000	15.154	0.000
5.600	193.930	23.000	14.530	0.000
4.600	203.344	23.000	13.944	0.000
3.600	212.795	23.000	13.395	0.000
1.600	231.798	23.000	12.398	0.000
0.000	247.086	23.000	11.686	0.000

3.6 Results for Vertical 6 (X = 60.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
23.300	0.001	23.300	0.000	0.000
23.200	1.800	23.200	0.000	0.000
23.100	3.600	23.100	0.000	0.000
23.050	4.500	23.050	0.000	0.000
23.000	5.399	23.000	-0.001	0.000
22.900	6.399	23.000	-0.001	0.000
22.800	7.399	23.000	-0.001	0.000
22.800	7.399	23.000	-0.001	0.000
22.700	8.399	23.000	-0.001	0.000
22.600	9.399	23.000	-0.001	0.000
22.500	10.399	23.000	-0.001	0.000
22.400	11.399	23.000	-0.001	0.000
22.300	12.399	23.000	-0.001	0.000
22.000	15.400	23.000	0.000	0.000
22.000	15.400	23.000	0.000	0.000
21.200	23.401	23.000	0.001	0.000
20.500	30.406	23.000	0.006	0.000
19.800	37.415	23.000	0.015	0.000
19.000	45.434	23.000	0.034	0.000
19.000	45.434	23.000	0.034	0.000
18.300	52.459	23.000	0.059	0.000
17.600	59.495	23.000	0.095	0.000
16.600	69.569	23.000	0.169	0.000
15.600	79.669	23.000	0.269	0.000
14.600	89.797	23.000	0.397	0.000
13.600	99.952	23.000	0.552	0.000
12.600	110.131	23.000	0.731	0.000
11.600	120.330	23.000	0.930	0.000
10.600	130.543	23.000	1.143	0.000
9.600	140.766	23.000	1.366	0.000
9.500	141.789	23.000	1.389	0.000
7.600	161.224	23.000	1.824	0.000
6.600	171.451	23.000	2.051	0.000
5.600	181.670	23.000	2.270	0.000
4.600	191.881	23.000	2.481	0.000
3.600	202.080	23.000	2.680	0.000
1.600	222.440	23.000	3.040	0.000
0.000	238.688	23.000	3.288	0.000

3.7 Results for Vertical 7 (X = 80.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
23.300	0.001	23.300	0.000	0.000
23.200	1.800	23.200	0.000	0.000
23.100	3.600	23.100	0.000	0.000
23.050	4.500	23.050	0.000	0.000
23.000	5.400	23.000	0.000	0.000
22.900	6.400	23.000	0.000	0.000
22.800	7.400	23.000	0.000	0.000

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
22.800	7.400	23.000	0.000	0.000
22.700	8.400	23.000	0.000	0.000
22.600	9.400	23.000	0.000	0.000
22.500	10.400	23.000	0.000	0.000
22.400	11.400	23.000	0.000	0.000
22.300	12.400	23.000	0.000	0.000
22.000	15.400	23.000	0.000	0.000
22.000	15.400	23.000	0.000	0.000
21.200	23.400	23.000	0.000	0.000
20.500	30.400	23.000	0.000	0.000
19.800	37.400	23.000	0.000	0.000
19.000	45.401	23.000	0.001	0.000
19.000	45.401	23.000	0.001	0.000
18.300	52.402	23.000	0.002	0.000
17.600	59.403	23.000	0.003	0.000
16.600	69.406	23.000	0.006	0.000
15.600	79.409	23.000	0.009	0.000
14.600	89.415	23.000	0.015	0.000
13.600	99.423	23.000	0.023	0.000
12.600	109.432	23.000	0.032	0.000
11.600	119.445	23.000	0.045	0.000
10.600	129.460	23.000	0.060	0.000
9.600	139.478	23.000	0.078	0.000
9.500	140.480	23.000	0.080	0.000
7.600	159.524	23.000	0.124	0.000
6.600	169.551	23.000	0.151	0.000
5.600	179.582	23.000	0.182	0.000
4.600	189.615	23.000	0.215	0.000
3.600	199.652	23.000	0.252	0.000
1.600	219.733	23.000	0.333	0.000
0.000	235.804	23.000	0.404	0.000

4 Settlements

4.1 Settlements

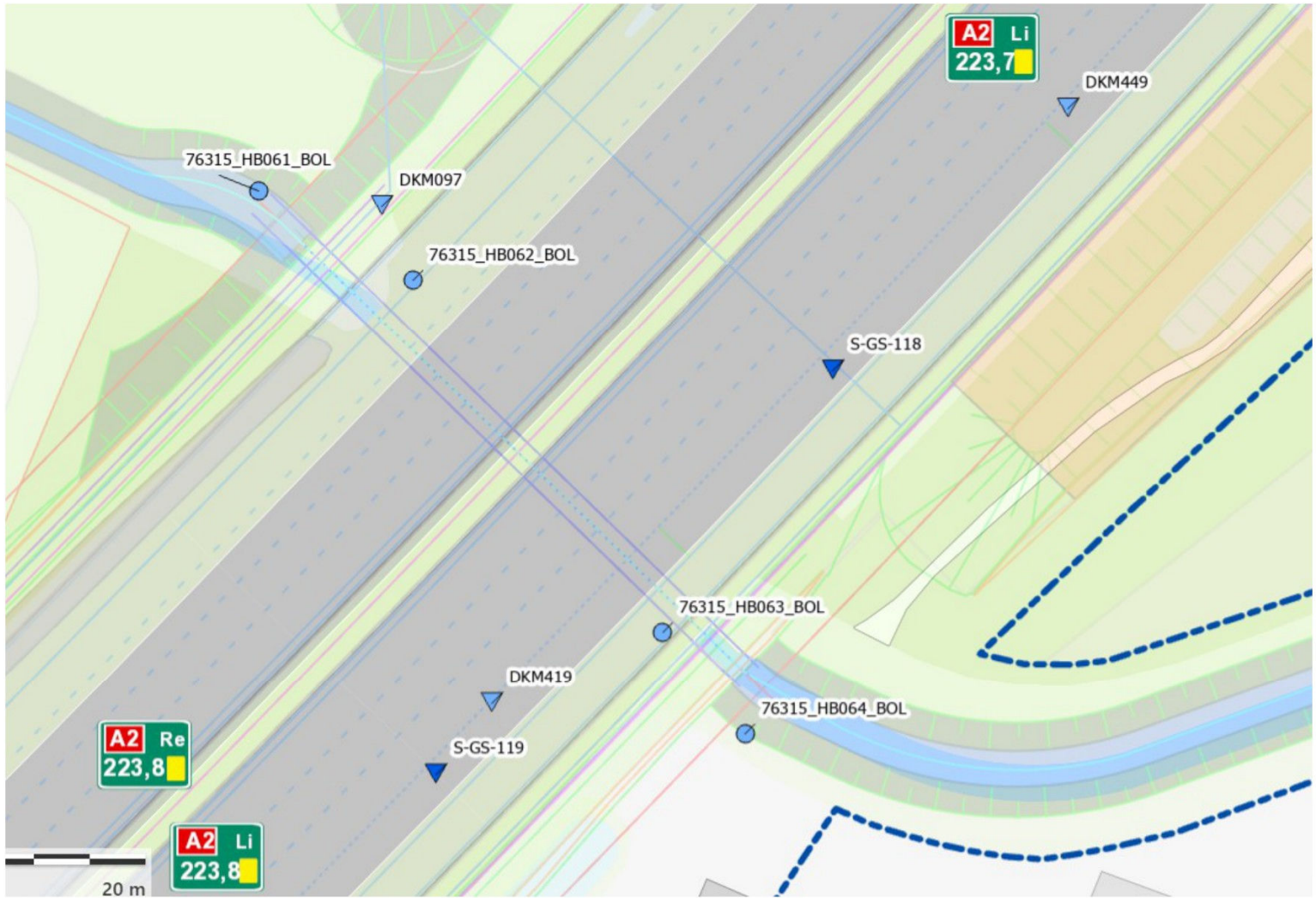
Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	-20.00	0.00	23.30	0.006
2	-19.60	0.00	23.30	0.006
3	40.00	0.00	23.30	0.005
4	42.00	0.00	23.30	0.005
5	44.00	0.00	23.30	0.004
6	60.00	0.00	23.30	0.000
7	80.00	0.00	23.30	0.000

