

Publiceerbare aanvraag/melding omgevingsvergunning

Behoort bij besluit van
burgemeester en wethouders
van de gemeente Katwijk

d.d. 17-08-2021

no. 48773

Mij bekend, hoofd cluster
vergunningen, toezicht &
handhaving

Formuliertersie
2020.01

Aanvraaggegevens

Algemeen

Aanvraagnummer	6197349
Aanvraagnaam	Omgevingsvergunning bouw duikerbrug KW50
Uw referentiecode	N206-HOV-VRG-005
Ingediend op	28-06-2021
Soort procedure	Reguliere procedure
Projectomschrijving	Ten behoeve van de aanleg van een Hoogwaardige Openbaar Vervoer verbinding tussen Katwijk en Leiden moet een nieuwe primaire watergang worden gegraven. Om de landbouwpercelen ontsloten te houden moet een duikerbrug worden geplaatst.
Opmerking	-
Gefaseerd	Nee
Blokkerende onderdelen weglaten	Nee
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	Geen
Bijlagen n.v.t. of al bekend	de rest

Bevoegd gezag

Naam:	Gemeente Katwijk
Bezoekadres:	Koningin Julianalaan 3 2224 EW KATWIJK ZH
Postadres:	Postbus 589 2220 AN KATWIJK ZH
Telefoonnummer:	0714065000
Faxnummer:	0714065065
E-mailadres:	info@katwijk.nl
Website:	www.katwijk.nl
Contactpersoon:	Team vergunningen
Bereikbaar op:	Ma. t/m Vr. 09.00 - 17.00 uur

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Overig bouwwerk bouwen

- Bouwen

Bijlagen



Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Katwijk
Kadastrale gemeente	Valkenburg Zuid-Holland
Kadastrale sectie	A
Kadastraal perceelnummer	3661
Bouwplannaam	Bouw duikerbrug KW50
Bouwnummer	N206-HOV-VRG-005
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	☐ Ja ☒ Nee



Bouwen

Overig bouwwerk bouwen

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?

- ☐ Het wordt geheel vervangen
☐ Het wordt gedeeltelijk vervangen
☒ Het wordt nieuw geplaatst

Eventuele toelichting

-

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?

- ☐ Ja
☒ Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?

Terrein

3 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- ☒ Ja
☐ Nee

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

56

4 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- ☒ Ja
☐ Nee

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bruto inhoud van het bouwwerk in m3 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

56

5 Oppervlakte bebouwd terrein

Verandert de bebouwde oppervlakte van het terrein na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

- ☒ Ja
☐ Nee

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 voor uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

0

Wat is de bebouwde oppervlakte van het terrein in m2 na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

56

6 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoengebonden bouwwerk?

☐ Ja

☒ Nee

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk?

☐ Ja

☒ Nee

7 Gebruik

Waar gebruikt u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor?

☐ Wonen

☒ Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor gebruikt.

landbouw

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken?

☐ Wonen

☒ Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken.

landbouw, water.

8 Gebruiksfuncties

In onderstaande tabel staan in de eerste kolom mogelijke gebruiksfuncties die in een bouwwerk kunnen voorkomen. Vul voor alle gebruiksfuncties die voor u van toepassing zijn het aantal personen, de totale gebruiksoppervlakte en de totale vloeroppervlakte van het verblijfsgebied in m2 in hele getallen in.

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m2)	Verblijfsoppervlakte (m2)
Bijeenkomst	-	-	-
Cel	-	-	-
Gezondheidszorg	-	-	-
Industrie	-	-	-
Kantoor	-	-	-
Logies	-	-	-
Onderwijs	-	-	-
Sport	-	-	-
Winkel	-	-	-
Overige gebruiksfuncties	-	-	-

9 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Onderdelen	Materiaal	Kleur
Gevels	-	-
- Plint gebouw	-	-
- Gevelbekleding	-	-
- Borstweringen	-	-
- Voegwerk	-	-
Kozijnen	-	-
- Ramen	-	-
- Deuren	-	-
- Luiken	-	-
Dakgoten en boeidelen	-	-
Dakbedekking	-	-

Vul hier overige onderdelen en
bijbehorende materialen en kleuren
in.

Zie bijlagen

10 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan
mondeling toelichten voor
de welstandscommissie/
stadsbouwmeester.

- ☐ Ja
☒ Nee

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
Tekening_DO_Duikerbrug_KW50_pdf	Tekening DO Duikerbrug KW50.pdf	Overige gegevens veiligheid Plattegronden, doorsneden en detailtekeningen bouwen complexere bouwwerken Welstand	28-06-2021	In behandeling
Ontwerpnota_DO_Duikerbrug_KW50_pdf	Ontwerpnota DO Duikerbrug KW50.pdf	Overige gegevens veiligheid Constructieve veiligheid complexere bouwwerken Bruikbaarheid bouwwerk Welstand	28-06-2021	In behandeling
Berekening_DO_Duikerbrug_KW50_pdf	Berekening DO Duikerbrug KW50.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	28-06-2021	In behandeling
Fundatieadvies_DO_Duikerbrug_KW50_pdf	Fundatieadvies DO Duikerbrug KW50.pdf	Constructieve veiligheid complexere bouwwerken	28-06-2021	In behandeling
nvraag_omgevingsvergunning_bouw_KW50_pdf	Brief bij aanvraag omgevingsvergunning bouw KW50.pdf	Bestemmingsplan, beheersverordening en bouwverordening complexere bouwwerken Welstand	28-06-2021	In behandeling

Omgevingsvergunning

Zaaknummer 48773

1. Inleiding

Op 28 juni 2021 hebben wij uw aanvraag om een omgevingsvergunning ontvangen voor het bouwen van een duikerbrug op het perceel nabij Kooltuinweg 35 te Valkenburg bestaande uit het volgende onderdeel:

- Bouwen (art. 2.1 lid 1a) van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht

2. Procedureel

2.1 Bevoegd gezag

Gelet op de projectomschrijving en op artikel 2.4 van de Wabo zijn wij in dit geval het bevoegde gezag om op de aanvraag te beslissen.

2.2 Ontvankelijkheid

Wij hebben de aanvraag getoetst aan de indieningsvereisten van de Regeling omgevingsrecht (Mor). Daarbij bleek dat de verstrekte gegevens en bescheiden onvoldoende waren om de aanvraag in behandeling te nemen. De aanvrager is daarop bij brief van 6 juli 2021 in de gelegenheid gesteld om aanvullende gegevens aan te leveren. Deze zijn op 15 augustus 2021 ontvangen. Hierdoor is de beslistermijn met 40 dagen opgeschort. De aanvraag en de latere aanvulling bevatten voldoende informatie voor een goede beoordeling van de gevolgen van de activiteit op de fysieke leefomgeving. De aanvraag is daarom ontvankelijk.

2.3 Voorbereidingsprocedure

Wij hebben dit besluit voorbereid overeenkomstig de reguliere voorbereidingsprocedure als bedoeld in paragraaf 3.2 van de Wabo.

3 Besluit

Gelet op artikel 2.1 van de Wabo besluiten wij de omgevingsvergunning te verlenen voor de volgende activiteit:

- Bouwen (art. 2.1 lid 1a) van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht

Wij verlenen de omgevingsvergunning overeenkomstig de bij dit besluit behorende en als zodanig gewaarmerkte stukken:

1. Aanvraagformulier omgevingsvergunning;
2. Tekening Duikerbrug
3. Ontwerpnota
4. Berekeningen
5. Fundatieadvies
6. Brief bij aanvraag

Wij verlenen de omgevingsvergunning onder de voorwaarde dat uiterlijk 3 weken voor aanvang van de betreffende werkzaamheden de volgende gegevens en bescheiden worden ingediend:

1. constructieberekeningen
2. installatietekeningen



In de bij dit besluit behorende en als zodanig gewaarmerkte bijlage I zijn de op de activiteit betrekking hebbende overwegingen opgenomen. Deze bijlage maakt deel uit van de omgevingsvergunning.

Eigen risico

Voor de goede orde wijzen wij u erop dat gebruik maken van de omgevingsvergunning voordat deze in rechte onaantastbaar is geworden voor eigen risico komt. Belanghebbenden kunnen immers binnen zes weken na de verzenddatum van dit besluit daartegen bezwaar maken. Vervolgens hebben zij na behandeling van hun bezwaarschrift nog de mogelijkheid om in beroep en daarna nog in hoger beroep te gaan.

Katwijk, 17 augustus 2021

Hoogachtend,
Namens burgemeester en wethouders van Katwijk,



Mr Drs C.M.C Vrolijk
Clustermanager VTH

Verweermogelijkheden

Het besluit treedt in werking met ingang van de dag na verzending.

Tegen dit besluit kan binnen zes weken na de verzenddatum bezwaar worden gemaakt bij het college van burgemeester en wethouders van de gemeente Katwijk, postbus 589, 2220 AN Katwijk.

Het bezwaarschrift dient te voldoen aan een aantal voorschriften: het dient te worden ondertekend en bevat ten minste de naam en adres van de indiener, een dagtekening, een omschrijving van het besluit waartegen het bezwaar zich richt en de gronden van het bezwaar.

Een bezwaarschrift kan ook digitaal worden ingediend. Kijk hiervoor op www.katwijk.nl.

Het indienen van een bezwaarschrift schorst de werking van het besluit niet. Ingeval van onverwijlde spoed kan een verzoek om voorlopige voorziening worden ingediend bij de voorzieningenrechter van de sector bestuursrecht van de rechtbank Den Haag, postbus 20302, 2500 EH Den Haag. Een dergelijk verzoek dient vergezeld te gaan van een kopie van het bezwaarschrift.

Voor het indienen van een verzoek om voorlopige voorziening wordt een griffierecht geheven.

Digitaal indienen van een verzoek om voorlopige voorziening is ook mogelijk via <http://loket.rechtspraak.nl/bestuursrecht>. De indiener moet wel beschikken over een elektronische handtekening (DigiD).

BIJLAGE I

Het volgende onderdeel hoort bij en maakt deel uit van de omgevingsvergunning met zaaknummer 48773, voor het bouwen van een duikerbrug op het perceel nabij Kooltuinweg 35 te Valkenburg.

Het bouwen van een bouwwerk**1. Toetsingsgronden**

Op grond van artikel 2.10, lid 1, van de Wabo moet de omgevingsvergunning voor deze activiteit worden geweigerd indien:

- a. de aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden het naar het oordeel van burgemeester en wethouders niet aannemelijk maken dat het bouwen van een bouwwerk waarop de aanvraag betrekking heeft, voldoet aan de voorschriften die zijn gesteld bij of krachtens het Bouwbesluit;
- b. de aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden het naar het oordeel van burgemeester en wethouders niet aannemelijk maken dat het bouwen van een bouwwerk waarop de aanvraag betrekking heeft, voldoet aan de voorschriften die zijn gesteld bij de bouwverordening;
- c. de activiteit in strijd is met het bestemmingsplan, de beheersverordening of het exploitatieplan, of de regels die zijn gesteld krachtens een provinciale verordening of aanwijzingen van het Rijk, tenzij de activiteit niet in strijd is met een omgevingsvergunning die is verleend met toepassing van artikel 2.12;
- d. het uiterlijk of de plaatsing van het bouwwerk waarop de aanvraag betrekking heeft, met uitzondering van een tijdelijk bouwwerk dat geen seizoensgebonden bouwwerk is, zowel op zichzelf beschouwd als in verband met de omgeving of de te verwachten ontwikkeling daarvan, in strijd is met redelijke eisen van welstand, beoordeeld naar de criteria, bedoeld in de Welstandsnota Katwijk, tenzij burgemeester en wethouders van oordeel zijn dat de omgevingsvergunning niettemin moet worden verleend;
- e. de activiteit een wegtunnel als bedoeld in de Wet aanvullende regels veiligheid wegtunnels betreft en uit de aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden blijkt dat niet wordt voldaan aan de in artikel 6, eerste lid, van die wet gestelde norm.

2. Overwegingen**2.1 Bouwbesluit**

De aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden zijn getoetst aan en in overeenstemming bevonden met het Bouwbesluit.

2.2 Bouwverordening

De aanvraag en de daarbij verstrekte gegevens en bescheiden zijn getoetst aan en in overeenstemming bevonden met de bouwverordening.

2.3 Bestemmingsplan, beheersverordening, exploitatieplan of regels gesteld door de provincie of het Rijk**Bestemmingsplan**

De aangevraagde activiteit is in overeenstemming met het ter plaatse geldende bestemmingsplan “Landelijk gebied 1994”, op grond waarvan op het perceel de bestemming “Agrarisch productiegebied” rust.

Beheersverordening

Op het perceel is geen beheersverordening van kracht, waarmee de aangevraagde activiteit in strijd is.

Exploitatieplan

Omtrent de aangevraagde activiteit zijn geen regels gesteld in een exploitatieplan, waarmee de aangevraagde activiteit in strijd is.

Regels gesteld door provincie of Rijk

Er gelden ter plaatse van de aangevraagde activiteit geen regels die zijn gesteld krachtens een provinciale verordening of aanwijzingen van het Rijk, waarmee de aangevraagde activiteit in strijd is.

Vorbereidingsbesluit

Er geldt ter plaatse van de aangevraagde activiteit geen voorbereidingsbesluit.

2.4 Welstand

De aangevraagde activiteit is op 16 juli 2021 voor advies voorgelegd aan de Stadsbouwmeester. De Stadsbouwmeester heeft zich bij deze advisering gebaseerd op het beleid van de gemeente zoals dat is vastgelegd in haar welstandsnota. Betreffende aanvraag is gelegen in welstandsgebied 16. Kust en landelijkgebied – Mient Kooltuin.

Motivering

De gekozen oplossing met een enigszins organisch verloop van de primaire watergang geniet niet de voorkeur, maar het bouwplan voldoet als voorgesteld mede gelet op de situatie en de geven mogelijkheden voldoende aan het door de raad vastgestelde beleid. De architectonische uitwerking en het kleur- en materiaalgebruik van het kunstwerk de duikerbrug KW50 zijn voldoende hoogwaardig en verzorgd en afgestemd op de bestaande gebouw en de in ontwikkeling zijnde omgeving.

Conclusie

Akkoord, niet strijdig met redelijke eisen van welstand, mede gelet op de situatie en de geven mogelijkheden.

Gelet op de positieve beoordeling van de aangevraagde activiteit volgt dat voldaan wordt aan redelijke eisen van welstand als bedoeld in artikel 12 van de Woningwet.

2.5 Tunnelveiligheid

De aangevraagde activiteit betreft geen wegtunnel.

BEREKENING DO DUIKERBRUG KW50

GEMEENTE KATWIJKAfdeling Veiligheid
Team Vergunningen

Gezien



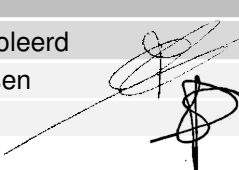
d.d. 15-08-2021

RIJNLANDROUTE N206 IR. G. TJALMAWEG



Projectnummer	2516203		
Projectomschrijving	RijnlandRoute N206 Ir. G. Tjalmaweg		
Opdrachtgever	Provincie Zuid-Holland		
Contract-/besteknummer	DOS-2017-0003519		
Documentnummer	N206-BER-82801		
Versienummer	1.0	Versiedatum	25 juni 2021

Naam en paraaf

Opsteller	Gecontroleerd	Vrijgegeven
M. Tzortzinakis	T. Janssen	M. Ten Hoor
	S. Post 	

DOCUMENTHISTORIE

Versie	Versiedatum	Omschrijving
0.1	15-06-2021	Concept versie
1.0	25-06-2021	Definitieve versie

WIJZIGINGENMATRIX

Bevinding	Besluit	Verwerkt in

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	AANLEIDING	5
1.2	DOEL VAN DIT DOCUMENT	5
1.3	LEESWIJZER	6
2	UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN.....	7
2.1	DOCUMENTEN.....	7
2.2	EISEN.....	7
2.3	UITGANGSPUNTEN	7
2.4	NORMEN EN RICHTLIJNEN	8
2.5	GEVOLGKLASSE, LEVENSDUUR EN REFERENTIEPERIODE	8
2.6	ONTWERP OPLOSSING.....	8
2.7	BOUWFASERING.....	8
2.8	TOLERANTIES	8
3	GEOMETRIE DUIKERBRUG	9
3.1	DWARSDOORSNEDE DUIKERBRUG	9
3.2	LANGSDOORSNEDE DUIKERBRUG	10
4	BELASTINGEN	11
4.1	PERMANENTE BELASTING EIGENGEWICHT	11
4.1.1	Eigengewicht beton	11
4.1.2	Asfalt	11
4.1.3	Puinverharding.....	11
4.1.4	Schamkant + leuning	11
4.1.5	Stootplaat.....	11
4.2	GRONDDRUK	12
4.3	VERKEERSBELASTING.....	12
4.3.1	Belastingmodel 1	12
4.3.2	Belastingmodel 2	13
4.3.3	Belastingmodel 3	13
4.3.4	Spreiding wiellasten	14
4.3.5	Horizontale rem/aanzetbelasting	14
4.4	VERMOEIING	14
4.5	FIETS- EN VOETPAD.....	14
4.6	KRIMP EN KRUIP	14
4.7	TEMPERATUUR.....	14
4.8	WIND EN SNEEUW	15
5	MODELLERING	16
5.1	SCIA MODEL.....	16
5.2	BELASTINGCOMBINATIES EN BELASTINGSFACTOREN.....	16
5.3	LASTGROEPEN.....	16
5.4	VERTICALE BEDDING	17
5.5	HORIZONTALE BEDDING	17
5.6	ORTHOTROPIE	17
5.7	INVOER VERKEERSBELASTING.....	17
5.7.1	Configuratie LM1	17
5.7.2	Configuratie LM3	18
5.8	CONTROLE MODEL	18
6	FUNDERINGSDRUK	20
6.1	RESULTATEN PLAATBEREKENING	20
7	CONCLUSIE EN AANDACHTSPUNTEN	22
7.1	RESULTATEN	22
7.1.1	Opgave zettingsberekening	22

7.2	RISICO'S.....	22
7.3	AANDACHTSPUNTEN.....	22
7.4	RAAKVLAKKEN	22
7.5	VERVOLGSTAPPEN UO.....	22
BIJLAGE		23
BIJLAGE A: OVERZICHT BELASTINGCOMBINATIES.....		24
BIJLAGE B: SCIA INVOER EN RESULTATEN KW40		25
BIJLAGE C: SCIA INVOER EN RESULTATEN KW41		26

1 INLEIDING

1.1 AANLEIDING

De RijnlandRoute is de benaming van een nieuwe wegverbinding tussen de A4 en Katwijk. De aanleg is noodzakelijk vanwege het gebrek aan kwalitatief goede oost-west verbindingen in de regio en de toenemende verkeersdruk op de N206 door Katwijk en Leiden.

De provincie Zuid-Holland, het Rijk en de regio Holland Rijnland willen gezamenlijk de bereikbaarheid, leefbaarheid en verkeersveiligheid van de regio verbeteren door middel het project RijnlandRoute. Onderdeel van de RijnlandRoute is het realiseren van het deelproject 'RijnlandRoute N206 Ir. G.Tjalmaweg'. De N206 behoort tot één van de drukste wegen in de regio en heeft onvoldoende capaciteit om het groeiend aantal verkeersbewegingen te verwerken. Dit deelproject wordt aan de westzijde begrensd door het kruispunt N206-N441 en aan de oostzijde door de aansluiting Leiden-West. De lengte van het traject is circa 3 km.

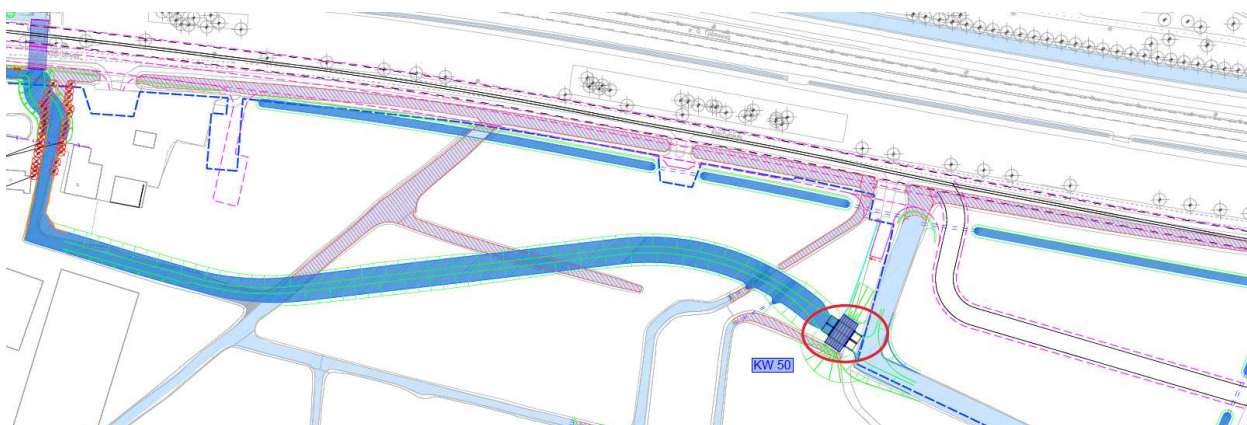
Onderdeel van het project 'RijnlandRoute N206 Ir. G.Tjalmaweg' is de realisatie van o.a. de duikerbrug KW50. Middels de duikerbrug kan verkeer de waterstroom kruisen [SYS-00199].

1.2 DOEL VAN DIT DOCUMENT

In dit rapport zijn de fundatiedrukken bepaald welke als input dienen voor de geotechnische beschouwing van de duikerbrug KW50. De fundatie druk is tevens input voor de zettingsberekening welke te zien is in het rapport N206-BER-82802.

De duikerbrug bestaat uit prefab elementen waarvan de constructieve berekening wordt uitgevoerd door de leverancier welke onderdeel is van het UO.

Om duikerbrug KW50 te realiseren wordt gebruik gemaakt van de reeds geproduceerde prefab elementen van duikerbruggen KW40 en KW41, vandaar dat de DO-berekening (N206-BER-32302) van deze duikerbruggen grotendeels als uitgangspunt voor deze berekening is genomen. De nok aan één zijde van de duikerbruggen KW40 en KW41 wordt afgezaagd en ze worden tegen elkaar geplaatst (zie ook Figuur 2 in hoofdstuk 3).



Figuur 1: Locatie duikerbrug KW50

1.3 LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten en randvoorwaarden weergegeven. In hoofdstuk 3 is de constructie beschreven. In hoofdstuk 4 en 5 zijn de belastingen en de modellering toegelicht. In hoofdstuk 6 zijn de resultaten van de berekening te zien. In hoofdstuk 7 zijn conclusies en aanbevelingen weergegeven.

2 UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

2.1 DOCUMENTEN

Onderstaande referenties en documenten zijn voor dit document van toepassing:

Tabel 1: Overzicht bijbehorende documenten

Documentnummer	Document	Toelichting
N206-ONO-82801	Ontwerpnota KW50	Document DO
N206-TEK-82801	Tekening KW50	Document DO
N206-BER-82802	Fundatieadvies KW50	Document DO

2.2 EISEN

De duiker dient te voldoen aan de eisen van:

- De vraagspecificatie (VS1, VS2, VS3) inclusief referentiedocumenten;
- De Annexen;
- Eisen voortkomend uit de geldigheidsproducten;
- Nota van inlichtingen.

2.3 UITGANGSPUNTEN

- Lengte stootplaten 3.0 m;

2.4 NORMEN EN RICHTLIJNEN

Onderstaande normen en richtlijnen zijn specifiek aangehouden bij het samenstellen van deze berekening:

- NEN-EN 1990+NB, Grondslagen van het constructief ontwerp;
- NEN-EN 1991-1+NB Algemene regels en regels voor gebouwen;
- NEN 9997-1+NB, Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1: Algemene regels;
- Richtlijnen Ontwerpen Kunstwerken (ROK) versie 1.4;
- Technisch PvE Vaste Kunstwerken provincie Zuid-Holland [SYS-00243];

2.5 GEVOLGKLASSE, LEVENSDUUR EN REFERENTIEPERIODE

Conform het TPvE vaste kunstwerken is het kunstwerk ingedeeld in gevolgklasse 3 (CC3) [TPvE.003]. De levensduur van de onderdelen zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2: Levensduur onderdelen

Onderdeel	Minimale technische levensduur
Betonnen hoofdraagconstructie	100 jaar
Stootvloer/platen	100 jaar
Leuningen	25 jaar

2.6 ONTWERP OPLOSSING

De duiker wordt uitgevoerd als prefab betonnen duikerelementen die met voorspanning aan elkaar gekoppeld worden [SYS-00576]. De duikerelementen hebben een breedte van 1250 mm. De duikerbrug is gefundeerd op staal [PHB-M2-1-1a].

2.7 BOUWFASERING

Onderstaand is chronologisch de bouwfaserings weergegeven van de duikerbrug:

1. Verwijderen bestaande constructie;
2. Dichtzetten watergang d.m.v. tijdelijke bouwkuip t.b.v. bouwen in den droge;
3. Ontgraven slappe grondlagen en toepassen grondverbetering;
4. Aanbrengen duikerbrug;
5. Aanvullen grond rondom duikerbrug inclusief talud;
6. Aanbrengen stootplaten;
7. Afwerking duikerbrug (o.a. hekwerk).

2.8 TOLERANTIES

Onderstaande toleranties zijn aangehouden in het ontwerp. Tijdens uitvoering dienen deze niet overschreden te worden.

Tabel 3: Uitvoeringstolerantie opgegeven door uitvoering

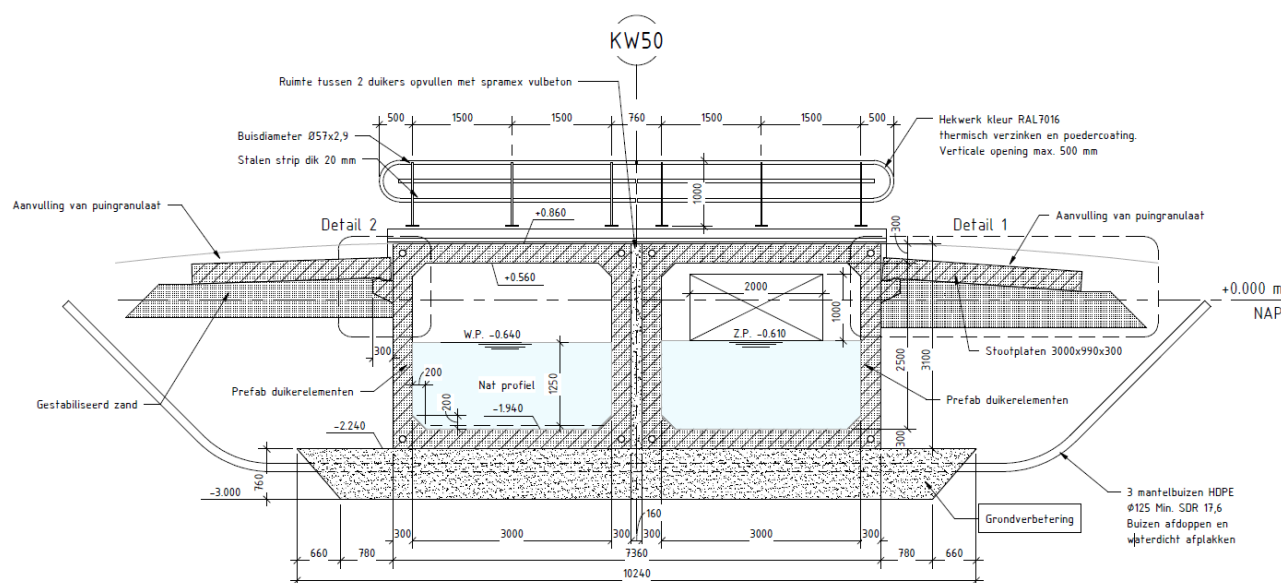
Onderdeel	Toelaatbare tolerantie [mm]
Plaatsingstolerantie verticaal	± 50

3 GEOMETRIE DUIKERBRUG

In onderstaande paragrafen is de geometrie van de duikerbrug kort toegelicht.

3.1 DWARSDOORSNEDE DUIKERBRUG

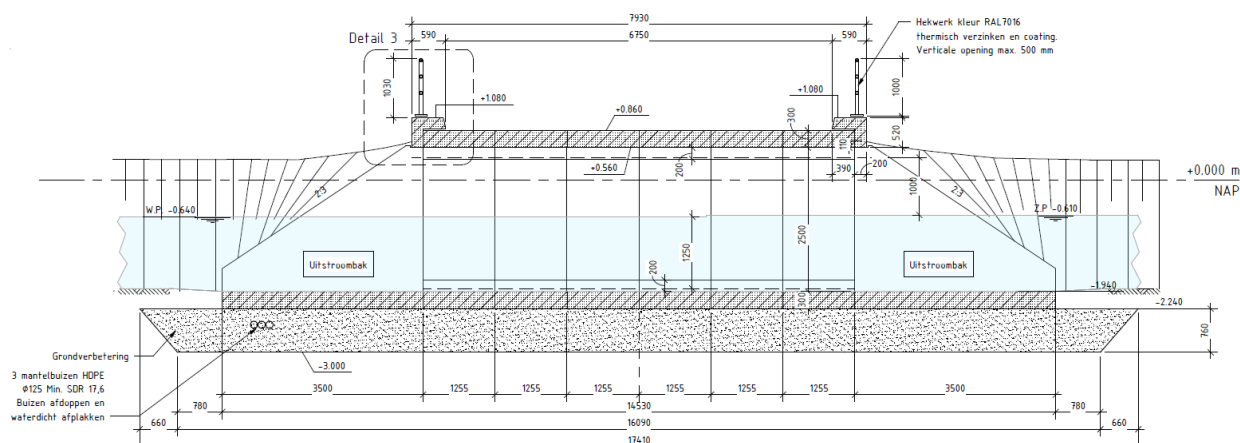
In Figuur 2 en in Figuur 3 is de geometrie te zien van de duikerbrug. Het fundatieniveau van de duikers is gelegen op -2.24 m NAP. De duikerbrug heeft een natprofiel van 1.25 m x 3.0 m met een doorvaarthoogte van 1.0 m over een breedte van 2.0 m [SYS-00551]. De taludstukken hebben een helling van 1:1.5. De interne hoogte is 2.5 m hetgeen een standaard hoogte is. Met deze interne hoogte is er ruimschoots marge aanwezig voor de zetting van 0.02 m en een plaatsingstolerantie van 0.05 m. De duikerbrug is aan beide zijden voorzien van een hekwerk met een hoogte van 1.0 m [TPvE.023]. De stootplaten zijn middels een nokoplegging (situatie 1 conform het TPvE) [TPvE.014] verbonden met de duikerbrug.



Figuur 2: Impressie dwarsdoorsnede KW50 (N206-TEK-82801)

3.2 LANGSDOORSNEDE DUIKERBRUG

In Figuur 3 is de langsdoorsnede van KW50 toegevoegd. Onder de instroombakken zijn mantelbuizen gesitueerd t.b.v. K&L van derden [SYS-00561]. De stootplaten worden over de volledige breedte van het dek aangebracht [TPvE.017]. In Tabel 4 zijn de gegevens weergegeven van de duikerbrug.



Figuur 3: Impressie langsdoorsnede KW50 (N206-TEK-82801)

Tabel 4: Gegevens in langsdoorsnede duikerbrug

	KW50
Aantal duiker elementen [stk.]	6 + 6
Breedte tussen schampkanten [m]	6.72
Fundatie niveau [m NAP]	-2.24
O.K. grondverbetering [m NAP]	-3.00
Lengte uitstroombak [m]	3.5
Helling uitstroombak	1:1.50
Aantal stootplaten [stk.]	2 x 7

4 BELASTINGEN

In dit hoofdstuk zijn de belastingen opgenomen die van invloed zijn op de bepaling van de fundatiedruk welke als input geldt voor de geotechnische beschouwing.

4.1 PERMANENTE BELASTING EIGENGEWICHT

4.1.1 Eigengewicht beton

Het eigengewicht van het beton wordt in Scia Engineer automatisch meegenomen. Voor gewapend beton is het eigengewicht 25 kN/m³.

4.1.2 Asfalt

De belasting t.g.v. het asfalt pakket wordt handmatig ingevoerd. De dikte van het asfalt pakket is volgens de ROK 1.4 (blz. 40, ROK) gelijk aan (140 + a) mm. De term "a" is afhankelijk van de overspanning en is groter dan nul bij een overspanning groter dan 30 m. Voor de overspanning wordt 12 m aangehouden. De dikte van het asfalt pakket is hiermee dus 140 mm. Bij een eigengewicht van 23 kN/m³ voor asfalt resulteert dit in een belasting van:

$$Q_{\text{asfalt}} = 0.14 * 23 = 3.22 \text{ kN/m}^2$$

Opgemerkt moet worden dat er in de praktijk geen asfalt pakket wordt toegepast.

4.1.3 Puinverharding

Een toekomstige puinverharding van 250 mm is mogelijk. Bij een eigengewicht van 18 kN/m³ resulteert dit in een belasting van:

$$Q_{\text{puinlaag}} = 0.25 * 18 = 4.5 \text{ kN/m}^2$$

4.1.4 Schamprand + leuning

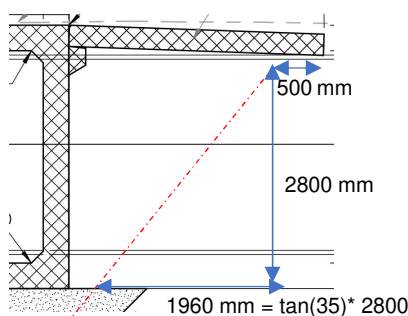
De schamprand heeft een afmeting van 0.6 x 0.2 m. Op de schamprand is een leuning/ geleiderail gemonteerd met een eigengewicht van 0.5 kN/m. De schampranden bevinden zich aan weerszijden van de rijbaan. Het totale eigengewicht van de schamprand met leuning bedraagt:

$$Q_{\text{schramp}} = 0.6 * 0.2 * 25 + 0.5 = 3.5 \text{ kN/m}$$

4.1.5 Stootplaat

Bij het bepalen van de fundatiedruk is de stootplaat gemodelleerd. De stootplaat is opgelegd op de duikerbrug en op de aardebaan. Voor de breedte van het drukoppervlak op de aardebaan wordt 0.5 m aangehouden.

De stootplaat heeft een lengte van 3 m en een dikte van 0.3 m. Met een spreidingshoek van 35° (= $\phi_{k,zand}$) ondervindt de wand van de duikerbrug geen invloed van de belasting uit de stootplaat (zie Figuur 4). Derhalve wordt er geen rekening gehouden met een verhoogde gronddruk t.g.v. belasting op de stootplaat.



Figuur 4: Invloedzone gronddruk op wand

4.2 GRONDDRUK

Het grondpakket gelegen tegen de wand van de duiker oefent een horizontale gronddruk uit tegen de wand. De gronddruk is afhankelijk van het soortelijk gewicht, de maaiveld belasting, de grondwaterstand en de horizontale gronddrukfactor.

Voor het soortelijk gewicht wordt aangehouden:

$$\gamma_{dr,grond} = 18 \text{ kN/m}^3 \text{ (droog verdicht zand)}$$

$$\gamma_{sat,grond} = 20 \text{ kN/m}^3 \text{ (nat verdicht zand)}$$

$$\gamma_{water} = 10 \text{ kN/m}^3$$

Vanwege de aanwezigheid van de stootplaten (zie paragraaf 4.1.5) ondervindt de wand geen invloed van een eventuele maaiveld belasting. De grondwaterstand is gelijk aan het waterpeil in de watergang welke op -0.64 m NAP ligt. Voor het bepalen van deze horizontale gronddruk wordt een horizontale gronddrukfactor van 0,5 aangehouden (neutrale gronddruk).

De grond tegen de wand van de duiker veroorzaakt een verticale wrijving. Deze belasting is afhankelijk van de wandwrijvingsfactor δ . Aangehouden wordt een half ruw oppervlak en een recht glijvlak waarbij de δ gelijk is aan $0.33 \cdot \phi'_k$. Bij een hoek van inwendige wrijving van $\phi'_k = 32^\circ$ voor zand is δ gelijk aan 10.6° . De verticale wandwrijving is hiermee gelijk aan $\sigma_v^{wrijving} = \tan(\delta) \cdot \sigma_h'$ waarin σ_h' gelijk is aan de horizontale korrelspanning.

Tabel 5: Bepaling horizontale gronddruk en verticale wandwrijving

	Niveau [m NAP]	σ_v' [kN/m ²]	σ_h' [kN/m ²]	$\sigma_v^{wrijving}$ [kN/m ²]
Onderzijde stootplaat	0.58	0.0	0.0	0.0
Waterniveau	-0.64	21.96	10.98	2.1
Fundatie niveau	-2.22	37.76	18.88	3.5

4.3 VERKEERSBELASTING

4.3.1 Belastingmodel 1

Conform de ROK 1.4 dient voor de bepaling van de correctiefactoren α_{Q1} , α_{q1} en α_{qr} te worden uitgegaan van $N_{obs} \geq 2.000.000$ vrachtwagens per jaar per rijstrook voor zwaar verkeer. Het "Technisch PvE Vaste Kunstwerken" van de provincie Zuid-Holland schrijft voor dat indien het aantal vrachtwagens per jaar niet wordt voorgeschreven, moet worden uitgegaan van correctiefactoren α_{Q1} , α_{q1} en α_{qr} met een waarde 1.0 [TPvE.004].

Tabel 6: Belastingen LM1

	Tandem stelsel (TS)	Uniform Distributed Loads systeem (UDL)
	Aslasten Q_{ik} [kN] ¹⁾	gelijkmatige belasting q_{ik} [kN/m ²] ²⁾
Rijstrook 1	300	$(9 * 1.0 =) 9.0$
Rijstrook 2	200	$(2.5 * 1.0 =) 2.5$
Rijstrook 3	100	$(2.5 * 1.0 =) 2.5$
Reststrook (q_{rk})	0	$(2.5 * 1.0 =) 2.5$

¹⁾ wielprent $0.4 \times 0.4 \text{ m}^2$; asbreedte 2.0 m ; h.o.h. afstand assen 1.20 m
²⁾ theoretische rijstrookbreedte 3.0 m

4.3.2 Belastingmodel 2

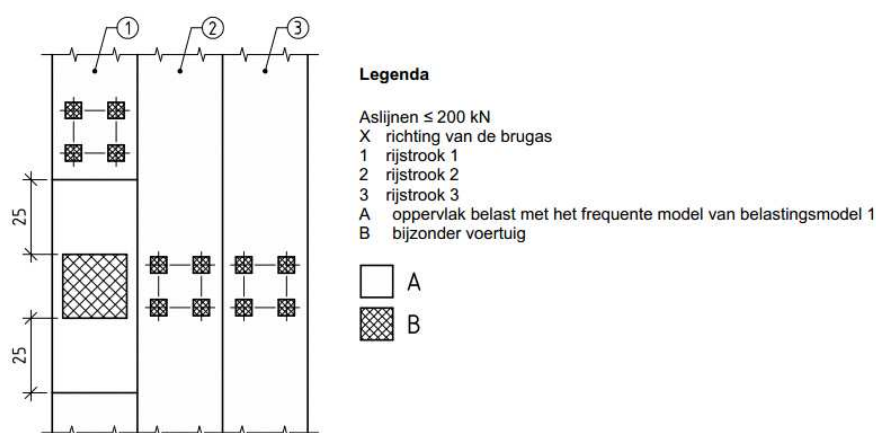
Belastingmodel 2 (LM2) wordt toegepast voor lokale effecten (bv orthotrope staal dekken). LM2 bestaat uit een enkele aslast van 400 kN en is niet maatgevend boven LM1. Derhalve zal LM2 niet verder beschouwd worden.

4.3.3 Belastingmodel 3

Belastingstelsel 3 (LM3) is gespecificeerd in "Technisch PvE Vaste Kunstwerken" van de provincie Zuid-Holland [SYS-00122]. Het belastingstelsel bestaat uit 8 assen van ieder 150 kN welke een h.o.h. afstand hebben van 1,5 m. De spoorbreedte bedraagt 2,5 m en het wieloppervlak is 0,5 m X 0,5 m.

Volgens het "Technisch PvE Vaste Kunstwerken" is het toegestaan om LM3 op de meest gunstige rijstrook te situeren hetgeen vermeld moet worden in het overdrachtdossier.

Volgens de nationale bijlage van de NEN-EN 1991-2 dient LM3 gecombineerd te worden met LM1. De configuratie hiervan is weergegeven in Figuur 5 waarbij LM3 wordt geëscorteerd door begeleidingsauto's. Vanwege de beperkte overspanning kan LM3 niet tegelijkertijd optreden met TS1 van LM1. Indien het voertuig een hogere snelheid heeft dan 5 km/h dient een dynamische vergrotingsfactor in rekening te worden gebracht. Het uitgangspunt is dat bij KW05 deze snelheid niet overschreden wordt doordat het voertuig een scherpe bocht moet maken om van de op-/afritten de N206 bovenlangs de kruisen en omdat het voertuig begeleid wordt. Hierdoor wordt een dynamische belastingfactor van 1,0 aangehouden.



Figuur 5: Configuratie LM3 in combinatie met LM1

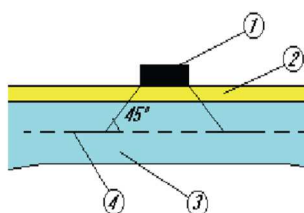
Opgemerkt moet worden dat deze belasting uit de oorspronkelijk ontwerp KW40/41 voortkomt. Voor dit kunstwerk is deze belasting niet van toepassing.

4.3.4 Spreiding wiellasten

Voor de spreiding van de wiellasten is een asfalt pakket van 5 mm aangenomen. De invloed van de spreidingslengte op de funderingsdrukken is verwaarloosbaar, daarom wordt deze aanname als acceptabel beschouwd. De spreidingslengte is gelijk aan 2 maal de dikte van het asfalt pakket + de dikte van het dek ($h = 0.3 \text{ m}$) + de breedte van het wiel oppervlakte.