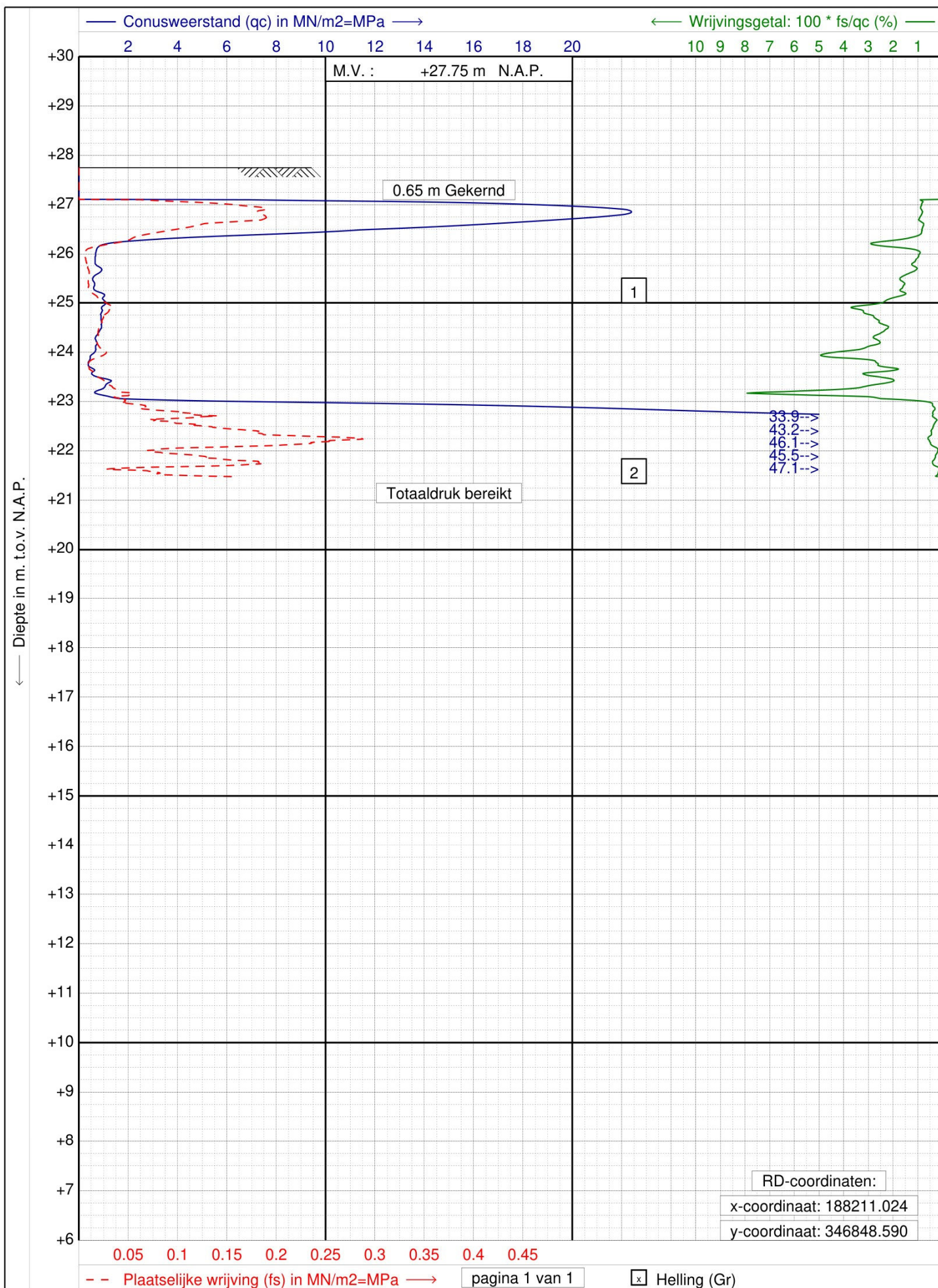
4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	1	0.000	0.000	0.006
	25	0.000	0.000	0.006
	50	0.000	0.000	0.006
	100	0.000	0.000	0.006
	1000	0.006	99.997	0.000
	10000	0.006	100.000	0.000
2	1	0.000	0.000	0.006
	25	0.000	0.000	0.006
	50	0.000	0.000	0.006
	100	0.000	0.000	0.006
	1000	0.006	99.998	0.000
	10000	0.006	100.000	0.000
3	1	0.000	0.000	0.005
	25	0.000	0.000	0.005
	50	0.000	0.000	0.005
	100	0.000	0.000	0.005
	1000	0.005	100.000	0.000
	10000	0.005	100.000	0.000
4	1	0.000	0.000	0.005
	25	0.000	0.000	0.005
	50	0.000	0.000	0.005
	100	0.000	0.000	0.005
	1000	0.005	100.000	0.000
	10000	0.005	100.000	0.000
5	1	0.000	0.000	0.004
	25	0.000	0.000	0.004
	50	0.000	0.000	0.004
	100	0.000	0.000	0.004
	1000	0.004	100.000	0.000
	10000	0.004	100.000	0.000
6	1	0.000	0.000	0.000
	25	0.000	0.000	0.000
	50	0.000	0.000	0.000
	100	0.000	0.000	0.000
	1000	0.000	100.000	0.000
	10000	0.000	100.000	0.000
7	1	0.000	0.000	0.000
	25	0.000	0.000	0.000
	50	0.000	0.000	0.000
	100	0.000	0.000	0.000

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
	1000	0.000	100.000	0.000
	10000	0.000	100.000	0.000

End of Report





GEONIUS
www.geonius.nl
E-mail: info@geonius.nl
Tel.: 088-1300600

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2 Type: TE1

Project : **Geotechnisch onderzoek verbreding A2**

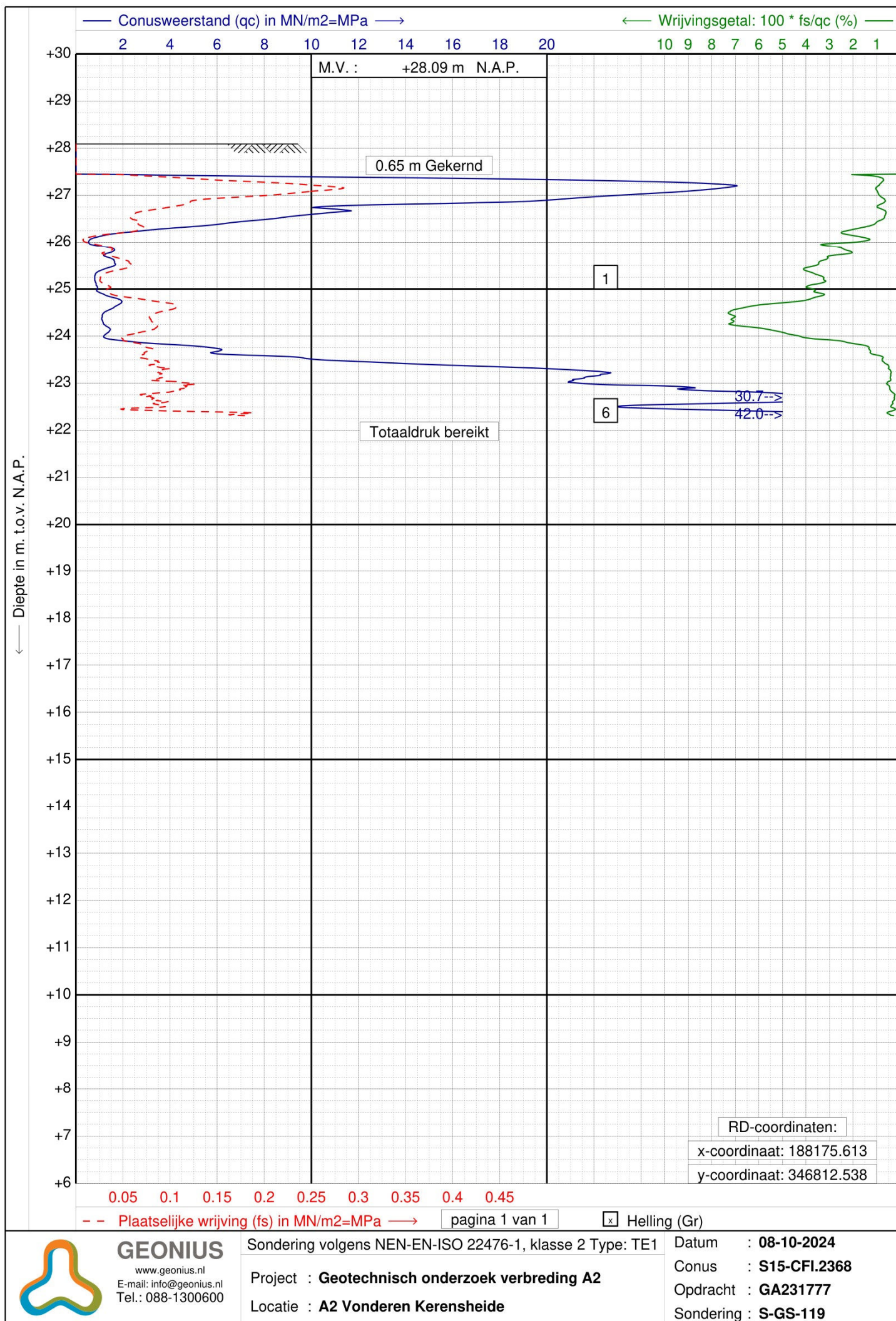
Locatie : **A2 Vonderen Kerensheide**

Datum : **08-10-2024**

Conus : **S15-CFI.2368**

Opdracht : **GA231777**

Sondering : **S-GS-118**



Klasse: 2

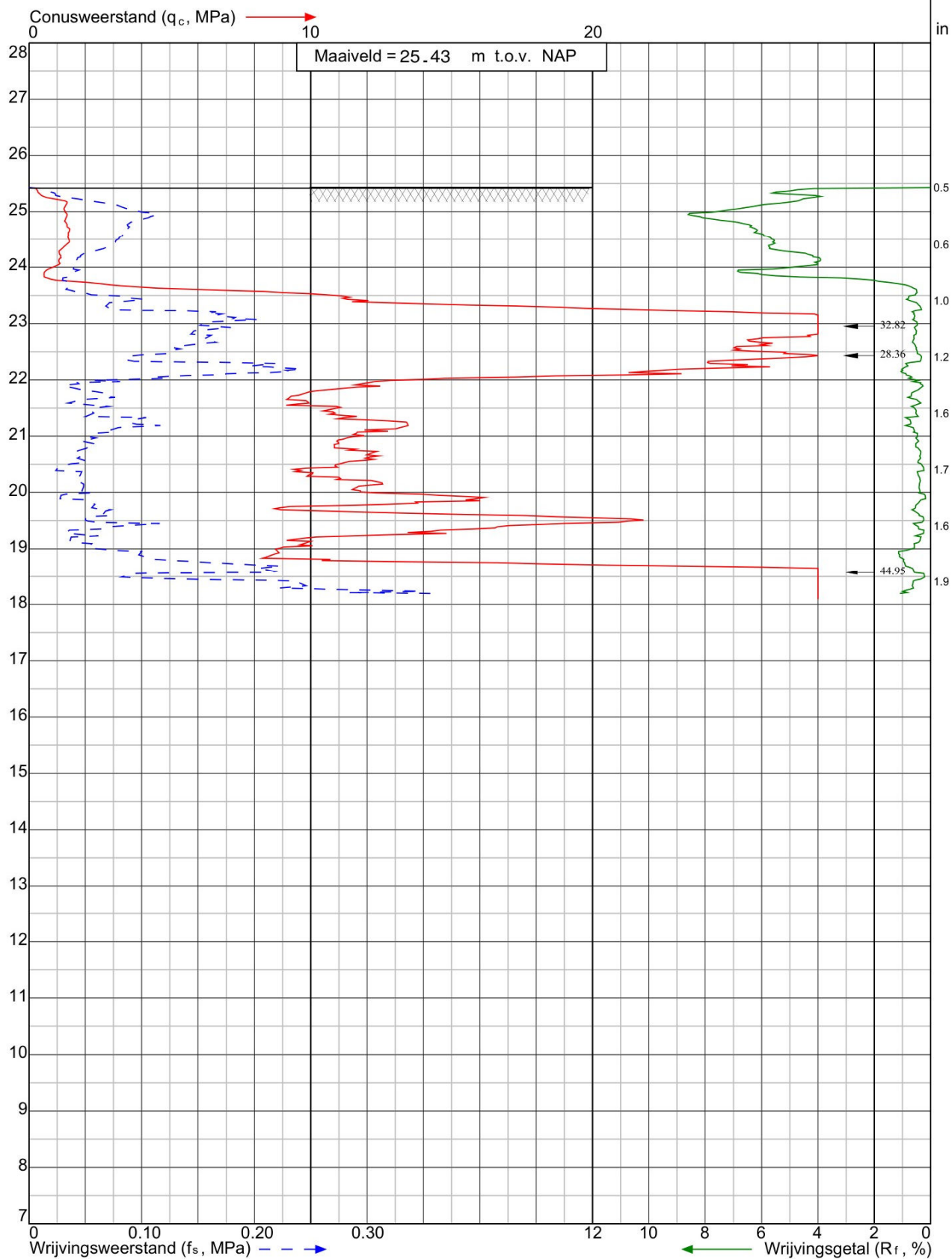
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1