De spreidingslengte voor de TS's van LM1 bedragen ($2 \times 0.05 + 0.3 + 0.4 =$) 0.8 m. Voor de spreidingsbreedte wordt de breedte van de theoretische rijstrook aangehouden welke gelijk is aan 3 m. Het spreidingsoppervlak van een enkele aslast bedraagt hiermee $2.4 \text{ m}^2 (= 0.8 \times 3.0)$.

Voor LM3 is de spreidingslengte met een wielprint van $0.5 \text{ m} \times 0.5 \text{ m}$ gelijk aan ($2 \times 0.05 + 0.3 + 0.5 =$) 0.9 m. Het spreidingsoppervlak van een enkele aslast bedraagt hiermee $2.7 \text{ m}^2 (= 0.9 \times 3.0)$.



- 1: Wiellast
- 2: Asfalt
- 3: Betonplaat
- 4: Middenvlak betonplaat

Figuur 6: Spreiding wiellasten

4.3.5 Horizontale rem/aanzetbelasting

Rem- of aanzetbelasting is maximaal 800 kN voor de totale brugbreedte (NB NEN-EN 1991-2). Deze belasting wordt bepaald met: $Q_{lk} = 0.6 \times (2 \times Q_{1k}) + 0.10 \times \alpha_{q1} \times q_{1k} \times w_1 \times L$ (ofwel een percentage van de belasting op de eerste rijstrook). De horizontale belasting t.g.v. rem en aanzet op de constructie bij een overspanning van 7.2 m (dek) + 6 m ($2 \times 3 \text{ m}$ stootplaat):

$$F_{rem} = 0.6 \times (2 \times 300) + 0.1 \times 1.0 \times 9 \times 3 \times 13.2 = 396 \text{ kN (in de richting van de overspanning)}$$

De rembelasting per vierkante meter is:

$$Q_{rem} = 396 / (3 \times 13.2) = 10 \text{ kN/m}^2$$

Voor duikerbruggen KW40 en KW41 is een rembelasting van 13.4 kN/m^2 berekend. Deze belasting is in rekening gebracht.

4.4 VERMOEIING

De vermoeiingsbelasting is niet relevant voor het bepalen van de fundatiedruk.

4.5 FIETS- EN VOETPAD

Op de duikerbruggen is geen fiets-/ voetpad aanwezig. Derhalve is deze belasting niet van belang voor het bepalen van de fundatiedruk

4.6 KRIMP EN KRUIP

De krimp en kruip belastingen zijn niet relevant voor het bepalen van de fundatiedruk.

4.7 TEMPERATUUR

De temperatuur belastingen zijn niet relevant voor het bepalen van de fundatiedruk.

4.8 WIND EN SNEEUW

Wind belasting is niet relevant voor het bepalen van de fundatiedruk. De sneeuw belasting is als dominante belasting niet maatgevend voor het bepalen van de fundatiedruk en zal derhalve niet beschouwd worden.

5 MODELLERING

5.1 SCIA MODEL

Voor het verkrijgen van de fundatiedruk wordt gebruik gemaakt van een eindig elementen model bestaande uit 2D elementen (plaatmodel) in een 3D geometrie. Het model bestaat uit 2D elementen met een maximale grootte van 270 mm (= 0.9 * D) X 270 mm. De geometrie van het model is op basis van de systeemlijnen. Alle diktes van de duikerbrug zijn 300 mm (zie H3). Hierdoor is de hoogte in het model gelijk aan 2800 mm (= 3100 – 2 * 150) en de overspanning gelijk aan 3300 mm (= 3600 – 2 * 150).

Voor de berekening van KW50 zijn de modellen van KW40 en KW41 als losstaande objecten gehanteerd. Aangezien het feit dat aan beide zijden van de duikerbruggen stootplaten zijn gemodelleerd en dat deze verhoogde belasting op een kleiner oppervlak is gezet (bij 2 naast elkaar gelegen duikers zal meer spreiding optreden), is dit een conservatieve benadering.

In de modellen van KW40 en KW41 is er geen belasting t.g.v. puinverharding toegepast. Echter is rekening gehouden met de asfaltbelasting en de verkeersbelasting LM3, die voor KW50 niet van toepassing zijn. Om deze reden en omdat rekening is gehouden met CC3, die een conservatieve aanname is, wordt het gebruik van deze modellen als acceptabel beschouwd.

Voor een overzicht van de plaat modellen wordt verwezen naar bijlage B en C.

5.2 BELASTINGCOMBINATIES EN BELASTINGSFACTOREN

De belastingfactoren komen voort uit tabel NB.13-A2.4 van de NEN-EN 1990. De gevolklasse is CC3.

SLS : $\gamma_{perm} = 1,0$; $\gamma_{voorspanning} = 1,0$; $\gamma_{mobiel} = 1,0$; $\gamma_{variabel} = 1,0$

ULS : $\gamma_{perm} = 1,4 / 1,25$; $\gamma_{voorspanning} = 1,0$; $\gamma_{mobiel} = 1,5$; $\gamma_{variabel} = 1,65$

Onderstaand zijn de belastingcombinaties weergegeven. Voor het bepalen van de fundatiedrukken is fundamentele combinatie (berekening draagkracht) en de karakteristieke combinatie (berekening zettingen) van belang. De momentaan factoren volgen uit tabel NB.9–A2.1 van de NEN-EN 1990+A1+A1/C2/NB. Voor de verkeersbelasting is ψ_0 gelijk aan 0.8.

Vergelijking 1: Fundamentele combinatie, formule 6.10a en b van de NEN-EN 1990+A1+A1/C2/NB

$$\left[\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \right] + \left[\sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \right]$$

Vergelijking 2: Karakteristieke combinatie, formule 6.14b van de NEN-EN 1990+A1+A1/C2/NB

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

5.3 LASTGROEPEN

De verkeersbelasting BM1 en de rem- en versnellingskrachten zijn gecombineerd volgens tabel NB4-4.4a en tabel NB4-4.4b van de NEN-EN 1991-2+C1. De factoren volgens deze tabellen zijn verwerkt in de belastingcombinaties. De belastingcombinaties zijn weergegeven in bijlage A.

5.4 VERTICALE BEDDING

De duikerbrug wordt verticaal ondersteund door een bedding. In onderstaande tabel zijn de beddingen weergegeven gehanteerd voor de bepaling van de fundatiedruk voor KW40 en KW41.

Tabel 7: Verticale bedding duikers

Duiker	Sondering	Kv "verwachting" [kN/m ³]
KW40	CPT14 en CPT106	5.000
KW41	GS35	4.000

5.5 HORIZONTALE BEDDING

De wanden van duikers worden ondersteund door een klei laag. Indien de duiker aan een horizontale rembelasting onderhevig is zal deze willen verschuiven en kantelen. Bij deze situatie is uitgegaan van 2x de k1-waarde voor Klei, Slap ($10 < c_u < 25$ kPa van 2000 kN/m^3) = 4000 kN/m^3 . Deze is van toepassing over de gehele hoogte van de duikerbrug.

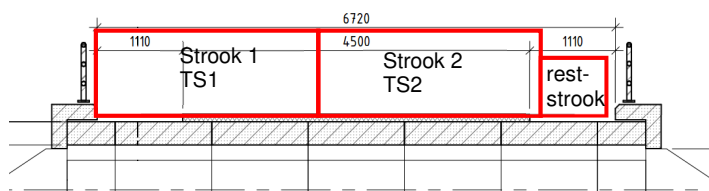
5.6 ORTHOTROPIE

De losse duikerelementen worden in langsrichting voorgespannen waardoor er altijd druk in de voegen aanwezig is waardoor de doorsnede in deze richting ongescheurd is. In dwarsrichting (richting van de overspanning) wordt veronderstelt dat de doorsnede gescheurd is. Vanwege de stijfheidsverschillen in beide richtingen zal de belasting op het dek (verkeersbelasting) in de langsrichting van de duiker willen spreiden. Gekozen is om de duikerbrug isotroop in te voeren hetgeen een conservatieve benadering is doordat er minder spreiding in langsrichting is. Hierdoor worden hogere fundatiedrukken verkregen.

5.7 INVOER VERKEERSBELASTING

5.7.1 Configuratie LM1

In deze paragraaf is de invoer van de verkeersbelasting (zie paragraaf 4.3) in het plaatmodel beschreven. De verkeersbelasting is o.a. afhankelijk van rijstrook indeling. In Tabel 4 is de ruimte tussen de schampkanten weergegeven. Op KW50 is er ruimte voor twee theoretische rijstroken van 3.0 m en een reststrook van 0.72 m. De maatgevende strook indeling voor KW50 zoals deze in het plaatmodel is ingevoerd is weergegeven in Figuur 7.



Figuur 7: Configuratie rijstrook indeling KW50

De verkeersbelasting wordt ingevoerd als een “treinlast” die over de helft van de constructie loopt vanwege symmetrie. In tabel zijn de invoer waarden te zien op basis van een spreiding van 2.4 m² (zie paragraaf 4.3.4). Voor de exacte invoer van de belastinggevallen wordt verwezen naar het invoer rapport van het plaatmodel, toegevoegd in bijlage B en C.

Tabel 8: Invoer waarde aslasten LM1

As	Last TS [kN]	As last [kN]	Verdeelde belasting [kN/m ²]	UDL [kN/m ²]
Q _{1k}	600	300	125 = 300 / 2.4	9.0
Q _{2k}	400	200	83.3 = 200 / 2.4	2.5

5.7.2 Configuratie LM3

LM3 heeft een lengte van 10.5 m en de constructie heeft een lengte van 9.6 m (einde stootplaat tot einde stootplaat) waardoor er 7 assen op te constructie aanwezig kunnen zijn. De gehele last past op de duikerbrug (einde stootplaat tot einde stootplaat). Het TS van LM3 wordt in de configuraties van LM1 op strook 1 ingevoerd. Voor de exacte invoer wordt verwezen naar het invoer rapport van het plaatmodel, toegevoegd in bijlage B en C.

Tabel 9: Invoer waarde aslasten LM3

As	As last [kN]	Verdeelde belasting [kN/m ²]	UDL [kN/m ²]
Q _{LM3}	150	55.6 = 150 / 2.7	0

5.8 CONTROLE MODEL

Conform het document “Uitwerking Indieningsvereisten EEM-berekeningen” dient het EEM model controleerbaar en gecontroleerd te zijn. In de “engineering rapporten” (zie bijlage B en C) zijn de invoergegevens te zien. De invoergegevens betreffen de geometrie, belastinginvoer (zie ook hoofdstuk 4) en resultaten (snede en contactdrukken).

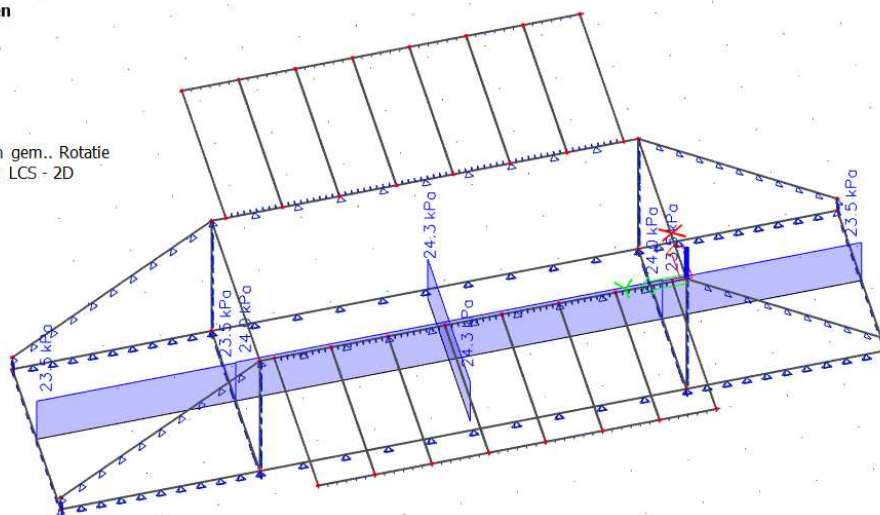
Naast het inzichtelijk maken van de invoer is er een controle berekening gemaakt t.a.v. het eigengewicht. Op basis hiervan is gecontroleerd of de geometrie klopt. In Tabel 10 is voor KW40 & KW41 een handberekening te zien van het eigengewicht. Uit de berekening volgt een gemiddelde fundatiedruk van 24.1 kN/m². Uit het model van KW40 (zie Figuur 8) volgt een fundatie druk van circa 24 kN/m² gemiddeld op de snede. Op basis van deze resultaten kan geconcludeerd worden dat de geometrie goed in het model zit en dat de krachtsafdracht is zoals verwacht.

Tabel 10: Controle eigengewicht KW40 & KW41

Controle eigengewicht duiker			
Zwaartekracht	9.81	[m/s ²]	
Soortelijk gewicht gewapend beton	2500	[kg/m ³]	
Overspanning	3.3	[m]	
Lengte gesloten gedeelte	7.5	[m]	
Lengte opengedeelte	3.5	[m]	
Onderdeel: gesloten gedeelte	Dikte [m]	Lengte/Hoogte [m]	Eigengewicht [kN/m]
Dek	0.3	3.3	24.28
Wand (2x)	0.3	2.8	41.20
Vloer	0.3	3.3	24.28
Stootplaat	0.3	3.0	22.07
Onderdeel: open gedeelte	Dikte [m]	Lengte/Hoogte [m]	Eigengewicht [kN/m]
Wand (2x)	0.3	1.4	20.60
Vloer	0.3	3.3	24.28
Totaal verticaal per meter	Fv	1152.9	[kN/m]
Druk	Q,eg	24.09	[kN/m ²]

2D-contactspanningen

Waardes: σ_z
 Lineaire berekening
 Belastingsgeval: BG1
 Baan: Gemiddeld
 Extreem: Net
 Selectie: Alle
 Locatie: In knooppunten gem... Rotatie
 van het vlakke systeem: LCS - 2D
 element

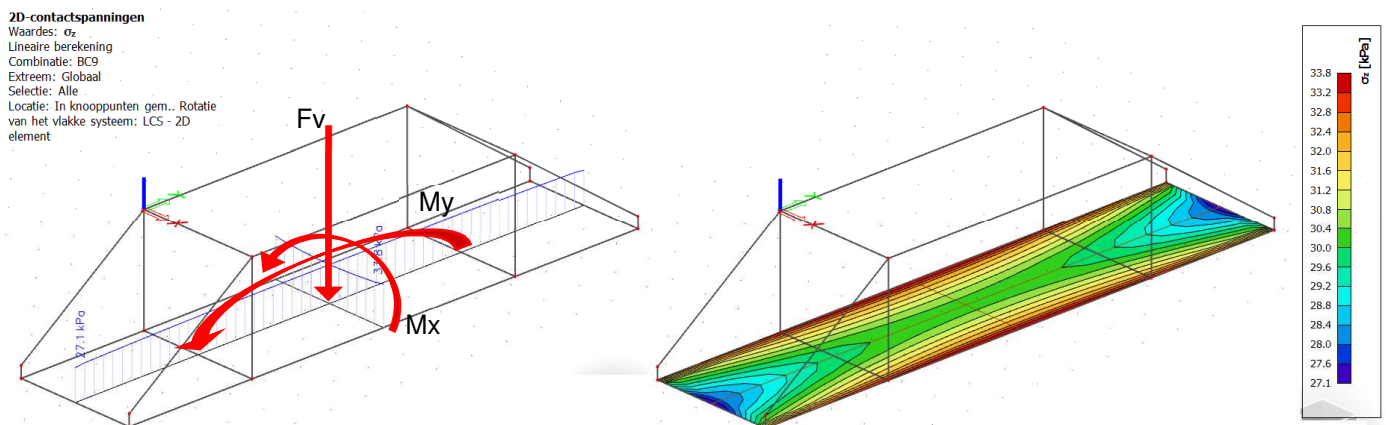


Figuur 8: Resultaat funderingsdruk KW40 & KW41

6 FUNDERINGSDRUK

6.1 RESULTATEN PLAATBEREKENING

In bijlage B is de invoer en berekeningsresultaten van KW40 en in bijlage C die van KW41 te zien. In het plaatmodel is onder verschillende belastingsituaties de maximale contactspanning berekend. In de berekening van de fundatie dient deze belasting omgerekend te worden naar een moment en een verticale kracht. Deze krachten zijn bepaald door een snede te trekken door het hart van de plaat (zie linker afbeelding Figuur 9). Op basis van het spanningsverloop kan het moment bepaald worden. De verticale kracht is bepaald door de gemiddelde druk over de snede te vermenigvuldigen met het fundatie oppervlak. De resulterende krachten t.b.v. de fundatie berekening zijn te zien in Tabel 11 en Tabel 12. Voor KW40 en KW41 resulteren de fundatiekrachten in een hogere fundatiedruk dan uit het plaatmodel volgt. Het berekenen van de fundering op basis van de berekende krachten is een conservatieve benadering.



Figuur 9: Fundatie druk t.g.v. permanten belasting: Links: snede over fundatie oppervlak; Rechts fundatiedruk.

Tabel 11: Resulterende krachten KW40

	Permanent	BGT	UGT	
$\sigma_{x,max} / \sigma_{x,min}$ [kN/m ²]		85.8 / 16.4	120.9 / 16.8	Bijlage B, par. 12 & 13
$\sigma_{y,max} / \sigma_{y,min}$ [kN/m ²]		60.2 / 28.5	82.9 / 35.4	Bijlage B, par. 12 & 13
Mx voor fundatie berekening [kNm]**	-	912.6	1368.9	$M_x = \sigma^* W_x^{**}$
My voor fundatie berekening [kNm]**	-	1832.3	2745.5	$M_y = \sigma^* W_y^{**}$
Fv voor fundatie berekening [kN]	1477	2284	3062	$F_v = \sigma_{gem} * A$
Max. fundatie druk op basis van snede [kN/m ²]	30.9	98.3	139.8	
Max. fundatie druk Scia [kN/m ²]	31.4	90.2	127.7	
Verskil in fundatie druk [%]	1.02	0.92	0.91	

* Gemiddelde druk i.p.v. maximale druk

** $W_x = (1/6) * L * B^2$; $W_y = (1/6) * B * L^2$

*** $\sigma = (\sigma_{max} - \sigma_{min})/2$; $\sigma_{gem} = (\sigma_{max} + \sigma_{min})/2$

Tabel 12: Resultierende krachten KW41

	Permanent	BGT	UGT	
$\sigma_{x,max} / \sigma_{x,min}$ [kN/m ²]		82.7 / 18.6	116.3 / 20.1	Bijlage C, par. 12 & 13
$\sigma_{y,max} / \sigma_{y,min}$ [kN/m ²]		60.6 / 28.8	83.5 / 35.9	Bijlage C, par. 12 & 13
M _x voor fundatie berekening [kNm] ^{***}		842.9	1265	$M_x = \sigma \cdot W_x^{**}$
M _y voor fundatie berekening [kNm] ^{***}		1838	2751.3	$M_y = \sigma \cdot W_y^{**}$
F _v voor fundatie berekening [kN]	1476	2281	3060	$F_v = \sigma_{gem} \cdot A$
Max. fundatie druk op basis van snede [kN/m ²]	30.8	95.6	135.8	
Max. fundatie druk Scia [kN/m ²]	31.3	87.5	123.7	
Verskil in fundatie druk [%]	1.02	0.92	0.91	

* Gemiddelde druk i.p.v. maximale druk

** $W_x = (1/6) \cdot L \cdot B^2$; $W_y = (1/6) \cdot B \cdot L^2$

*** $\sigma = (\sigma_{max} - \sigma_{min})/2$; $\sigma_{gem} = (\sigma_{max} + \sigma_{min})/2$

7 CONCLUSIE EN AANDACHTSPUNTEN

7.1 RESULTATEN

7.1.1 Opgave zettingsberekening

In hoofdstuk 6 zijn de krachten werkend op de fundering bepaald. T.b.v. de zettingsberekening dient aangehouden te worden:

- KW50: $F_{vk} = 1481$ kN. Fundatie opp. $L = 14.5$ m, $B = 3.6$ m.

7.2 RISICO'S

Er zijn geen specifieke risico's geïdentificeerd.

7.3 AANDACHTSPUNTEN

- Afsluiten watergang t.b.v. realisatie duikerbrug t.a.v. waterhuishouding.

7.4 RAAKVLAKKEN

- Grondwaterstandsverlaging: Voor het maken van de grondverbetering en het aanbrengen van de duikers is een grondwaterstandsverlaging van circa 2,5 m nodig;
- Bereikbaarheid percelen gedurende de bouwphase;

7.5 VERVOLGSTAPPEN UO

- Berekening betonelementen door leverancier.