Conus type: cilindrisch elektrisch I-CFXY-15

Conusnummer: 191024

Afwijking van de verticaal

Diepte in meters ten opzichte van NAP



Project: A2 Het Vonderen - Kerensheide
te Born

Sondering:
DKM097



Wiertsema & Partners
RAADGEVEND INGENIEURS

x = 188170.8

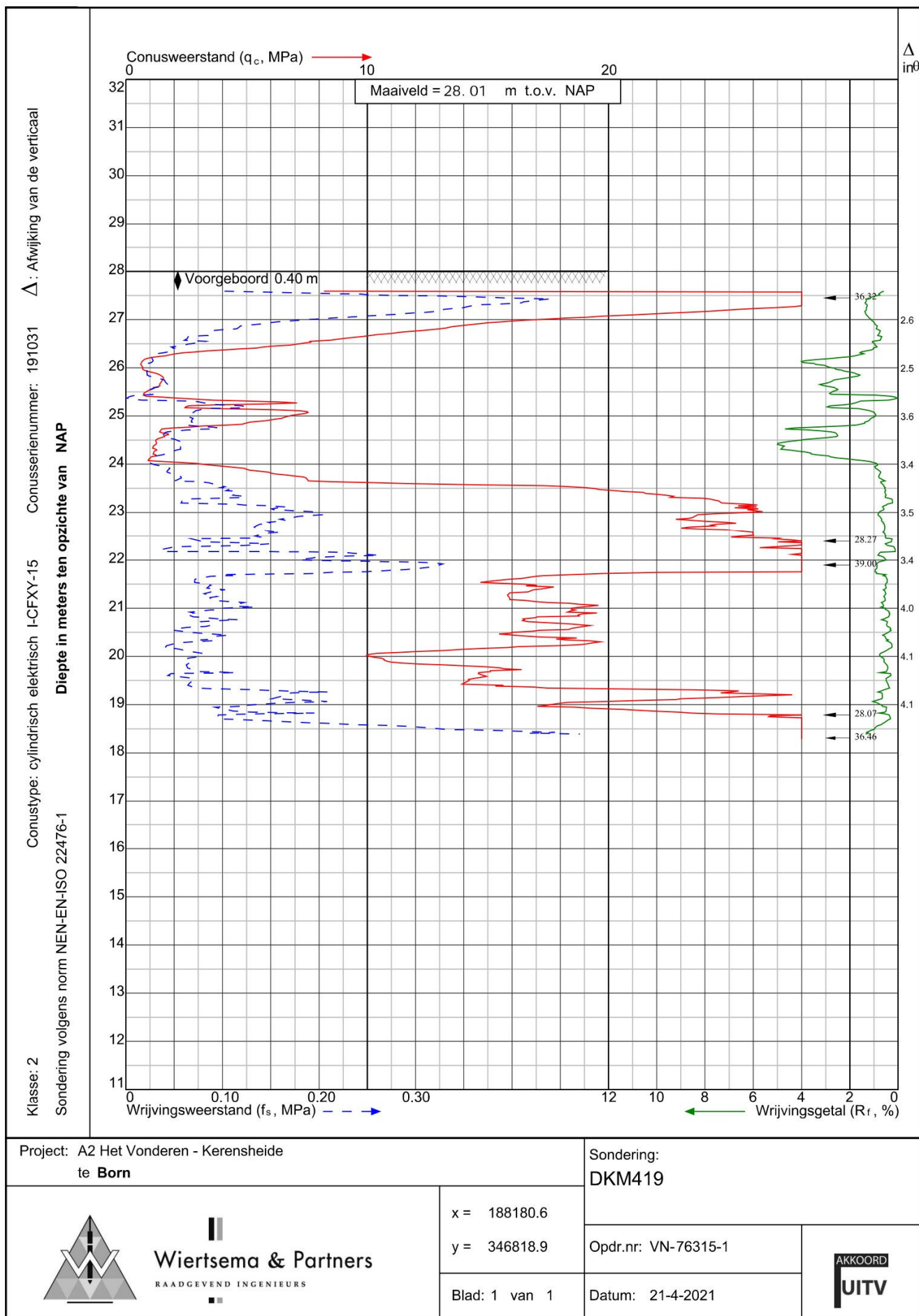
y = 346863.3

Blad: 1 van 1

Opdr.nr: VN-76315-1

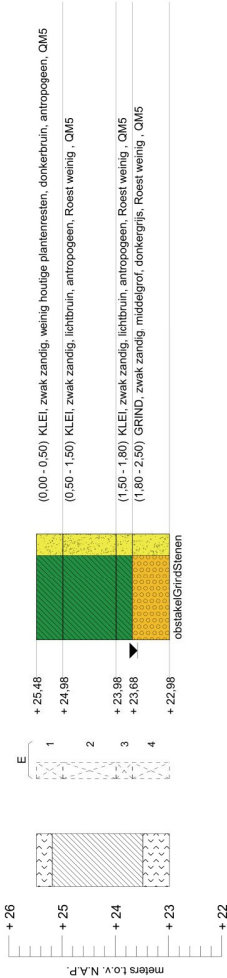
Datum: 25-1-2021

AKKOORD
UITV



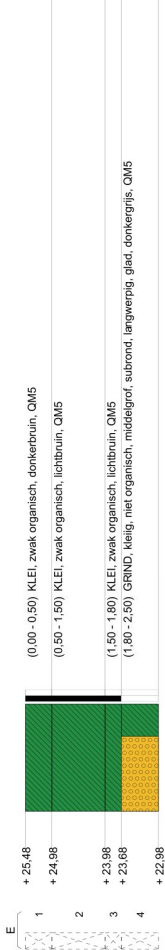
Veldboorbeschrijving (klasse 3)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.



Laboratoriumbeschrijving (geroerd, klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld

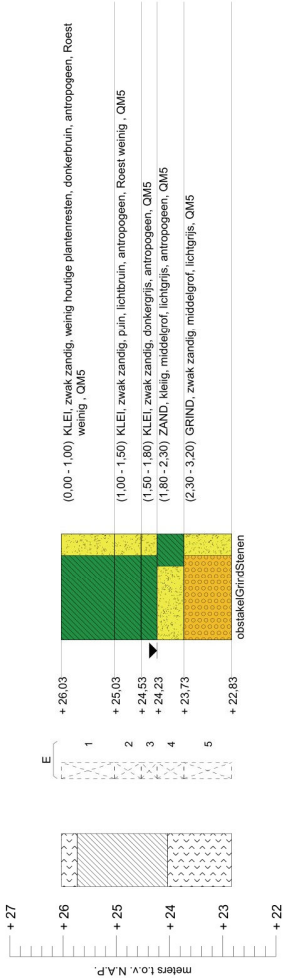


GWS HB061 d.d. (18-02-2021) : t.o.v. NAP t.o.v. maaiveld
G.H.G. HB061 d.d. (18-02-2021) : +23.58 m - 1.90 m
G.L.G. HB061 d.d. (18-02-2021) : niet waargenomen
G.L.G. HB061 d.d. (18-02-2021) : niet waargenomen

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)		RD coördinaten	A2 Het Vonderen - Kerensheide te Born
Royal HaskoningDHV BV, Amersfoort		X = 188159,8 Y = 346864,7	Boormeester:
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEUR		Uitgevoerd: 18-02-2021	Opdrachtnr.: VN-76315-1
		Blad 1 van 1	
			

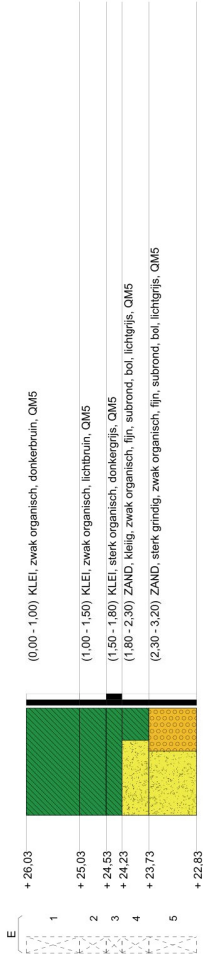
Veldboorbeschrijving (klasse 3)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.



Laboratoriumbeschrijving (geroerd, klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



GWS HB062 d.d. (18-02-2021) : t.o.v. NAP t.o.v. maaiveld
G.H.G. HB062 d.d. (18-02-2021) : +24.23 m -1.80 m
G.L.G. HB062 d.d. (18-02-2021) : niet waargenomen
niet waargenomen

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)

Royal HaskoningDHV BV, Amersfoort



RD coördinaten

X = 188173.6

Y = 346856.7

Uitgever:
18-02-2021

Blad 1 van 1

A2 Het Vonderen - Kerensheide te Born

Boormeester:

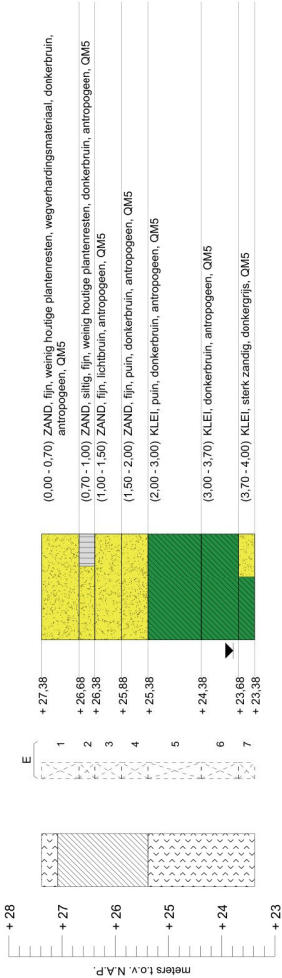
Opdrachtnr.: VN-76315-1

Boorm (W&P): HB062



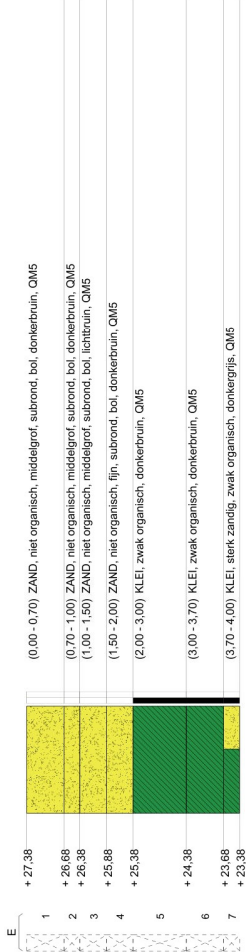
Veldboorbeschrijving (klasse 3)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.