BIJLAGE

Bijlage:	A. Overzicht belastingcombinaties
Bijlage:	B. Scia invoer en resultaten KW40
Bijlage:	C. Scia invoer en resultaten KW41

BIJLAGE A: OVERZICHT BELASTINGCOMBINATIES

Belastinginvoer					Karakteristiek		
					GR1	GR2	GR5
					BC1	BC2	BC3
Permanent	Eigengewicht model	BG1	Lastgroep 1	Permanent	1.00	1.00	1.00
	Eigengewicht Asfalt	BG2	Lastgroep 1	Permanent	1.00	1.00	1.00
	Eigengewicht schampkant + leuning	BG3	Lastgroep 1	Permanent	1.00	1.00	1.00
	Gronddruk horizontaal	BG4	Lastgroep 1	Permanent	1.00	1.00	1.00
	Gronddruk verticaal	BG5	Lastgroep 1	Permanent			
LM1	LM1 TS configuratie A, strook 1, positie 1	BG6	Lastgroep 2	Exclusief	1.00	0.80	
	LM1 TS configuratie A, strook 1, positie 2	BG7	Lastgroep 2	Exclusief	1.00	0.80	
	LM1 TS configuratie A, strook 1, positie 3	BG8	Lastgroep 2	Exclusief	1.00	0.80	
	LM1 TS configuratie A, strook 1, positie 4	BG9	Lastgroep 2	Exclusief	1.00	0.80	
UDL	LM 1 UDL, pos 1	BG10	Lastgroep 3	Standaard	1.00	0.80	
	LM 1 UDL, pos 2	BG11	Lastgroep 3	Standaard	1.00	0.80	
	UDL reststrook pos 1	BG12	Lastgroep 4	Standaard	1.00	0.80	0.80
	UDL reststrook pos 2	BG13	Lastgroep 4	Standaard	1.00	0.80	0.80
LM3	LM3	BG14	Lastgroep 5	Exclusief			1.00
Rem/ Aanzet	Rem/aanzet ==>	BG15	Lastgroep 6	Exclusief	0.80	1.00	0.80
	Rem/aanzet <==	BG16	Lastgroep 6	Exclusief	0.80	1.00	0.80

Fundamenteel				
GR1 6.10a	GR1 6.10b	GR2 6.10a	GR2 6.10b	GR5 6.10b
BC4	BC5	BC6	BC7	BC8
1.40	1.25	1.40	1.25	1.25
1.40	1.25	1.40	1.25	1.25
1.40	1.25	1.40	1.25	1.25
1.40	1.25	1.40	1.25	1.25
1.20	1.50	0.96	1.20	
1.20	1.50	0.96	1.20	
1.20	1.50	0.96	1.20	
1.20	1.50	0.96	1.20	
1.20	1.50	0.96	1.20	
1.20	1.50	0.96	1.20	0.96
1.20	1.50	0.96	1.20	0.96
				1.50
0.96	1.20	1.20	1.50	0.96
0.96	1.20	1.20	1.50	0.96

BIJLAGE B: SCIA INVOER EN RESULTATEN KW40

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	1
2. Project	1
3. Materialen	1
4. Beddingen	2
5. Belastingsgevallen	2
6. Combinaties	2
7. Resultaatklassen	6
8. Instellingen net	6
9. Instellingen solver	6
10. Invoer geometrie	7
10.1. Rekenmodel	7
10.2. Rekenmodel	8
11. Invoer belastingen	8
11.1. BG1 / Totale waarde	8
11.2. BG2 / Totale waarde	9
11.3. BG3 / Totale waarde	9
11.4. BG4 / Totale waarde	10
11.5. BG5 / Totale waarde	10
11.6. BG6 / Totale waarde	11
11.7. BG7 / Totale waarde	11
11.8. BG8 / Totale waarde	12
11.9. BG9 / Totale waarde	12
11.10. BG10 / Totale waarde	13
11.11. BG11 / Totale waarde	13
11.12. BG14 / Totale waarde	14
11.13. BG15 / Totale waarde	14
11.14. BG16 / Totale waarde	15
11.15. BG17 / Totale waarde	15
11.16. BG18 / Totale waarde	16
11.17. BG19 / Totale waarde	16
11.18. BG20 / Totale waarde	17
11.19. BG21 / Totale waarde	17
11.20. BG22 / Totale waarde	18
12. Fundatiedruk BGT	18
12.1. 2D-contactspanningen; σ_z	18
12.2. 2D-contactspanningen; σ_z	19
12.3. 2D-contactspanningen; σ_z	19
12.4. 2D-contactspanningen; σ_z	20
13. Fundatiedruk UGT	20
13.1. 2D-contactspanningen; σ_z	20
13.2. 2D-contactspanningen; σ_z	21
13.3. 2D-contactspanningen; σ_z	21

2. Project

Licentienaam	Royal Boskalis Westminster NV
Project	N206 ir.Tjalmaweg
Onderdeel	KW40
Omschrijving	Duikerbrug
Auteur	-
Datum	28. 05. 2020
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	72
Aantal staven :	0
Aantal platen :	24
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	0
Aantal belastingsgevallen :	22
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravatieversnelling [m/s²]	9.810
Nationale norm	EC - EN

3. Materialen

Naam	Type	ρ [kg/m³]	Dichtheid in natte toestand [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Kleur
C45/55	Beton	2500.0	2600.0	3.6300e+04	0.2	0.00	45.00	■
C50/60	Beton	2500.0	2600.0	3.7300e+04	0.2	0.00	50.00	■

Verklaring van symbolen	
Dichtheid in natte toestand	De waarde van de dichtheid van het kenmerk nieuwe toestand wordt alleen gebruikt als een samengesteld dek wordt ingevoerd

Verklaring van symbolen	
	en rekening wordt gehouden met de belasting van het eigengewicht.

4. Beddingen

Naam	C1x [MN/m³]	C1z	C1y [MN/m³]	Stijfheid [MN/m³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
Sand/Clean/Moderate	0.0000e+00	Verend	0.0000e+00	5.0000e+00	5.0000e-01	5.0000e-01
klei	0.0000e+00	Verend	0.0000e+00	4.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00

5. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
BG1	Eigen gewicht	Permanent	LG1	-Z		
		Eigen gewicht				
BG2	Asfalt	Permanent	LG1			
		Standaard				
BG3	Schamkant + leuning	Permanent	LG1			
		Standaard				
BG4	Gronddruk Hor.	Permanent	LG1			
		Standaard				
BG5	Gronddruk Ver.	Permanent	LG1			
		Standaard				
BG6	TS1 pos 1	Variabel	LG2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG7	TS1 pos 2	Variabel	LG2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG8	TS1 pos 3	Variabel	LG2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG9	TS1 pos 4	Variabel	LG2		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG10	UDL strook 1 pos 1	Variabel	LG3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG11	UDL strook 1 pos 2	Variabel	LG3		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG12	UDL reststrook pos 1	Variabel	LG4		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG13	UDL reststrook pos 2	Variabel	LG4		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG14	LM3	Variabel	LG5		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG15	Rem/aanzet ==>	Variabel	LG6		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG16	Rem/aanzet <==	Variabel	LG6		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG17	TS2 pos 1	Variabel	LG7		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG18	TS2 pos 2	Variabel	LG7		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG19	TS2 pos 3	Variabel	LG7		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG20	TS2 pos 4	Variabel	LG7		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG21	UDL strook 2 pos 1	Variabel	LG8		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				
BG22	UDL strook 2 pos 2	Variabel	LG8		Kort	Geen
	Standaard	Statisch				

6. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT-Set B (automatisch)		EN-UGT (STR/GEO) Set B	BG1 - Eigen gewicht	1.00
			BG2 - Asfalt	1.00
			BG3 - Schamkant + leuning	1.00
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.00
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.00
			BG6 - TS1 pos 1	1.00
			BG7 - TS1 pos 2	1.00
			BG8 - TS1 pos 3	1.00
			BG9 - TS1 pos 4	1.00
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	1.00
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	1.00
			BG12 - UDL reststrook pos 1	1.00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG13 - UDL reststrook pos 2	1.00
			BG14 - LM3	1.00
			BG15 - Rem/aanzet ==>	1.00
			BG16 - Rem/aanzet <==	1.00
			BG17 - TS2 pos 1	1.00
			BG18 - TS2 pos 2	1.00
			BG19 - TS2 pos 3	1.00
			BG20 - TS2 pos 4	1.00
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	1.00
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	1.00
BGT-kar (automatisch)		EN - BGT Karakteristiek	BG1 - Eigen gewicht	1.00
			BG2 - Asfalt	1.00
			BG3 - Schampkant + leuning	1.00
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.00
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.00
			BG6 - TS1 pos 1	1.00
			BG7 - TS1 pos 2	1.00
			BG8 - TS1 pos 3	1.00
			BG9 - TS1 pos 4	1.00
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	1.00
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	1.00
			BG12 - UDL reststrook pos 1	1.00
			BG13 - UDL reststrook pos 2	1.00
			BG14 - LM3	1.00
			BG15 - Rem/aanzet ==>	1.00
			BG16 - Rem/aanzet <==	1.00
			BG17 - TS2 pos 1	1.00
			BG18 - TS2 pos 2	1.00
			BG19 - TS2 pos 3	1.00
			BG20 - TS2 pos 4	1.00
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	1.00
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	1.00
BGT-quasi (automatisch)		EN-BGT Quasi-permanent	BG1 - Eigen gewicht	1.00
			BG2 - Asfalt	1.00
			BG3 - Schampkant + leuning	1.00
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.00
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.00
			BG6 - TS1 pos 1	1.00
			BG7 - TS1 pos 2	1.00
			BG8 - TS1 pos 3	1.00
			BG9 - TS1 pos 4	1.00
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	1.00
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	1.00
			BG12 - UDL reststrook pos 1	1.00
			BG13 - UDL reststrook pos 2	1.00
			BG14 - LM3	1.00
			BG15 - Rem/aanzet ==>	1.00
			BG16 - Rem/aanzet <==	1.00
			BG17 - TS2 pos 1	1.00
			BG18 - TS2 pos 2	1.00
			BG19 - TS2 pos 3	1.00
			BG20 - TS2 pos 4	1.00
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	1.00
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	1.00
BC1	karakteristiek	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.00
			BG2 - Asfalt	1.00
			BG3 - Schampkant + leuning	1.00
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.00
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.00
			BG6 - TS1 pos 1	1.00
			BG7 - TS1 pos 2	1.00
			BG8 - TS1 pos 3	1.00
			BG9 - TS1 pos 4	1.00
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	1.00
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	1.00
			BG12 - UDL reststrook pos 1	1.00
			BG13 - UDL reststrook pos 2	1.00
			BG15 - Rem/aanzet ==>	0.80
			BG16 - Rem/aanzet <==	0.80
			BG17 - TS2 pos 1	1.00
			BG18 - TS2 pos 2	1.00
			BG19 - TS2 pos 3	1.00
			BG20 - TS2 pos 4	1.00
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	1.00
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	1.00
BC2	karakteristiek	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG2 - Asfalt	1.00
			BG3 - Schampkant + leuning	1.00
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.00
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.00
			BG6 - TS1 pos 1	0.80
			BG7 - TS1 pos 2	0.80
			BG8 - TS1 pos 3	0.80
			BG9 - TS1 pos 4	0.80
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	0.80
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	0.80
			BG12 - UDL reststrook pos 1	0.80
			BG13 - UDL reststrook pos 2	0.80
			BG15 - Rem/aanzet ==>	1.00
			BG16 - Rem/aanzet <==	1.00
			BG17 - TS2 pos 1	0.80
			BG18 - TS2 pos 2	0.80
			BG19 - TS2 pos 3	0.80
			BG20 - TS2 pos 4	0.80
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	0.80
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	0.80
BC3	karakteristiek	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.00
			BG2 - Asfalt	1.00
			BG3 - Schampkant + leuning	1.00
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.00
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.00
			BG6 - TS1 pos 1	0.00
			BG7 - TS1 pos 2	0.00
			BG8 - TS1 pos 3	0.00
			BG9 - TS1 pos 4	0.00
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	0.00
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	0.00
			BG12 - UDL reststrook pos 1	0.80
			BG13 - UDL reststrook pos 2	0.80
			BG14 - LM3	1.00
			BG15 - Rem/aanzet ==>	0.80
			BG16 - Rem/aanzet <==	0.80
			BG17 - TS2 pos 1	0.80
			BG18 - TS2 pos 2	0.80
			BG19 - TS2 pos 3	0.80
			BG20 - TS2 pos 4	0.80
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	0.80
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	0.80
BC4	UGT	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.40
			BG2 - Asfalt	1.40
			BG3 - Schampkant + leuning	1.40
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.40
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.40
			BG6 - TS1 pos 1	1.20
			BG7 - TS1 pos 2	1.20
			BG8 - TS1 pos 3	1.20
			BG9 - TS1 pos 4	1.20
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	1.20
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	1.20
			BG12 - UDL reststrook pos 1	1.20
			BG13 - UDL reststrook pos 2	1.20
			BG15 - Rem/aanzet ==>	0.96
			BG16 - Rem/aanzet <==	0.96
			BG17 - TS2 pos 1	1.20
			BG18 - TS2 pos 2	1.20
			BG19 - TS2 pos 3	1.20
			BG20 - TS2 pos 4	1.20
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	1.20
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	1.20
BC5	UGT	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.25
			BG2 - Asfalt	1.25
			BG3 - Schampkant + leuning	1.25
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.25
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.25
			BG6 - TS1 pos 1	1.50
			BG7 - TS1 pos 2	1.50
			BG8 - TS1 pos 3	1.50
			BG9 - TS1 pos 4	1.50
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	1.50
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	1.50
			BG12 - UDL reststrook pos 1	1.50
			BG13 - UDL reststrook pos 2	1.50

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG15 - Rem/aanzet ==>	1.20
			BG16 - Rem/aanzet <==	1.20
			BG17 - TS2 pos 1	1.50
			BG18 - TS2 pos 2	1.50
			BG19 - TS2 pos 3	1.50
			BG20 - TS2 pos 4	1.50
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	1.50
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	1.50
BC6	UGT	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.40
			BG2 - Asfalt	1.40
			BG3 - Schampkant + leuning	1.40
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.40
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.40
			BG6 - TS1 pos 1	0.96
			BG7 - TS1 pos 2	0.96
			BG8 - TS1 pos 3	0.96
			BG9 - TS1 pos 4	0.96
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	0.96
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	0.96
			BG12 - UDL reststrook pos 1	0.96
			BG13 - UDL reststrook pos 2	0.96
			BG15 - Rem/aanzet ==>	1.20
			BG16 - Rem/aanzet <==	1.20
			BG17 - TS2 pos 1	0.96
			BG18 - TS2 pos 2	0.96
			BG19 - TS2 pos 3	0.96
			BG20 - TS2 pos 4	0.96
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	0.96
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	0.96
BC7	UGT	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.25
			BG2 - Asfalt	1.25
			BG3 - Schampkant + leuning	1.25
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.25
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.25
			BG6 - TS1 pos 1	1.20
			BG7 - TS1 pos 2	1.20
			BG8 - TS1 pos 3	1.20
			BG9 - TS1 pos 4	1.20
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	1.20
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	1.20
			BG12 - UDL reststrook pos 1	1.20
			BG13 - UDL reststrook pos 2	1.20
			BG15 - Rem/aanzet ==>	1.50
			BG16 - Rem/aanzet <==	1.50
			BG17 - TS2 pos 1	1.20
			BG18 - TS2 pos 2	1.20
			BG19 - TS2 pos 3	1.20
			BG20 - TS2 pos 4	1.20
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	1.20
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	1.20
BC8	UGT	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.25
			BG2 - Asfalt	1.25
			BG3 - Schampkant + leuning	1.25
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.25
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.25
			BG6 - TS1 pos 1	0.00
			BG7 - TS1 pos 2	0.00
			BG8 - TS1 pos 3	0.00
			BG9 - TS1 pos 4	0.00
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	0.00
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	0.00
			BG12 - UDL reststrook pos 1	0.96
			BG13 - UDL reststrook pos 2	0.96
			BG14 - LM3	1.50
			BG15 - Rem/aanzet ==>	0.96
			BG16 - Rem/aanzet <==	0.96
			BG17 - TS2 pos 1	0.96
			BG18 - TS2 pos 2	0.96
			BG19 - TS2 pos 3	0.96
			BG20 - TS2 pos 4	0.96
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	0.96
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	0.96
BC9	karakteristiek EG	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.00
			BG2 - Asfalt	1.00
			BG3 - Schampkant + leuning	1.00
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.00
BC10	karakteristiek LM1	Omhullende - uiterst	BG6 - TS1 pos 1	1.00
			BG7 - TS1 pos 2	1.00
			BG8 - TS1 pos 3	1.00
			BG9 - TS1 pos 4	1.00
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	1.00
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	1.00
			BG12 - UDL reststrook pos 1	0.00
			BG13 - UDL reststrook pos 2	0.00
			BG15 - Rem/aanzet ==>	1.00
			BG16 - Rem/aanzet <==	1.00
			BG17 - TS2 pos 1	1.00
			BG18 - TS2 pos 2	1.00
			BG19 - TS2 pos 3	1.00
			BG20 - TS2 pos 4	1.00
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	1.00
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	1.00
BC11	karakteristiek LM3	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.00
			BG2 - Asfalt	1.00
			BG3 - Schampkant + leuning	1.00
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.00
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.00
			BG14 - LM3	1.00
			BG15 - Rem/aanzet ==>	1.00
			BG16 - Rem/aanzet <==	1.00

7. Resultaatklassen

Naam	Lijst
Karakteristiek	BC1 - Omhullende - uiterst
	BC2 - Omhullende - uiterst
	BC3 - Omhullende - uiterst
UGT	BC4 - Omhullende - uiterst
	BC5 - Omhullende - uiterst
	BC6 - Omhullende - uiterst
	BC7 - Omhullende - uiterst
	BC8 - Omhullende - uiterst

8. Instellingen net

Naam	NetInstelling1
Generatie van excentrische elementen op staven met variabele hoogte	☒
Generatie van knopen op staven	☒
Generatie van knopen bij puntlasten op staven	☒
Zwevende knopen voor voorspanning	☒
Elastisch net	☒
Pas automatische netverfijning toe	☒
Constructie-entiteiten verbinden	☒
Verdeling op consoles en variabele staven	5
Verdeling voor 2D-1D upgrade	50
Gemiddeld aantal tussenpunten op 1D element	1
Gemiddelde grootte van 2D element/gekromd element [mm]	200.000
Minimum lengte van staafelement [mm]	100.000
Maximum lengte van staafelement [mm]	1000000.000
Gemiddelde grootte van kabels, staven op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [mm]	1000.000
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30.0
Verh. voorgedefinieerd net	1.5
Minimumafstand tussen definitiepunt en -lijn [m]	0.001
Gemiddelde afmeting van paneelelement [mm]	270.000
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Definitie van netelementen afmetingen voor panelen	Handmatig

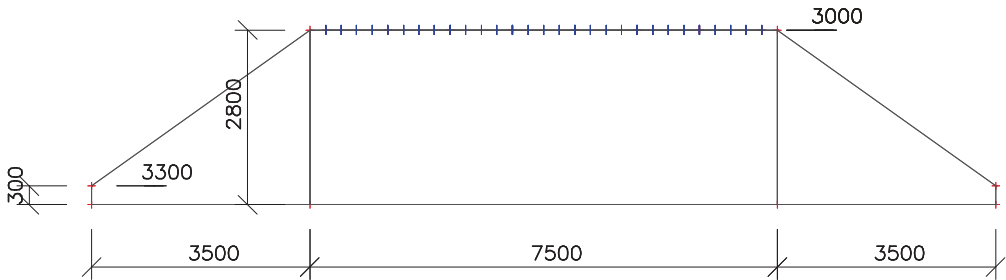
9. Instellingen solver

Naam	SolverSetup1
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	☒
Initiële spanning	☒
Aantal diktes van plaatrib	20
Maximumaantal bodeminteractie-iteraties	10
Maximum aantal iteraties	20
Aantal incrementen	1
Aantal knikvormen	2
Aantal sneden op gemiddelde staaf	10
Stap voor grond/waterdruk [mm]	500.000
C1x [MN/m³]	1.0000e-01
C1y [MN/m³]	1.0000e-01