Laboratoriumbeschrijving (geroerd, klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



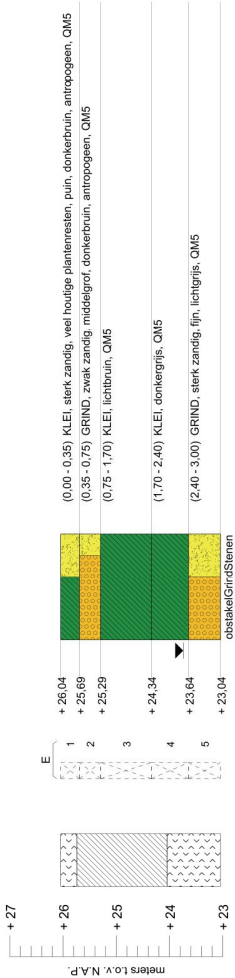
GWS HB063 d.d. (18-02-2021) : t.o.v. NAP t.o.v. maaiveld
G.H.G. HB063 d.d. (18-02-2021) : +23,78 m -3,60 m
G.L.G. HB063 d.d. (18-02-2021) : niet waargenomen
niet waargenomen

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)	RD coördinaten	A2 Het Vonderen - Kerensheide te Born
Royal HaskoningDHV BV, Amersfoort	X = 188195,9 Y = 346825,3	Boormeester:
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS	Uitgevoerd: 18-02-2021	Opdrachtnr.: VN-76315-1
		Boorm (W&P): HB063
	Blad 1 van 1	



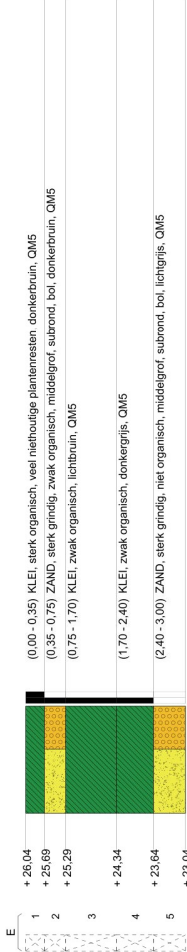
Veldboorbeschrijving (klasse 3)

Maatvoering in meters t.o.v. N.A.P.



Laboratoriumbeschrijving (geroerd, klasse 2)

Maatvoering in meters t.o.v. maaiveld



GWS HB064 d.d. (18-02-2021) :
G.H.G. HB064 d.d. (18-02-2021) :
G.L.G. HB064 d.d. (18-02-2021) :
t.o.v. NAP t.o.v. maaiveld
+ 23.74 m - 2.30 m
niet waargenomen
niet waargenomen

Geotechnisch onderzoek (Boorbeschrijving conform NEN-EN-ISO-14688)		RD coördinaten	
Royal HaskoningDHV BV, Amersfoort		X = 188203.2	
 Wiertsema & Partners RAADGEVEND INGENIEURS		Y = 346816.2	
		Uitsnede: 18-02-2021	
		Blad 1 van 1	
A2 Het Vonderen - Kerensheide te Borm		Boormeester:	
		Opdrachtnr.: VN-76315-1	
		Boornr (W&P): HB064	
			

BIJLAGE 5 RAPPORTAGE BEOORDELING TIS

RAPPORTAGE BEOORDELING (ONTWERP) DOCUMENT(EN)

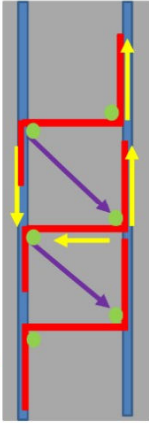
Naam project: TIS A2VK		Projectnummer: 2024220 vh20240010		Beoordelingsrapport: 2024220-RBO-R-000 1.0		
Algemene informatie						
Documentnaam/-nummer:	1 ^e ronde:		2 ^e ronde:			
Documentnaam/-nummer, o.b.v. risicoanalyse voor kennisgeving aangenomen.:	19916-DO-DU01-RAP-0001 DO Ontwerprapport D01 v1.0 19916-DO-DU01-TEK-0001 DO Overzichtstekening duiker D01 v1.0		2 ^e ronde:			
Beoordeling uitgevoerd door:	(constructief-geotechnisch en integraal)		2 ^e ronde:			
Datum beoordeling:	22-05-2025 / 02-06-25		2 ^e ronde:			
Risicocode						
Overige informatie / opmerkingen:						

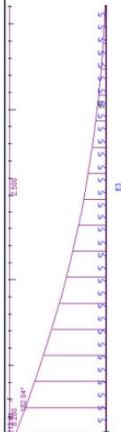
	Resultaat beoordeling		
	ja	nee	n.v.t.
Beoordelingsaspecten			
Eindbeoordeling o.b.v. algemene en overige beoordelingsaspecten. Is eindbeoordeling akkoord?			
Ontwerp en Constructie (OC)			
OC: Algemene beoordelingsaspecten ontwerprapportage			
Zijn de ontwerpuitgangspunten en eisen aangegeven?			
Zijn alle 'uitgangspunten en eisen' voldoende uitgewerkt?			
Is de rekenmethode akkoord?			
Is de schematisatie akkoord?			
Is het met het gekozen ontwerp mogelijk om te voldoen aan de door ontwerpende partij aangegeven functionele- en constructieve eisen?			
Zijn er restrictie's aanwezig op basis van het gekozen ontwerp (zo, ja vernoemen in onderstaande tabel)?			
OC: Algemene beoordelingsaspecten ontwerptekening			
Zijn de resultaten van de ontwerpdocumenten overgenomen op tekening?			
Levensduuraspecten ontwerpdocument			
Zijn de uitgangspunten uit de levensduurbeschouwing correct toegepast in het ontwerpdocument?			

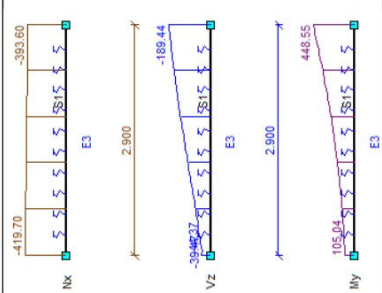
Overige beoordelingsaspecten:				
Zijn restrisico's uit een eerdere fase van het project afgehandeld in de huidige fase? Zo ja, dan hier benoemen <facultatief>				✓
Zijn bevindingen uit een eerdere fase van het project, die doorgeschoven zijn naar de huidige fase voldoende verwerkt? <facultatief>				✓
Wordt er voldaan de de richtlijnen ROK				✓

n.v.t. = niet beoordeeld of niet relevant voor deze beoordeling

Bevindingen die na reactie van getoetste partij/instantie door PlanGarant worden gehandhaafd zijn **rood** gemarkeerd.

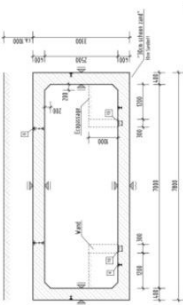
Bevinding / Tekortkoming / Potentiële uitsluiting (op VGV)				
Nr	Bevinding PlanGarant	Reactie	Afhandeling	
BV01	Blz 279 wapeningsschets : De dwarskracht wapening dient om de hoofdwapening heen geplaatst te worden. De waarde voor ds(blz104,151 ,193) zal derhalve 8 mm lager worden	Dwarskrachtwapening wordt niet om de hoofdwapening gelegd. Zoals uitgelegd in 5.1.3. dit aangezien $V_{Ed} < 1/3 V_{Rdmax}$. In overeenstemming met NEN-EN 1992-1 9.3.2 (3). Echter in verband met het goed kunnen vormen van de drukdiagonaal hebben we er nu voor gekozen om de dwarskrachtwapening als z staven uit te voeren volgens onderstaande principe. Dit is inmiddels verwerkt in de herziene berekening en meegestuurd. 	Akkoord met de beantwoording en aanpassing. De bevinding is afgehandeld.	
BV02	Blz 280 : Bij de wapening van Ø 20-75 is de tussenruimte wel erg klein. Kans is aanwezig dat er een wapeningsplaat ontstaat waar het beton niet meer goed door heen kan.	Toegepaste korrel is maximaal 22mm vanwege storttrichting en toegepaste korrel is h.o.h. 75, tussenruimte 75-20 = 55mm akkoord conform NEN-EN 1992-1 8.2 (2) geeft : $1 \times \phi_{20} = 10$ os korrel + 5mm geeft 27mm.	Akkoord met de beantwoording. De bevinding is afgehandeld.	
BV03	Blz 281 : Wapening Ø12-150 + Ø10-150 in de wand van de open bak is te gering voor de opname van het moment(ULS) van 212 kNm (blz 253) rekening houdend met momentverschuiving.	Moment op dag vloer is niet 212m maar 182kNm: Dit in overeenstemming met NEN-EN 1992-1-1 artikel 5.3.2.2 (3)	Akkoord met de beantwoording en toelichting. De bevinding is afgehandeld.	

Bevinding / Tekortkoming / Potentiële uitsluiting (op VGV)																																							
Nr	Bevinding PlanGarant	Reactie	Afhandeling																																				
		<table><tr><th>Stand</th><th>Onschr.</th><th>Positie</th><th>Nx</th><th>Vz</th><th>My</th></tr><tr><td>S1</td><td>(Begin)</td><td>0.000</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr><tr><td></td><td>V (Eind)</td><td>2.500</td><td>0.00</td><td>168.42</td><td>212.61</td></tr><tr><td></td><td>M (Eind)</td><td>2.500</td><td>0.00</td><td>168.42</td><td>212.61</td></tr><tr><td></td><td>Tussentijds</td><td>0.200</td><td>0.00</td><td>8.82</td><td>0.97</td></tr><tr><td></td><td>Tussentijds</td><td>2.700</td><td>0.00</td><td>165.73</td><td>182.04</td></tr></table> Bij bepalingen lengtes is gerekend met verschuiving over d:  Gerekend met normaaldrukkracht, extra interne controle toegevoegd op 0,9 x permanent, Combinatie 16: maximaal moment in wand links  Nx  Vz  My Combinaties toegevoegd met 0,9x permanente belastingen. Combinatie 26:	Stand	Onschr.	Positie	Nx	Vz	My	S1	(Begin)	0.000	0.00	0.00	0.00		V (Eind)	2.500	0.00	168.42	212.61		M (Eind)	2.500	0.00	168.42	212.61		Tussentijds	0.200	0.00	8.82	0.97		Tussentijds	2.700	0.00	165.73	182.04	Akkoord met de beantwoording en toelichting. De bevinding is afgehandeld.
Stand	Onschr.	Positie	Nx	Vz	My																																		
S1	(Begin)	0.000	0.00	0.00	0.00																																		
	V (Eind)	2.500	0.00	168.42	212.61																																		
	M (Eind)	2.500	0.00	168.42	212.61																																		
	Tussentijds	0.200	0.00	8.82	0.97																																		
	Tussentijds	2.700	0.00	165.73	182.04																																		
BV04	Blz 104 MRd = 444 kNm . Een handberekening in bijlage A geeft aan MRD is ca 390 kNm bij Ø 16-75. Niet rekenen met normaaldrukkracht.		Akkoord met de beantwoording en toelichting. De bevinding is afgehandeld.																																				

Bevinding / Tekortkoming / Potentiële uitsluiting (op VGV)		
Nr	Bevinding PlanGarant	Afhandeling
		
BV05		
BV06		
BV07		
BV08		
BV09		
BV10		

Restriscio's (opnemen in 'Risicobeheer Projectspecifiek')	
RR01	
RR02	

Aantekeningen/ opmerkingen of positieve bevinding	
Nr	Opmerking PlanGarant
01	Par 3.1 afmetingen doorsnede duiker iom de tekening wanden en vloer : 400 b-inw=7 em hinw = 2,5 OK In overeenstemmig met de raamwerkberekening blz 86
02	Par 4.1 Levensduur 100 jaar ,CC3 mk XC2 aan bovenzijde als dekking meer is dan 1 m als het minder is XD3 OK
03	Par 5.1.6 Akkoord met belastingstelsel LM1 ,aq1 ° 1,15 en 20000000 wisselingen
04	Par 5.2 geen wind,aanrijding of opspanningen
05	Par 6.1 bijkomende vervormingen tussen L/1000 en L/300 OK blz 59 is Dus L/520 = 16 mm > 7,3 : OK
06	Bijlage 3: constructieve berekening par 1.1 akkoord met de afmetingen
07	Bijlage 3 par 1.3.1 Als Bedding is 54000 kN/m3 (zeer hoog) dat kan te gunstig zijn voor de vloer. De momentenlijn maakt duidelijk dat de inklemming en ombuigingsmomenten in de vloer ca 4x lager zijn dan in het dek. Eronder wordt met lagere beddingen gerekend en komen er momenten die overeenkomen met het dek: OK