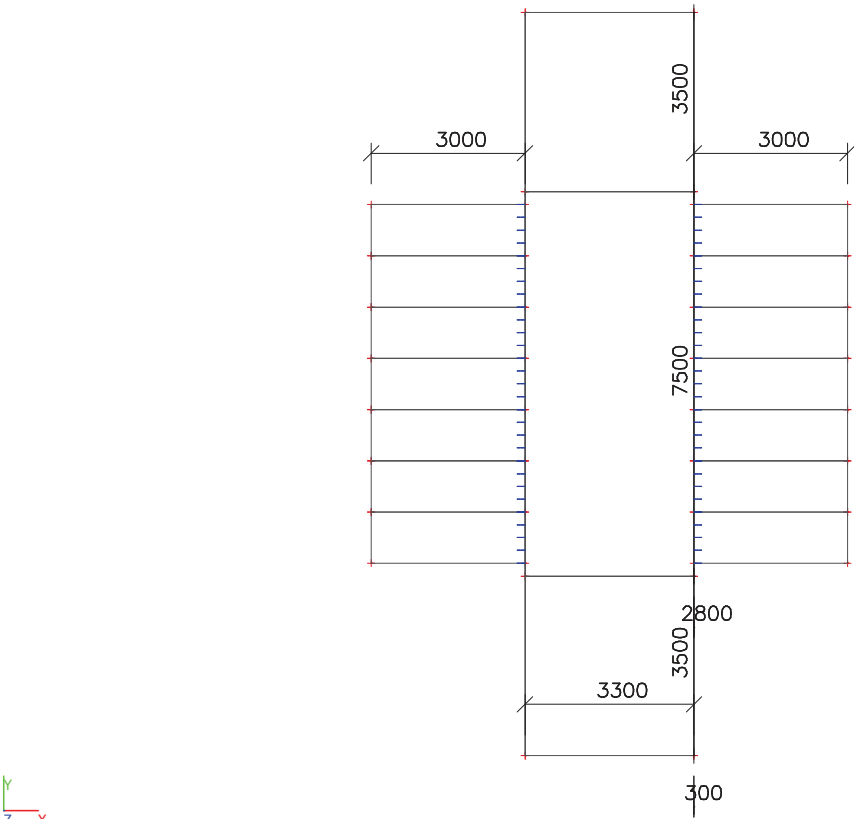
C1z [MN/m ³]	1.0000e+01
C2x [MN/m]	5.0000e+00
C2y [MN/m]	5.0000e+00
Wapeningscoëfficiënt	1
Waarschuwing als de maximale translatie groter is dan [mm]	1000.0
Waarschuwing als de maximale rotatie groter is dan [mrad]	100.0
Parallelisme tolerantie voor automatische calculatie [deg]	10.00
Overspanningslengte ratio L/b _{eff,max} (1 kant) voor automatische calculatie [-]	8.00
Enkelvoudig opgelegde ligger [-]	1.00
Inwendige overspanning [-]	0.70
Eind overspanning [-]	0.85
Uitkraging [-]	2.00
Solver nauwkeurigheid ratio	1
Grond combinatie	Geen
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Kirchhoff
Type solver	Direct
Type van eigenwaarde solver	Lanczos
Berekeningsmethode	Picard

10. Invoer geometrie

10.1. Rekenmodel

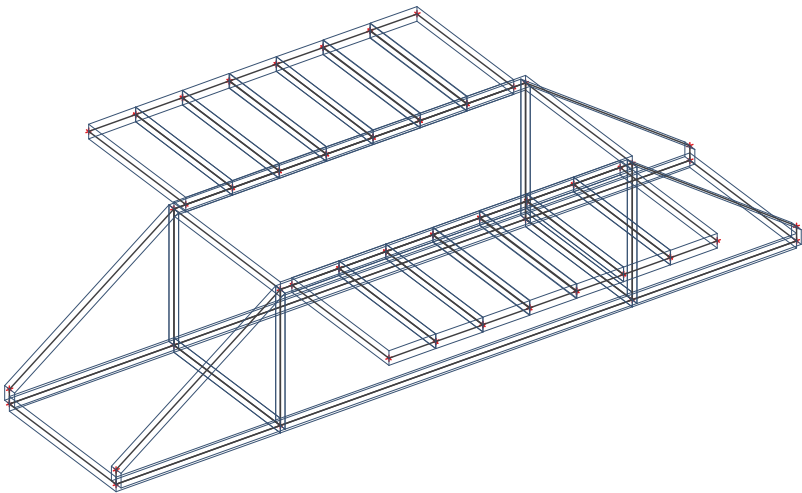


10.2. Rekenmodel

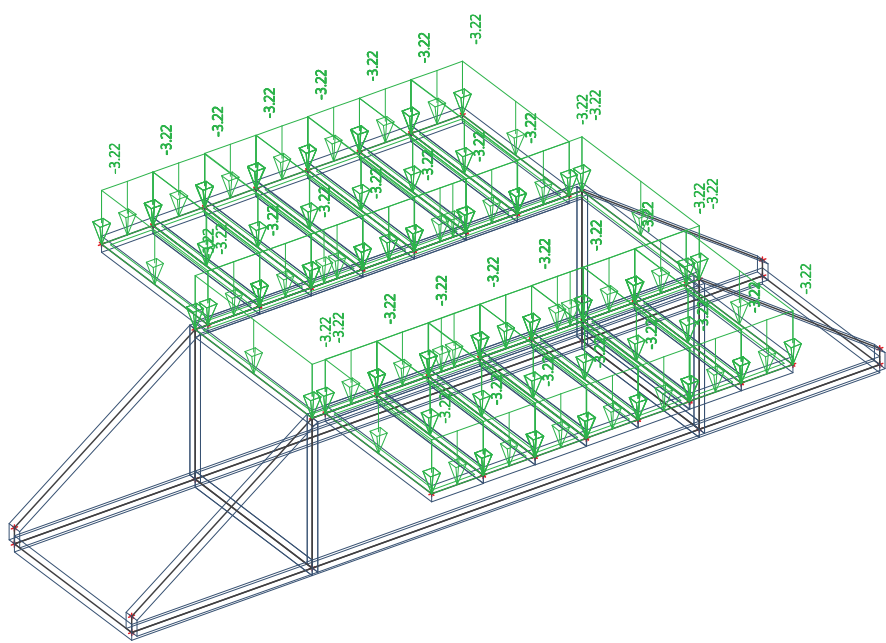


11. Invoer belastingen

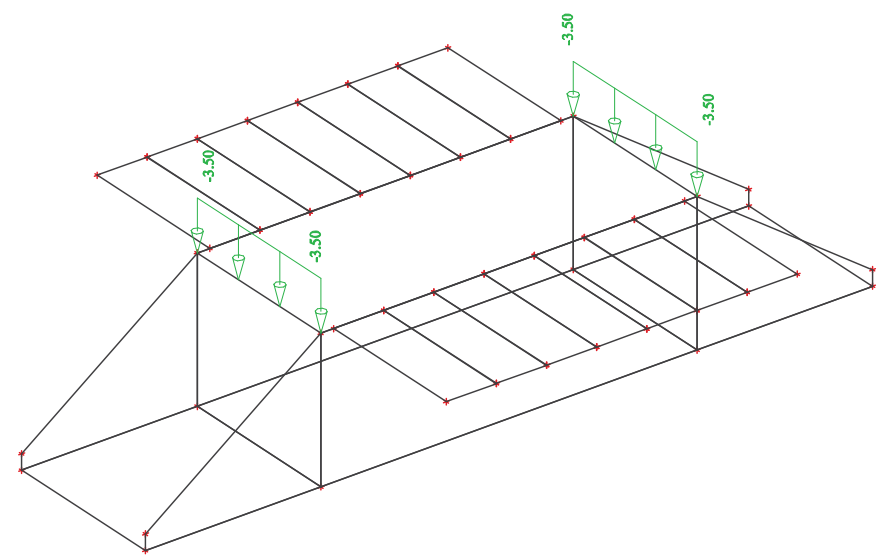
11.1. BG1 / Totale waarde



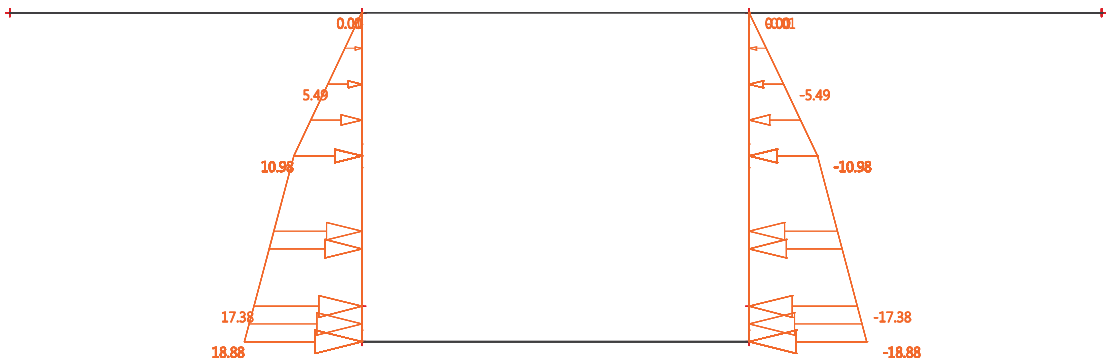
11.2. BG2 / Totale waarde



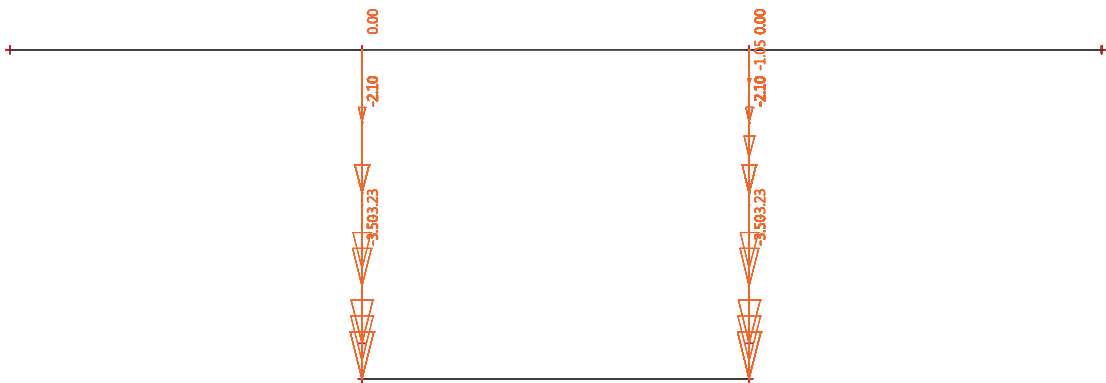
11.3. BG3 / Totale waarde



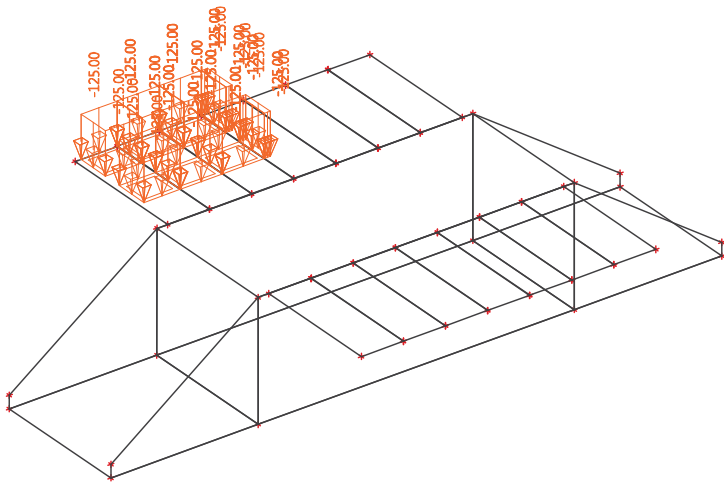
11.4. BG4 / Totale waarde



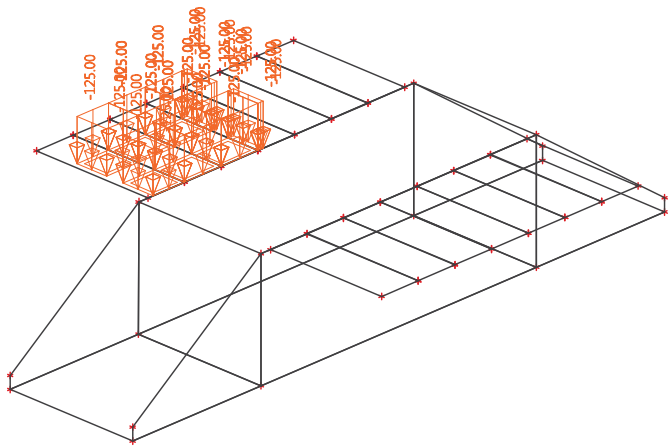
11.5. BG5 / Totale waarde

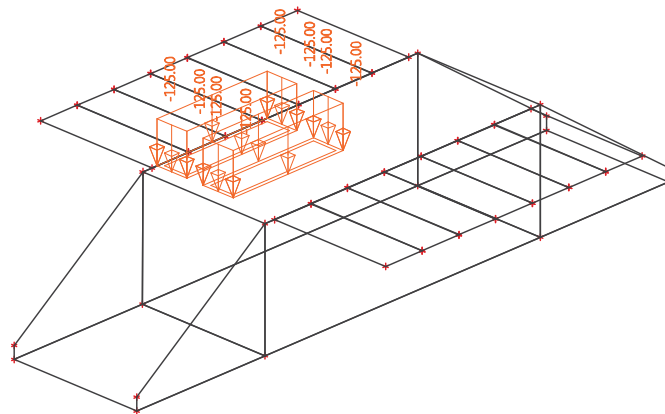
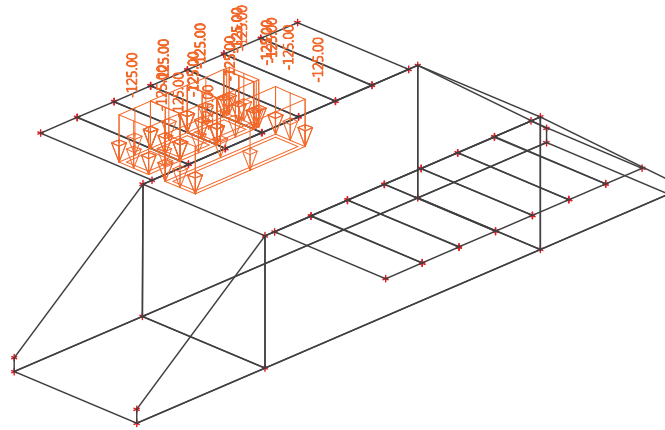


11.6. BG6 / Totale waarde

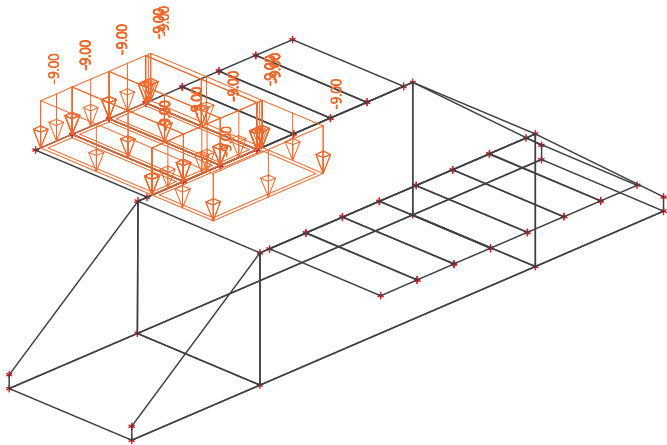


11.7. BG7 / Totale waarde

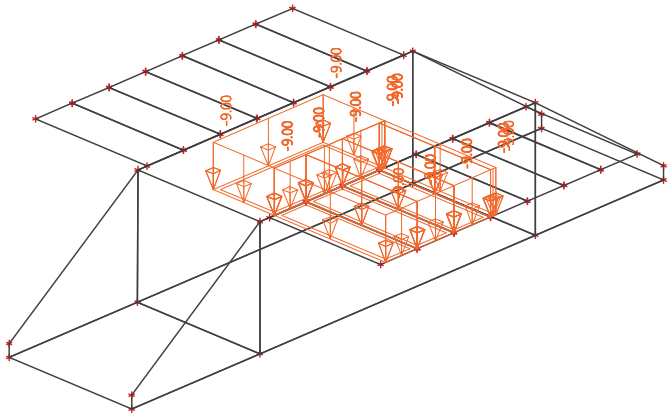




11.10. BG10 / Totale waarde

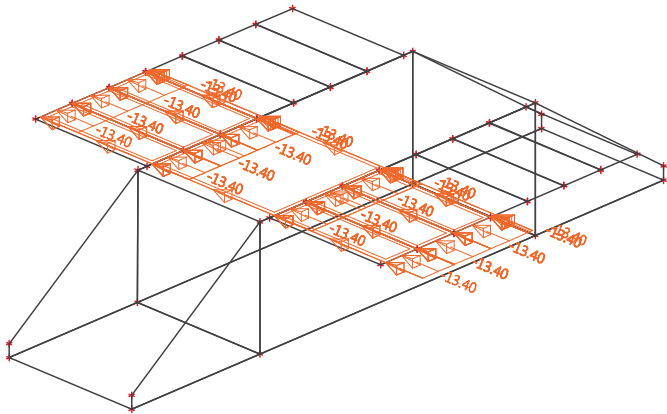


11.11. BG11 / Totale waarde

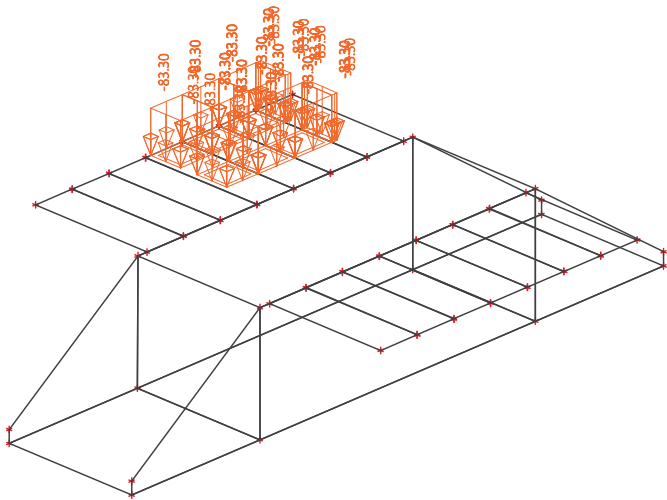


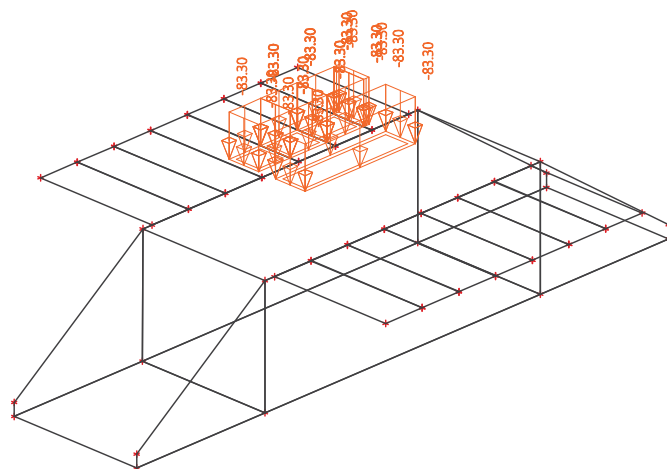
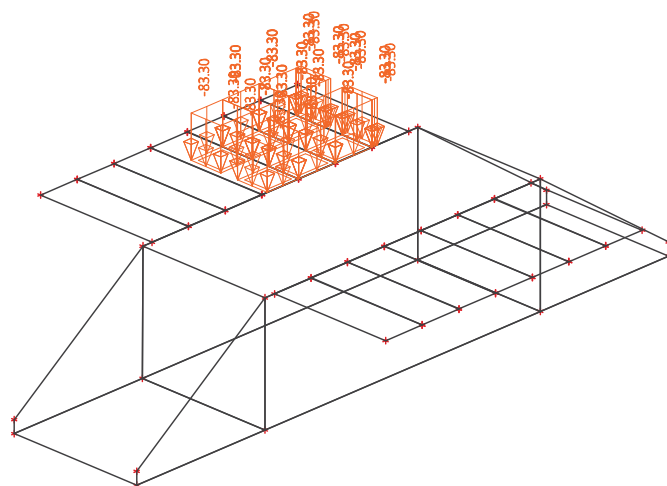


11.14. BG16 / Totale waarde



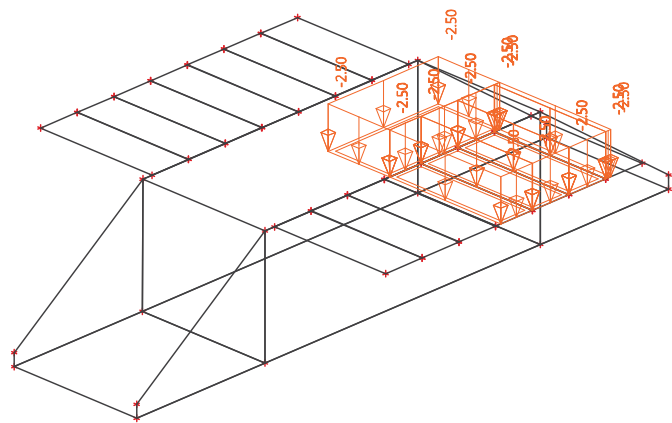
11.15. BG17 / Totale waarde







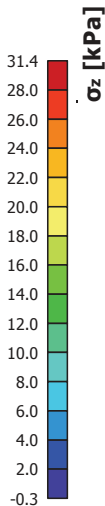
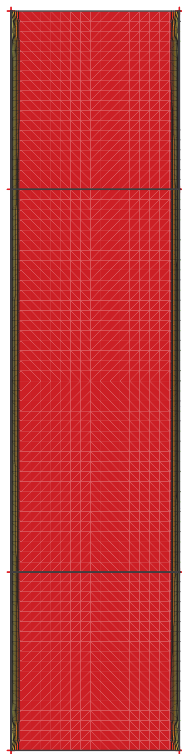
11.20. BG22 / Totale waarde