Aantekeningen/ opmerkingen of positieve bevinding			Reactie
Nr	Opmerking	PlanGarant	
08	Blz 43 . milieuklasse bij het dek . Daar waar er verkeer is daar is mk xc3 . Daar waar er geen verkeer is daar is de gronddekking lager		Aanpassen bij nieuwe versie
09	Blz 44. De constructieklasse zoals aangegeven van S3 is OK. Check: 4 + 2(100 jaar) -1 (C45/55) -1 (plaat) -1 (prefab) = 3 Akkoord dan met dekking van 45 mm 35 + 5 + 5 = 45mm		[geen noodzakelijke reactie]
10	Blz 48 Akkoord met aangepaste doorsnede met routes		[geen noodzakelijke reactie]
11	Blz 53 bepaling dwarskracht 438 kN ongeveer gelijk aan de handberekening zie bijlage A		[geen noodzakelijke reactie]
12	Blz 38 Momenten in dek in ULS Mstpt= 448 kNm en Mpos = 499 kNm dit is ongeveer gelijk aan de handberekening zie bijlage A en met de raamwerkberekening blz 97		[geen noodzakelijke reactie]
13	Blz 51 capaciteit doorsnede Met wap r20-150		[geen noodzakelijke reactie]
14	Blz 105 Vrdc = 249 kN dit is ongeveer gelijk aan de handberekening zie bijlage A		[geen noodzakelijke reactie]
15	Blz 253 Het moment in ULS aan de onderzijde van de wand is 212 kNm dit is ongeveer gelijk aan de handberekening zie bijlage A.		[geen noodzakelijke reactie]
16	Blz 151 MEd = 477 kNm Mrep = 295 kNm Ss =215 N/mm2 MRd = 597 kNm ongeveer gelijk aan de handberekening zie bijlage A		[geen noodzakelijke reactie]
17	Blz 193 MRd = 404 kNm ongeveer gelijk aan de handberekening zie bijlage A bij Ø16-150		[geen noodzakelijke reactie]
18			[geen noodzakelijke reactie]
19			[geen noodzakelijke reactie]
20			[geen noodzakelijke reactie]
21			Zie bevindingen
22			geen noodzakelijke reactie]

Opmerkingen zijn informatief en worden door PlanGarant in de tweede (en evt. volgende) beoordelingsronde(s) niet nader beoordeeld.

Bijlagen*	
Bijlage01	Handberekeningen D01
Bijlage02	

*Dit formulier betreft een samenvatting van de toetsing. Meer informatie m.b.t. deze toetsing is opgenomen in de vermelde bijlage(n) die is opgenomen in het projectarchief van IRI-BRI.

Bijlage 1 : Handberekeningen D01

A2 D01	Belasting op steunpunten					
Geometrie		L1				
		1	2			
		0,4	7,0	0,4		
Qdek	0,4 *	25,00	=			10,0 kN/m
Qasfalt	1 *	0,26	*	23	=	6,0 kN/m
Qgrond	1 *	1,2	*	20	=	24,0 kN/m
Qdiv =	0 *	0	*		=	0,0 kN/m
					$Q_{perm;rep}$	= 40,0 kN/m
Veranderlijke belasting TS	600 /(	5 *		3)=	=	40,0 kN/m
GVMB	1,15 *	9	=			10,4 kN/m
					$Q_{mob;rep}$	= 50,4 kN/m
steunpunt1	0,4 *	2,9	*	1 *	25 =	29 kN
Perm	0,5 *	40,0	*	7,8 *	1 =	156 kN
Var	0,5 *	50,4	*	7,8 *	1 =	196 kN
					P1;rep	381 kN

[illegible]

DwarskrachtD01									
$N_{Ed} =$		0 kN							
Materiaalgegevens									
Wapening	B 500		Vloegrens :	$f_{yk,d} =$	435	N/mm²			$\gamma_m = 1.15$
			Elasticiteitsmodulus :	$E_{sl} =$	200	GPa			
Betonkwaliteit	C45/55		kar. waarde cilinderdruksterkte	$f_{ck} =$	45	N/mm²			
				$\gamma_c =$	1,5				
			rekenwaarde druksterkte	$f_{cd} =$	30	N/mm²			
Dwarsdoorsnede									
Hoogte van de doorsnede				$h =$	400	mm			
Kleinste breedte van de doorsnede				$b_w =$	1000	mm			
Gemiddelde breedte van de doorsnede				$b_{gem} =$	1000	mm	$A_c =$	4,0E+05 mm²	
Dekking :				$c =$	45	mm	$\sigma_{s,max} =$	435 Mpa	
Wapening evt 1e laag				$\varnothing bgl's :$	12	mm			
Doorsnede hoofdwapening 1e laag					16	mm			
Effectieve hoogte van de dwarsdoorsnede:			$d = h - c - l_1 - \varnothing/2 =$	335	mm				
Hoeveelheid wapening: A _{sl}			2680 mm2						
Dwarskracht wapening is niet nodig als $V_{ed} < V_{Rd,c}$ dit volgens EN1992-1-1:2004; par 6.2									
$V_{Rd,c} = (C_{Rd,c} * k * (100 * \rho_l * f_{ct,k})^{0.33} + k_1 * \sigma_{cp}) * b_w * d$									
$C_{Rd,c} =$	0,12								
$k =$	$1 + (200/d)^{0.5} =$		1 +	0,77 =	1,77				
$k_1 =$	0,15								
$\rho_l =$	$A_{sl} / (b_w * d) < 0,02 =$		0,0080 <	0,02 =	0,0080				
$\sigma_{cp} =$	$N_{Ed} / A_c < 0,2 f_{cd}$		0,0000 <	6,00 =	0,0000				
$V_{Rd,c} =$	(	0,694	+	0,000) *	335	=	233	kN	
$V_{Rd,min,c} = (v_{min} + k_1 * \sigma_{cp}) * b_w * d$									
$v_{min} =$	$0,035 * k^{1.5} * f_{ct,k}^{0.5} =$		0,035 *	2,36 *	6,7082039 =		0,55		
$V_{Rd,min,c} =$	(	0,554	+	0,000) *	335	=	186	kN	
$V_{Rd,c} =$	233 kN								

Toelichting grondslagen

In dit document kunt u secties vinden die onleesbaar zijn gemaakt. Deze informatie is achterwege gelaten op basis van de Wet open overheid (Woo). De letter die hierbij is vermeld correspondeert met de bijbehorende grondslag in onderstaand overzicht.

J Art. 5.1 lid 2 sub e

Het belang van de openbaarmaking van deze informatie weegt niet op tegen het belang van de eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer van betrokkenen