12. Fundatiedruk BGT

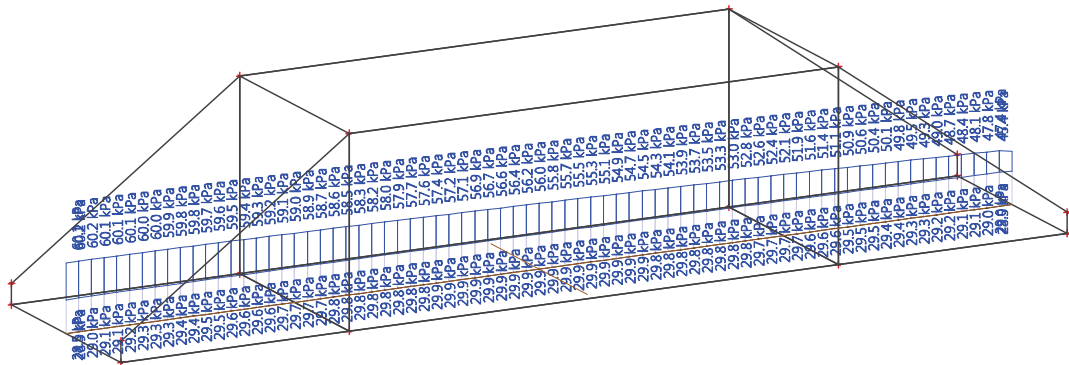
12.1. 2D-contactspanningen; σ_z

Waardes: σ_z
Lineaire berekening
Combinatie: BC9
Extreem: Net
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem.. Rotatie
van het vlakke systeem: LCS - 2D
element



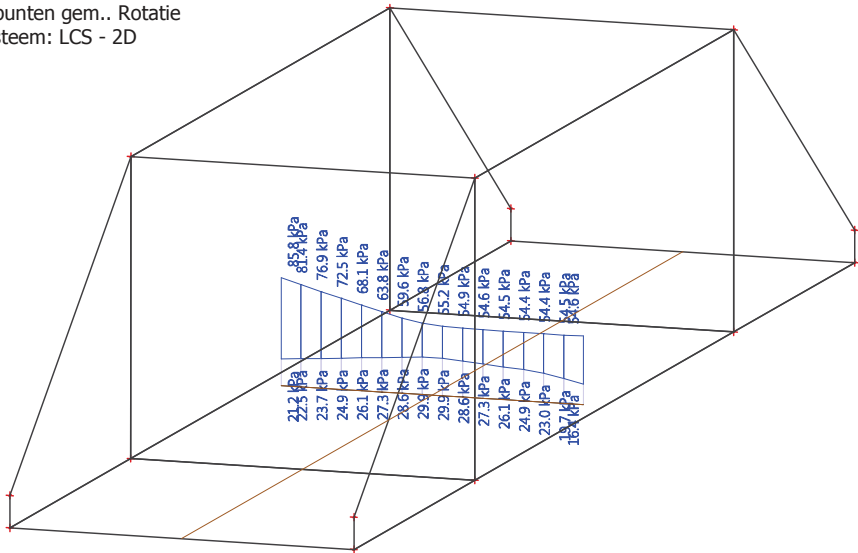
12.2. 2D-contactspanningen; σ_z

Waardes: σ_z
Lineaire berekening
Klasse: Karakteristiek
Extreem: Net
Selectie: Snede3
Locatie: In knooppunten gem.. Rotatie
van het vlakke systeem: LCS - 2D
element



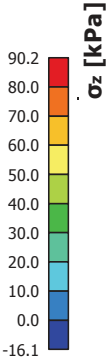
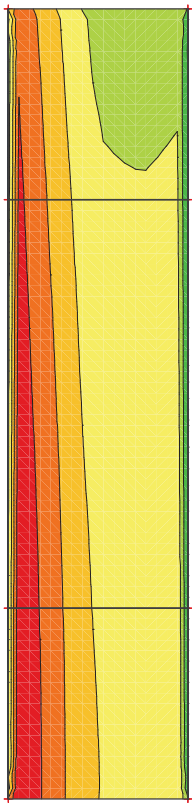
12.3. 2D-contactspanningen; σ_z

Waardes: σ_z
Lineaire berekening
Klasse: Karakteristiek
Extreem: Net
Selectie: Snede1
Locatie: In knooppunten gem.. Rotatie
van het vlakke systeem: LCS - 2D
element



12.4. 2D-contactspanningen; σ_z

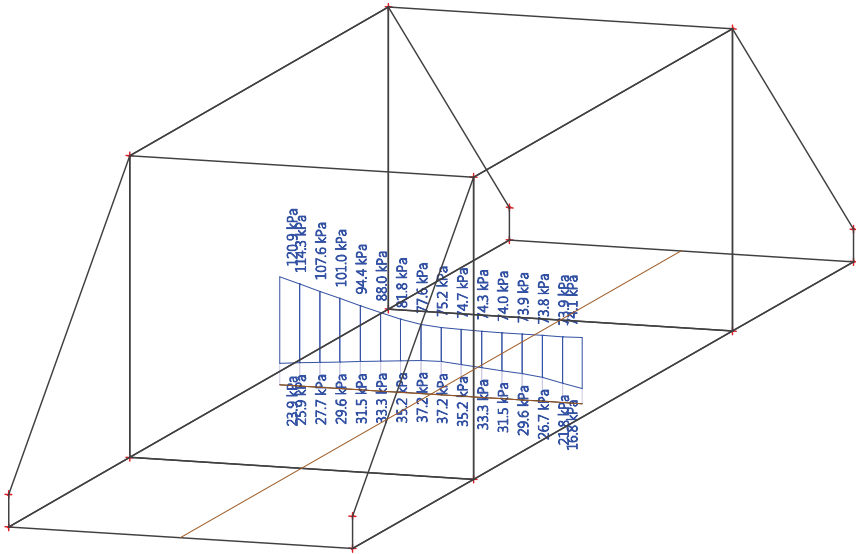
Waardes: σ_z
Lineaire berekening
Klasse: Karakteristiek
Extreem: Net
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem.. Rotatie
van het vlakke systeem: LCS - 2D
element



13. Fundatiedruk UGT

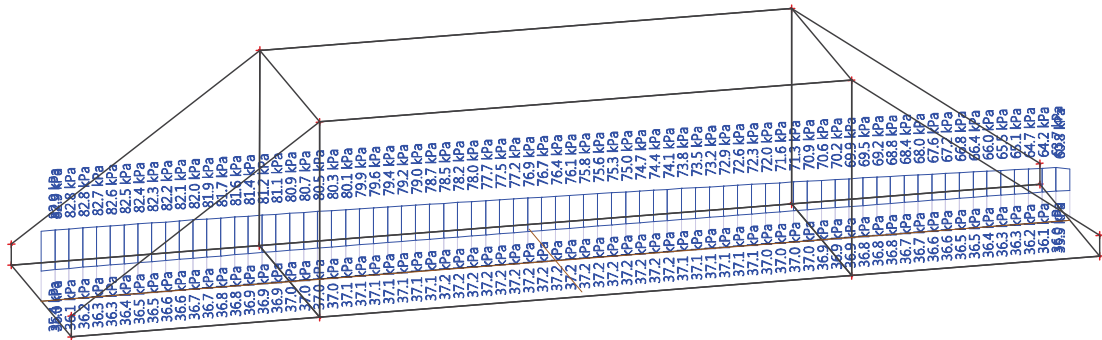
13.1. 2D-contactspanningen; σ_z

Waardes: σ_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT
Extreem: Net
Selectie: Snede1
Locatie: In knooppunten gem.. Rotatie
van het vlakke systeem: LCS - 2D
element



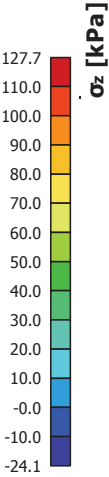
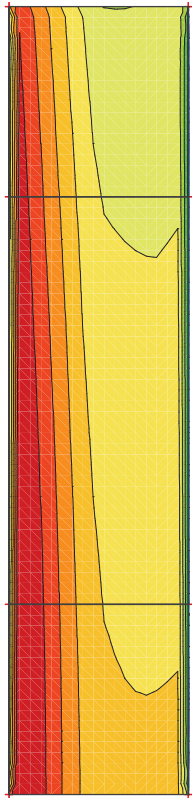
13.2. 2D-contactspanningen; σ_z

Waardes: σ_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT
Extreem: Net
Selectie: Snede3
Locatie: In knooppunten gem.. Rotatie
van het vlakke systeem: LCS - 2D
element



13.3. 2D-contactspanningen; σ_z

Waardes: σ_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT
Extreem: Net
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem.. Rotatie
van het vlakke systeem: LCS - 2D
element



BIJLAGE C: SCIA INVOER EN RESULTATEN KW41

1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	1
2. Project	1
3. Materialen	1
4. Beddingen	2
5. Belastingsgevallen	2
6. Combinaties	2
7. Resultaatklassen	6
8. Instellingen net	6
9. Instellingen solver	6
10. Invoer geometrie	7
10.1. Rekenmodel	7
10.2. Rekenmodel	8
11. Invoer belastingen	8
11.1. BG1 / Totale waarde	8
11.2. BG2 / Totale waarde	9
11.3. BG3 / Totale waarde	9
11.4. BG4 / Totale waarde	10
11.5. BG5 / Totale waarde	10
11.6. BG6 / Totale waarde	11
11.7. BG7 / Totale waarde	11
11.8. BG8 / Totale waarde	12
11.9. BG9 / Totale waarde	12
11.10. BG10 / Totale waarde	13
11.11. BG11 / Totale waarde	13
11.12. BG14 / Totale waarde	14
11.13. BG15 / Totale waarde	14
11.14. BG16 / Totale waarde	15
11.15. BG17 / Totale waarde	15
11.16. BG18 / Totale waarde	16
11.17. BG19 / Totale waarde	16
11.18. BG20 / Totale waarde	17
11.19. BG21 / Totale waarde	17
11.20. BG22 / Totale waarde	18
12. Fundatiedruk BGT	18
12.1. 2D-contactspanningen; σ_z	18
12.2. 2D-contactspanningen; σ_z	19
12.3. 2D-contactspanningen; σ_z	19
12.4. 2D-contactspanningen; σ_z	20
13. Fundatiedruk UGT	20
13.1. 2D-contactspanningen; σ_z	20
13.2. 2D-contactspanningen; σ_z	21
13.3. 2D-contactspanningen; σ_z	21

2. Project

Licentienaam	Royal Boskalis Westminster NV
Project	N206 ir.Tjalmaweg
Onderdeel	KW41
Omschrijving	Duikerbrug
Auteur	-
Datum	28. 05. 2020
Constructie	Algemeen XYZ
Aantal knopen :	72
Aantal staven :	0
Aantal platen :	24
Aantal vaste lichamen :	0
Aantal gebruikte doorsneden :	0
Aantal belastingsgevallen :	22
Aantal gebruikte materialen :	2
Gravatieversnelling [m/s²]	9.810
Nationale norm	EC - EN

3. Materialen

Naam	Type	ρ [kg/m³]	Dichtheid in natte toestand [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	α [m/mK]	$f_{c,k,28}$ [MPa]	Kleur
C45/55	Beton	2500.0	2600.0	3.6300e+04	0.2	0.00	45.00	■
C50/60	Beton	2500.0	2600.0	3.7300e+04	0.2	0.00	50.00	■

Verklaring van symbolen	
Dichtheid in natte toestand	De waarde van de dichtheid van het kenmerk nieuwe toestand wordt alleen gebruikt als een samengesteld dek wordt ingevoerd

Verklaring van symbolen	
	en rekening wordt gehouden met de belasting van het eigengewicht.

4. Beddingen

Naam	C1x [MN/m³]	C1z	C1y [MN/m³]	Stijfheid [MN/m³]	C2x [MN/m]	C2y [MN/m]
Sand/Clean/Moderate	0.0000e+00	Verend	0.0000e+00	4.0000e+00	4.0000e-01	4.0000e-01
Klei	0.0000e+00	Verend	0.0000e+00	4.0000e+00	0.0000e+00	0.0000e+00

5. Belastingsgevallen

Naam	Omschrijving	Actie type	Lastgroep	Richting	Duur	'Master' belastingsgeval
	Spec	Belastingtype				
BG1	Eigen gewicht	Permanent Eigen gewicht	LG1	-Z		
BG2	Asfalt	Permanent Standaard	LG1			
BG3	Schamkant + leuning	Permanent Standaard	LG1			
BG4	Gronddruk Hor.	Permanent Standaard	LG1			
BG5	Gronddruk Ver.	Permanent Standaard	LG1			
BG6	TS1 pos 1 Standaard	Variabel Statisch	LG2		Kort	Geen
BG7	TS1 pos 2 Standaard	Variabel Statisch	LG2		Kort	Geen
BG8	TS1 pos 3 Standaard	Variabel Statisch	LG2		Kort	Geen
BG9	TS1 pos 4 Standaard	Variabel Statisch	LG2		Kort	Geen
BG10	UDL strook 1 pos 1 Standaard	Variabel Statisch	LG3		Kort	Geen
BG11	UDL strook 1 pos 2 Standaard	Variabel Statisch	LG3		Kort	Geen
BG12	UDL reststrook pos 1 Standaard	Variabel Statisch	LG4		Kort	Geen
BG13	UDL reststrook pos 2 Standaard	Variabel Statisch	LG4		Kort	Geen
BG14	LM3 Standaard	Variabel Statisch	LG5		Kort	Geen
BG15	Rem/aanzet ==> Standaard	Variabel Statisch	LG6		Kort	Geen
BG16	Rem/aanzet <== Standaard	Variabel Statisch	LG6		Kort	Geen
BG17	TS2 pos 1 Standaard	Variabel Statisch	LG7		Kort	Geen
BG18	TS2 pos 2 Standaard	Variabel Statisch	LG7		Kort	Geen
BG19	TS2 pos 3 Standaard	Variabel Statisch	LG7		Kort	Geen
BG20	TS2 pos 4 Standaard	Variabel Statisch	LG7		Kort	Geen
BG21	UDL strook 2 pos 1 Standaard	Variabel Statisch	LG8		Kort	Geen
BG22	UDL strook 2 pos 2 Standaard	Variabel Statisch	LG8		Kort	Geen

6. Combinaties

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
UGT-Set B (automatisch)		EN-UGT (STR/GEO) Set B	BG1 - Eigen gewicht	1.00
			BG2 - Asfalt	1.00
			BG3 - Schamkant + leuning	1.00
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.00
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.00
			BG6 - TS1 pos 1	1.00
			BG7 - TS1 pos 2	1.00
			BG8 - TS1 pos 3	1.00
			BG9 - TS1 pos 4	1.00
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	1.00
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	1.00
			BG12 - UDL reststrook pos 1	1.00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG13 - UDL reststrook pos 2	1.00
			BG14 - LM3	1.00
			BG15 - Rem/aanzet ==>	1.00
			BG16 - Rem/aanzet <==	1.00
			BG17 - TS2 pos 1	1.00
			BG18 - TS2 pos 2	1.00
			BG19 - TS2 pos 3	1.00
			BG20 - TS2 pos 4	1.00
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	1.00
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	1.00
BGT-kar (automatisch)		EN - BGT Karakteristiek	BG1 - Eigen gewicht	1.00
			BG2 - Asfalt	1.00
			BG3 - Schampkant + leuning	1.00
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.00
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.00
			BG6 - TS1 pos 1	1.00
			BG7 - TS1 pos 2	1.00
			BG8 - TS1 pos 3	1.00
			BG9 - TS1 pos 4	1.00
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	1.00
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	1.00
			BG12 - UDL reststrook pos 1	1.00
			BG13 - UDL reststrook pos 2	1.00
			BG14 - LM3	1.00
			BG15 - Rem/aanzet ==>	1.00
			BG16 - Rem/aanzet <==	1.00
			BG17 - TS2 pos 1	1.00
			BG18 - TS2 pos 2	1.00
			BG19 - TS2 pos 3	1.00
			BG20 - TS2 pos 4	1.00
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	1.00
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	1.00
BGT-quasi (automatisch)		EN-BGT Quasi-permanent	BG1 - Eigen gewicht	1.00
			BG2 - Asfalt	1.00
			BG3 - Schampkant + leuning	1.00
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.00
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.00
			BG6 - TS1 pos 1	1.00
			BG7 - TS1 pos 2	1.00
			BG8 - TS1 pos 3	1.00
			BG9 - TS1 pos 4	1.00
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	1.00
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	1.00
			BG12 - UDL reststrook pos 1	1.00
			BG13 - UDL reststrook pos 2	1.00
			BG14 - LM3	1.00
			BG15 - Rem/aanzet ==>	1.00
			BG16 - Rem/aanzet <==	1.00
			BG17 - TS2 pos 1	1.00
			BG18 - TS2 pos 2	1.00
			BG19 - TS2 pos 3	1.00
			BG20 - TS2 pos 4	1.00
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	1.00
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	1.00
BC1	karakteristiek	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.00
			BG2 - Asfalt	1.00
			BG3 - Schampkant + leuning	1.00
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.00
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.00
			BG6 - TS1 pos 1	1.00
			BG7 - TS1 pos 2	1.00
			BG8 - TS1 pos 3	1.00
			BG9 - TS1 pos 4	1.00
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	1.00
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	1.00
			BG12 - UDL reststrook pos 1	1.00
			BG13 - UDL reststrook pos 2	1.00
			BG15 - Rem/aanzet ==>	0.80
			BG16 - Rem/aanzet <==	0.80
			BG17 - TS2 pos 1	1.00
			BG18 - TS2 pos 2	1.00
			BG19 - TS2 pos 3	1.00
			BG20 - TS2 pos 4	1.00
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	1.00
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	1.00
BC2	karakteristiek	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG2 - Asfalt	1.00
			BG3 - Schampkant + leuning	1.00
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.00
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.00
			BG6 - TS1 pos 1	0.80
			BG7 - TS1 pos 2	0.80
			BG8 - TS1 pos 3	0.80
			BG9 - TS1 pos 4	0.80
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	0.80
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	0.80
			BG12 - UDL reststrook pos 1	0.80
			BG13 - UDL reststrook pos 2	0.80
			BG15 - Rem/aanzet ==>	1.00
			BG16 - Rem/aanzet <==	1.00
			BG17 - TS2 pos 1	0.80
			BG18 - TS2 pos 2	0.80
			BG19 - TS2 pos 3	0.80
			BG20 - TS2 pos 4	0.80
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	0.80
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	0.80
BC3	karakteristiek	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.00
			BG2 - Asfalt	1.00
			BG3 - Schampkant + leuning	1.00
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.00
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.00
			BG6 - TS1 pos 1	0.00
			BG7 - TS1 pos 2	0.00
			BG8 - TS1 pos 3	0.00
			BG9 - TS1 pos 4	0.00
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	0.00
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	0.00
			BG12 - UDL reststrook pos 1	0.80
			BG13 - UDL reststrook pos 2	0.80
			BG14 - LM3	1.00
			BG15 - Rem/aanzet ==>	0.80
			BG16 - Rem/aanzet <==	0.80
			BG17 - TS2 pos 1	0.80
			BG18 - TS2 pos 2	0.80
			BG19 - TS2 pos 3	0.80
			BG20 - TS2 pos 4	0.80
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	0.80
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	0.80
BC4	UGT	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.40
			BG2 - Asfalt	1.40
			BG3 - Schampkant + leuning	1.40
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.40
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.40
			BG6 - TS1 pos 1	1.20
			BG7 - TS1 pos 2	1.20
			BG8 - TS1 pos 3	1.20
			BG9 - TS1 pos 4	1.20
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	1.20
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	1.20
			BG12 - UDL reststrook pos 1	1.20
			BG13 - UDL reststrook pos 2	1.20
			BG15 - Rem/aanzet ==>	0.96
			BG16 - Rem/aanzet <==	0.96
			BG17 - TS2 pos 1	1.20
			BG18 - TS2 pos 2	1.20
			BG19 - TS2 pos 3	1.20
			BG20 - TS2 pos 4	1.20
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	1.20
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	1.20
BC5	UGT	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.25
			BG2 - Asfalt	1.25
			BG3 - Schampkant + leuning	1.25
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.25
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.25
			BG6 - TS1 pos 1	1.50
			BG7 - TS1 pos 2	1.50
			BG8 - TS1 pos 3	1.50
			BG9 - TS1 pos 4	1.50
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	1.50
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	1.50
			BG12 - UDL reststrook pos 1	1.50
			BG13 - UDL reststrook pos 2	1.50

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG15 - Rem/aanzet ==>	1.20
			BG16 - Rem/aanzet <==	1.20
			BG17 - TS2 pos 1	1.50
			BG18 - TS2 pos 2	1.50
			BG19 - TS2 pos 3	1.50
			BG20 - TS2 pos 4	1.50
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	1.50
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	1.50
BC6	UGT	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.40
			BG2 - Asfalt	1.40
			BG3 - Schampkant + leuning	1.40
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.40
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.40
			BG6 - TS1 pos 1	0.96
			BG7 - TS1 pos 2	0.96
			BG8 - TS1 pos 3	0.96
			BG9 - TS1 pos 4	0.96
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	0.96
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	0.96
			BG12 - UDL reststrook pos 1	0.96
			BG13 - UDL reststrook pos 2	0.96
			BG15 - Rem/aanzet ==>	1.20
			BG16 - Rem/aanzet <==	1.20
			BG17 - TS2 pos 1	0.96
			BG18 - TS2 pos 2	0.96
			BG19 - TS2 pos 3	0.96
			BG20 - TS2 pos 4	0.96
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	0.96
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	0.96
BC7	UGT	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.25
			BG2 - Asfalt	1.25
			BG3 - Schampkant + leuning	1.25
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.25
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.25
			BG6 - TS1 pos 1	1.20
			BG7 - TS1 pos 2	1.20
			BG8 - TS1 pos 3	1.20
			BG9 - TS1 pos 4	1.20
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	1.20
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	1.20
			BG12 - UDL reststrook pos 1	1.20
			BG13 - UDL reststrook pos 2	1.20
			BG15 - Rem/aanzet ==>	1.50
			BG16 - Rem/aanzet <==	1.50
			BG17 - TS2 pos 1	1.20
			BG18 - TS2 pos 2	1.20
			BG19 - TS2 pos 3	1.20
			BG20 - TS2 pos 4	1.20
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	1.20
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	1.20
BC8	UGT	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.25
			BG2 - Asfalt	1.25
			BG3 - Schampkant + leuning	1.25
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.25
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.25
			BG6 - TS1 pos 1	0.00
			BG7 - TS1 pos 2	0.00
			BG8 - TS1 pos 3	0.00
			BG9 - TS1 pos 4	0.00
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	0.00
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	0.00
			BG12 - UDL reststrook pos 1	0.96
			BG13 - UDL reststrook pos 2	0.96
			BG14 - LM3	1.50
			BG15 - Rem/aanzet ==>	0.96
			BG16 - Rem/aanzet <==	0.96
			BG17 - TS2 pos 1	0.96
			BG18 - TS2 pos 2	0.96
			BG19 - TS2 pos 3	0.96
			BG20 - TS2 pos 4	0.96
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	0.96
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	0.96
BC9	karakteristiek EG	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.00
			BG2 - Asfalt	1.00
			BG3 - Schampkant + leuning	1.00
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.00

Naam	Omschrijving	Type	Belastingsgevallen	Coëff. [-]
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.00
BC10	karakteristiek LM1	Omhullende - uiterst	BG6 - TS1 pos 1	1.00
			BG7 - TS1 pos 2	1.00
			BG8 - TS1 pos 3	1.00
			BG9 - TS1 pos 4	1.00
			BG10 - UDL strook 1 pos 1	1.00
			BG11 - UDL strook 1 pos 2	1.00
			BG12 - UDL reststrook pos 1	0.00
			BG13 - UDL reststrook pos 2	0.00
			BG15 - Rem/aanzet ==>	1.00
			BG16 - Rem/aanzet <==	1.00
			BG17 - TS2 pos 1	1.00
			BG18 - TS2 pos 2	1.00
			BG19 - TS2 pos 3	1.00
			BG20 - TS2 pos 4	1.00
			BG21 - UDL strook 2 pos 1	1.00
			BG22 - UDL strook 2 pos 2	1.00
BC11	karakteristiek LM3	Omhullende - uiterst	BG1 - Eigen gewicht	1.00
			BG2 - Asfalt	1.00
			BG3 - Schampkant + leuning	1.00
			BG4 - Gronddruk Hor.	1.00
			BG5 - Gronddruk Ver.	1.00
			BG14 - LM3	1.00
			BG15 - Rem/aanzet ==>	1.00
			BG16 - Rem/aanzet <==	1.00

7. Resultaatklassen

Naam	Lijst
Karakteristiek	BC1 - Omhullende - uiterst
	BC2 - Omhullende - uiterst
	BC3 - Omhullende - uiterst
UGT	BC4 - Omhullende - uiterst
	BC5 - Omhullende - uiterst
	BC6 - Omhullende - uiterst
	BC7 - Omhullende - uiterst
	BC8 - Omhullende - uiterst

8. Instellingen net

Naam	NetInstelling1
Generatie van excentrische elementen op staven met variabele hoogte	x
Generatie van knopen op staven	x
Generatie van knopen bij puntlasten op staven	✓
Zwevende knopen voor voorspanning	✓
Elastisch net	✓
Pas automatische netverfijning toe	x
Constructie-entiteiten verbinden	✓
Verdeling op consoles en variabele staven	5
Verdeling voor 2D-1D upgrade	50
Gemiddeld aantal tussenpunten op 1D element	1
Gemiddelde grootte van 2D element/gekromd element [mm]	200.000
Minimum lengte van staafelement [mm]	100.000
Maximum lengte van staafelement [mm]	1000000.000
Gemiddelde grootte van kabels, staven op elastische bedding, niet-lineaire grondveer [mm]	1000.000
Maximale hoek uit het vlak van vierhoekig element [mrad]	30.0
Verh. voorgedefinieerd net	1.5
Minimumafstand tussen definitiepunt en -lijn [m]	0.001
Gemiddelde afmeting van paneelelement [mm]	270.000
Netverfijning volgens het liggertype	Geen
Definitie van netelementen afmetingen voor panelen	Handmatig

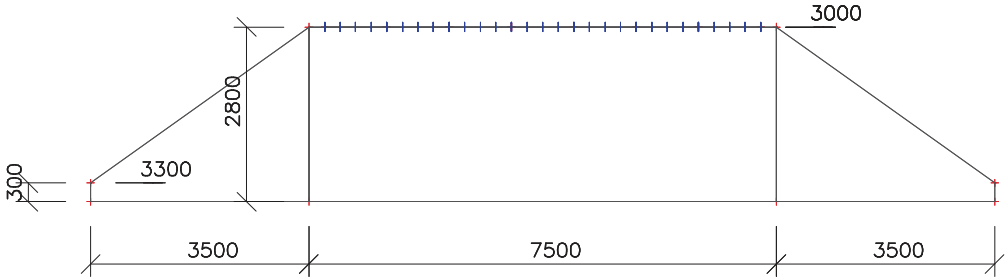
9. Instellingen solver

Naam	SolverSetup1
Negeer dwarskrachtvervormingen (Ay, Az >> A)	x
Initiële spanning	x
Aantal diktes van plaatrib	20
Maximumaantal bodeminteractie-iteraties	10
Maximum aantal iteraties	20
Aantal incrementen	1
Aantal knikvormen	2
Aantal sneden op gemiddelde staaf	10
Stap voor grond/waterdruk [mm]	500.000
C1x [MN/m³]	1.0000e-01
C1y [MN/m³]	1.0000e-01

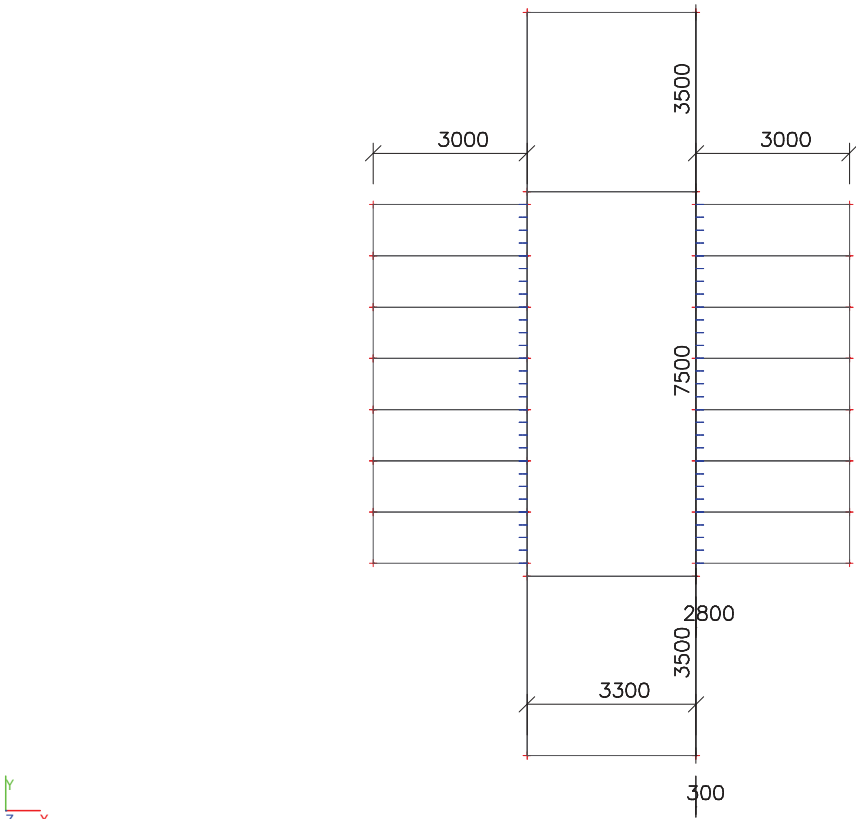
C1z [MN/m³]	1.0000e+01
C2x [MN/m]	5.0000e+00
C2y [MN/m]	5.0000e+00
Wapeningscoëfficiënt	1
Waarschuwing als de maximale translatie groter is dan [mm]	1000.0
Waarschuwing als de maximale rotatie groter is dan [mrad]	100.0
Parallelisme tolerantie voor automatische calculatie [deg]	10.00
Overspanningslengte ratio L/beff,max (1 kant) voor automatische calculatie [-]	8.00
Enkelvoudig opgelegde ligger [-]	1.00
Inwendige overspanning [-]	0.70
Eind overspanning [-]	0.85
Uitkraging [-]	2.00
Solver nauwkeurigheid ratio	1
Grond combinatie	Geen
Buigtheorie van plaat/schaal berekening	Kirchhoff
Type solver	Direct
Type van eigenwaarde solver	Lanczos
Berekeningsmethode	Picard

10. Invoer geometrie

10.1. Rekenmodel

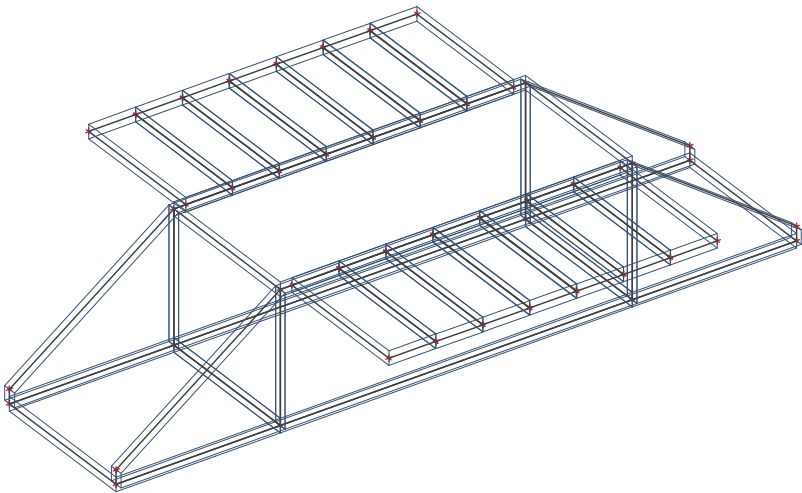


10.2. Rekenmodel

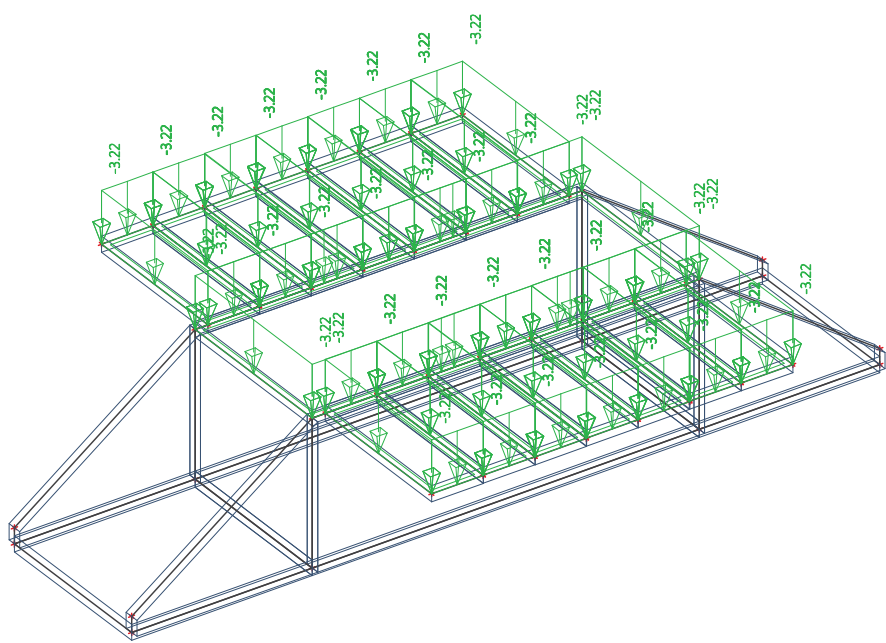


11. Invoer belastingen

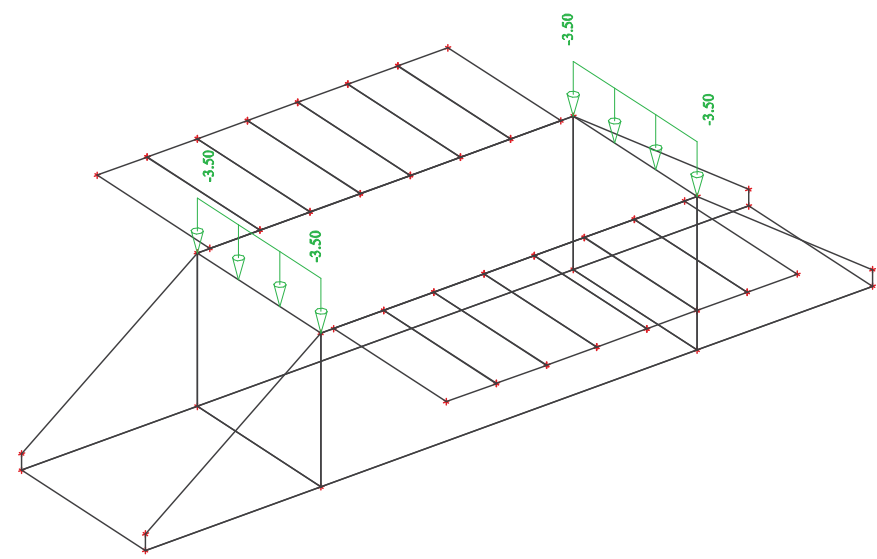
11.1. BG1 / Totale waarde



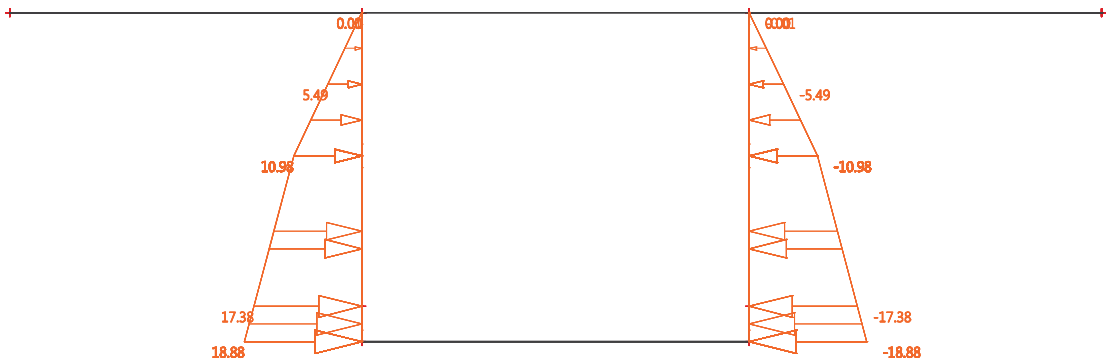
11.2. BG2 / Totale waarde



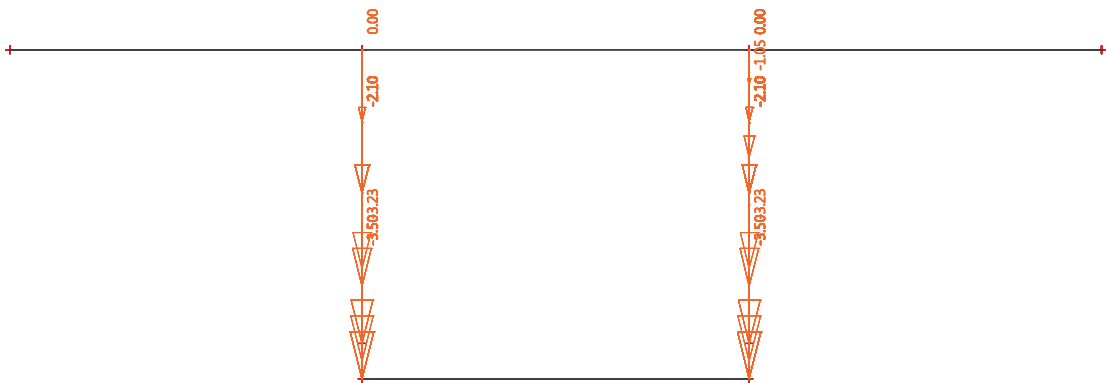
11.3. BG3 / Totale waarde



11.4. BG4 / Totale waarde



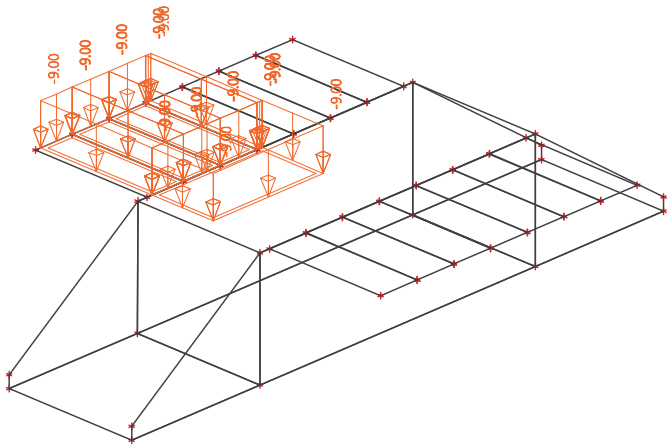
11.5. BG5 / Totale waarde



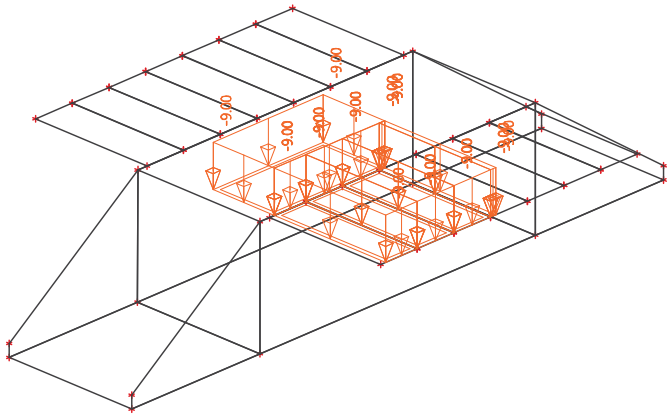




11.10. BG10 / Totale waarde

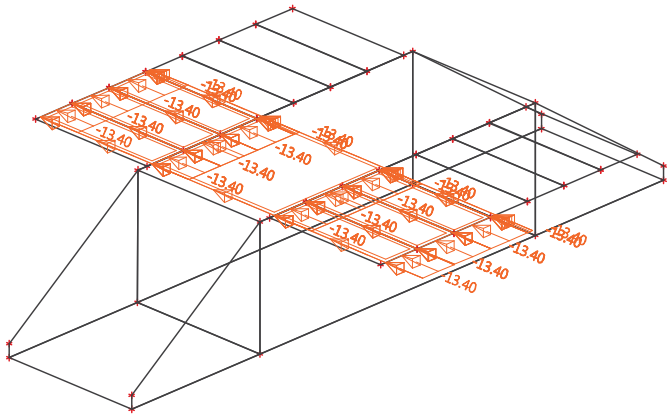


11.11. BG11 / Totale waarde

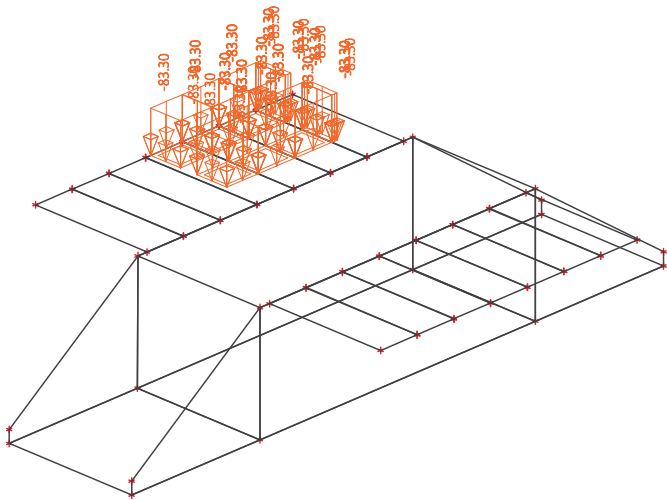




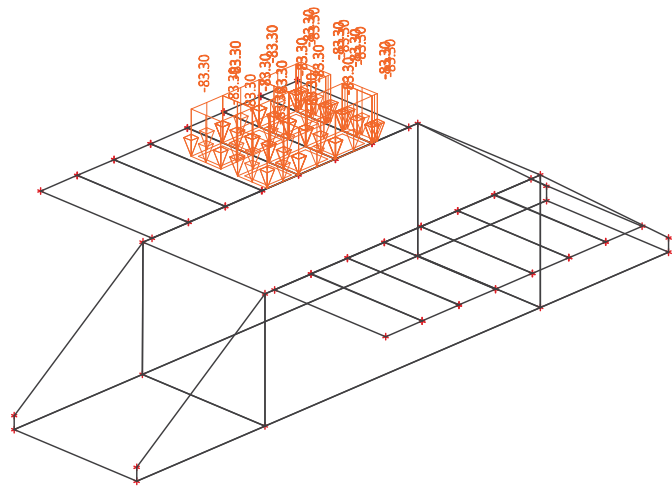
11.14. BG16 / Totale waarde



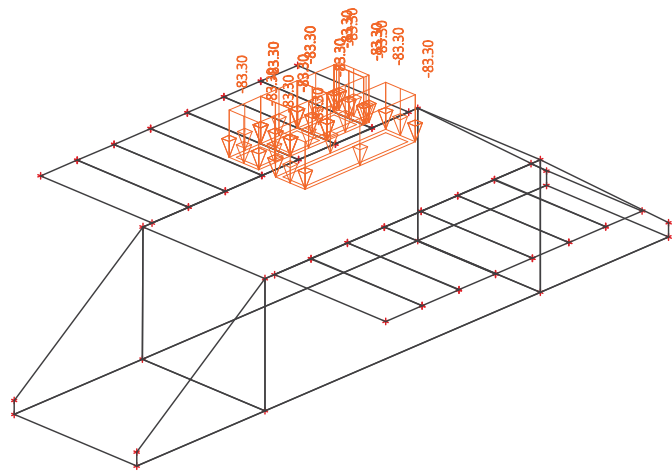
11.15. BG17 / Totale waarde



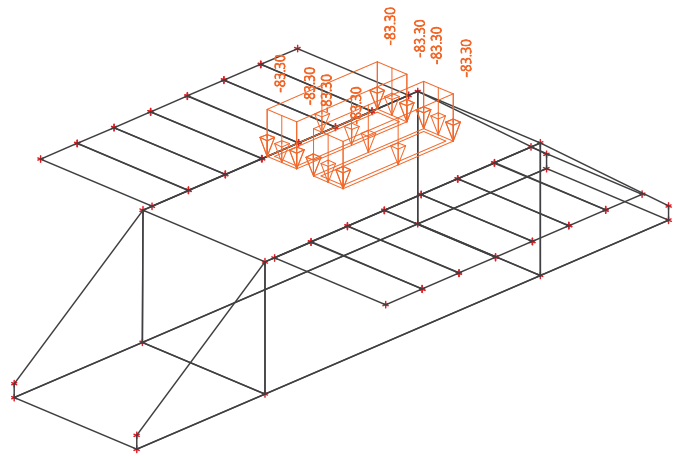
11.16. BG18 / Totale waarde



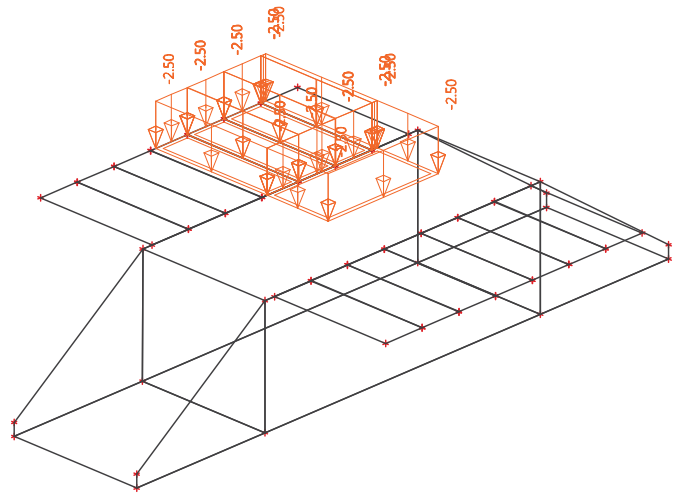
11.17. BG19 / Totale waarde



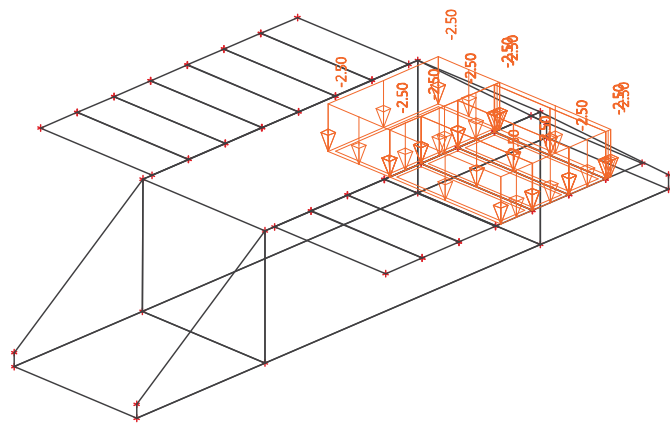
11.18. BG20 / Totale waarde



11.19. BG21 / Totale waarde



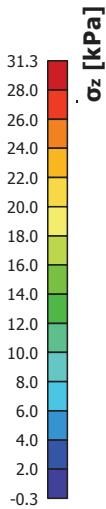
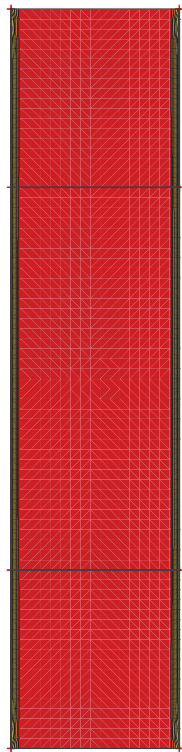
11.20. BG22 / Totale waarde



12. Fundatiedruk BGT

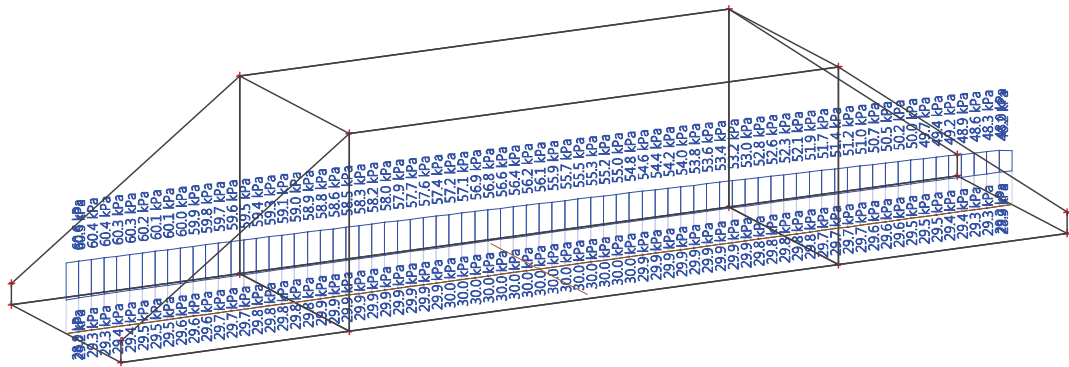
12.1. 2D-contactspanningen; σ_z

Waardes: σ_z
Lineaire berekening
Combinatie: BC9
Extreem: Net
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem.. Rotatie
van het vlakke systeem: LCS - 2D
element



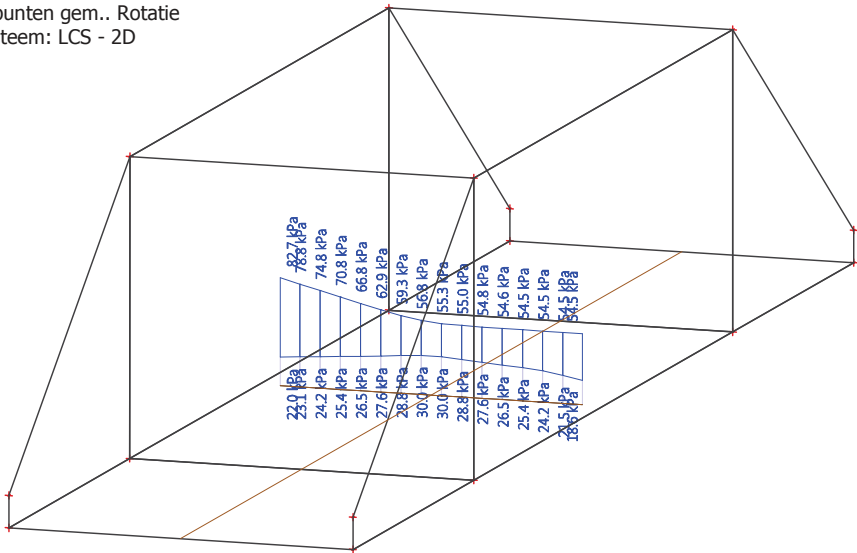
12.2. 2D-contactspanningen; σ_z

Waardes: σ_z
Lineaire berekening
Klasse: Karakteristiek
Extreem: Net
Selectie: Snede3
Locatie: In knooppunten gem.. Rotatie
van het vlakke systeem: LCS - 2D
element



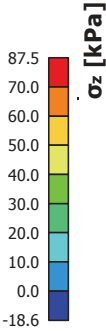
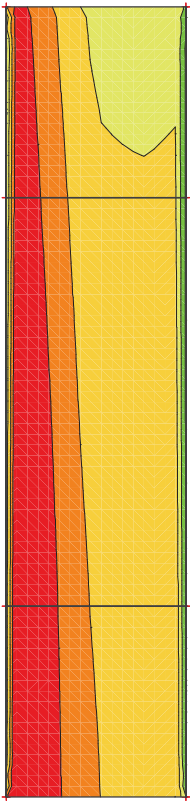
12.3. 2D-contactspanningen; σ_z

Waardes: σ_z
Lineaire berekening
Klasse: Karakteristiek
Extreem: Net
Selectie: Snede1
Locatie: In knooppunten gem.. Rotatie
van het vlakke systeem: LCS - 2D
element



12.4. 2D-contactspanningen; σ_z

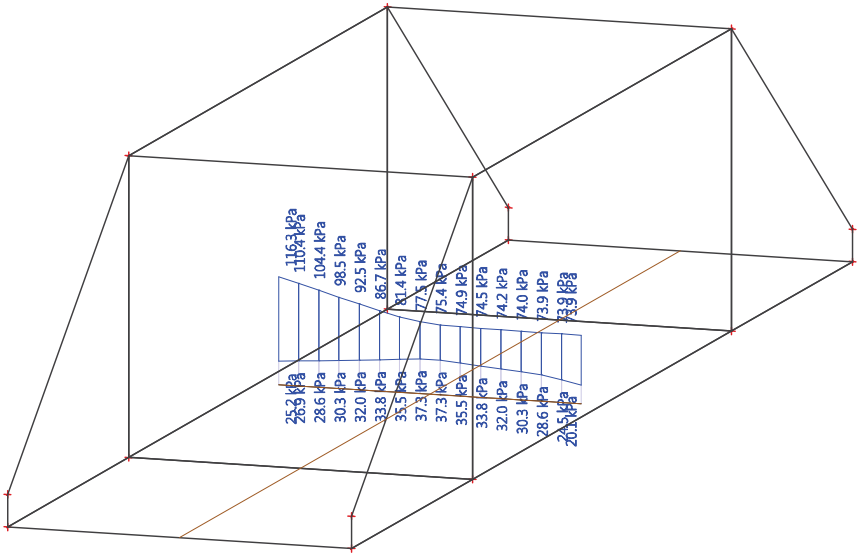
Waardes: σ_z
Lineaire berekening
Klasse: Karakteristiek
Extreem: Net
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem.. Rotatie
van het vlakke systeem: LCS - 2D
element



13. Fundatiedruk UGT

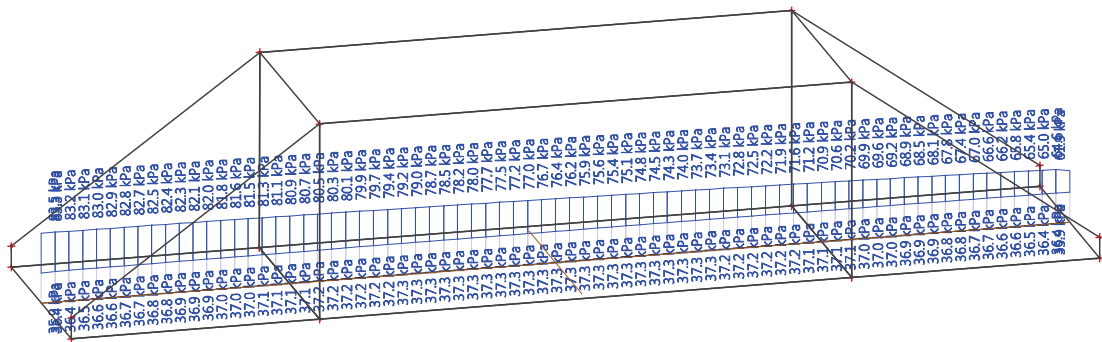
13.1. 2D-contactspanningen; σ_z

Waardes: σ_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT
Extreem: Net
Selectie: Snede1
Locatie: In knooppunten gem.. Rotatie
van het vlakke systeem: LCS - 2D
element



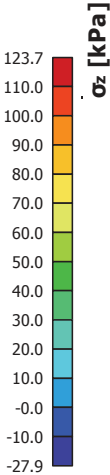
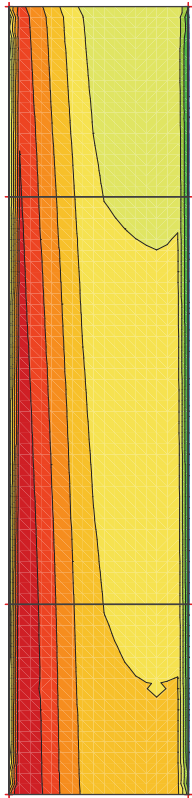
13.2. 2D-contactspanningen; σ_z

Waardes: σ_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT
Extreem: Net
Selectie: Snede3
Locatie: In knooppunten gem.. Rotatie
van het vlakke systeem: LCS - 2D
element



13.3. 2D-contactspanningen; σ_z

Waardes: σ_z
Lineaire berekening
Klasse: UGT
Extreem: Net
Selectie: Alle
Locatie: In knooppunten gem.. Rotatie
van het vlakke systeem: LCS - 2D
element



GEMEENTE KATWIJKAfdeling Veiligheid
Team VergunningenGezien  d.d. 15-08-2021**Boskalis Nederland B.V.**port 2204
Waalhaven Oostzijde 85
3087 BM Rotterdam
PO Box 4234
3006 AE Rotterdam
The NetherlandsT +31 10 2888777
F +31 10 2888766
nederland@boskalis.com
www.boskalis.com/nederlandGemeente Katwijk
Afdeling Ruimte en Veiligheid
T.a.v. dhr. R. van Dam
Postbus 589
2220 AN Katwijk ZH**Datum:**

28 juni 2021

Onderwerp: Aanvraag omgevingsvergunning tot het bouwen van een duikerbrug (KW50).**Uw referentie**

-

Onze referentie

Geacht college,

Page

1 | 2

Bijlage(n)

1

Middels deze brief vraagt ondergetekende namens Boskalis Nederland B.V. de omgevingsvergunning aan voor het aanleggen van een primaire watergang.

De aanvraag betreft de activiteiten:
- bouwen;

De aanvraag wordt via het Omgevingsloket ingediend en voorzien van alle relevante bijlagen.

In voorliggende brief licht ik de aanvraag aan u toe.

Aanleiding

De Provincie Zuid-Holland is van plan om op termijn langs de N206 een Hoogwaardige Openbaar Vervoer verbinding (verder HOV-verbinding) te realiseren. Als gevolg hiervan is meer ruimtebeslag nodig voor de rijbaan langs de Kooltuinweg. De watergang langs de Kooltuinweg is voorzien als primaire watergang. In het kader van de RijnlandRoute zou deze watergang verbreed moeten worden. Om de HOV-verbinding mogelijk te maken zou op termijn de primaire watergang weer versmald moeten worden. Om onnodige kosten te voorkomen zijn gesprekken gestart met verschillende overheden en grondeigenaren om elders in het gebied een primaire watergang te creëren. Om de landbouwpercelen ontsloten te houden en tevens de doorstroming te waarborgen moet een duikerbrug worden gerealiseerd. De kans dat dit uitgevoerd kan worden is inmiddels aanzienlijk.

Werkzaamheden

De werkzaamheden betreffen het bouwen van een duikerbrug

Bestemming

De betreffende gebieden zijn gelegen binnen bestemmingsplan Landelijk Gebied 1994. De gronden hebben daar de bestemming 'Agrarisch productiegebied'.

ABN AMRO Bank N.V.
IBAN: NL22ABNA0574079823
BIC: ABNANL2AChamber of Commerce
24143025VAT no.
NL0012.38.814.B.01

Tevens is ter plaatse een middelhoge tot hoge archeologische verwachting aanwezig op grond van het bestemmingsplan Archeologie gemeente Katwijk.

Regelgeving

De gronden binnen de bestemming 'Agrarisch productiegebied' zijn bestemd voor Agrarische bedrijfsvoering. Aangezien binnen het gebied diverse (primaire) watergangen zijn gelegen is het verplaatsen van een primaire watergang en het maken van een perceelsovergang in de vorm van een duikerbrug niet in strijd met het bestemmingsplan.

Ten behoeve van de aanleg van de primaire watergang, incl. de bouw van de duikerbrug, is een aparte omgevingsvergunning 'uitvoeren van werken' aangevraagd.

Welstand

De duikerbrug KW50 is een samenstel van twee, al eerder vergunde, duikerbruggen die langs de Kooltuinweg zouden komen te liggen. De nieuwe duikerbrug ziet er dus vergelijkbaar uit met de oorspronkelijk vergunde duikerbruggen. Omdat deze aanvraag geen verband houdt met de RijnlandRoute is echter geen advies gevraagd aan het Q-team. Telefonisch is overleg gepleegd hierover met dhr. J. Roelofs. Hij is ermee akkoord dat er geen Q-teamadvies wordt overgelegd voor deze aanvraag.

Procedure

Omdat deze aanvraag geen verband houdt met de RijnlandRoute en de provinciale coördinatieregeling niet van toepassing en kan deze vergunning worden voorbereid met de reguliere procedure.

Toestemming grondeigenaren

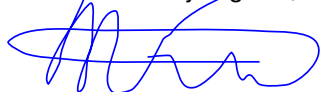
Voor zover de werkzaamheden plaatsvinden op grond van de Provincie Zuid-Holland is de toestemming gegeven. De provincie is immers opdrachtgever van deze werkzaamheden.

De Provincie Zuid-Holland, onze opdrachtgever, is in gesprek met de grondeigenaren over de werkzaamheden, voor zover deze particuliere gronden betreffen. De vooruitzichten zijn gunstig. Er zijn echter nog geen definitieve afspraken gemaakt dan wel overeenkomsten gesloten. Om te voorkomen dat de vergunningsaanvragen de uitvoering vertragen dienen wij wel alvast de vergunningaanvraag in. Uiteraard worden de werkzaamheden niet uitgevoerd zonder toestemming van de grondeigenaar. Zodra de toestemming formeel verkregen is voegen wij die toe aan deze aanvraag.

Tot slot

Ik ga ervan uit u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd en zie een vergunning graag tegemoet. Hebt u vragen? Neem dan gerust contact met mij op op telefoonnummer 06-25233774 of per email op marieke.schuurman@boskalis.com. Ik ben aanwezig op maandag, dinsdag, donderdag en vrijdag.

Met vriendelijke groet,



Marieke Schuurman
Vergunningenmanager
Boskalis Nederland B.V.

DO FUNDATIEADVIES HOV KW50

RIJNLANDROUTE N206 IR. G. TJALMAWEG HOV INPASSING

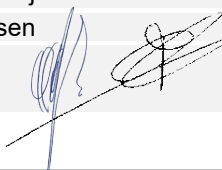
GEMEENTE KATWIJK

Afdeling Veiligheid
Team Vergunningen

Gezien  d.d. 15-08-2021



Projectnummer	2516203		
Projectomschrijving	HOV RijnlandRoute N206 Ir. G. Tjalmaweg		
Opdrachtgever	Provincie Zuid-Holland		
Contract-/besteknummer	DOS-2017-0003519		
Documentnummer	N206-BER-82802		
Versienummer	1.0	Versiedatum	24 juni 2021

Naam en paraaf		
Opsteller	Gecontroleerd	Vrijgegeven
R.E. Kleinlugtenbelt	Q.C. de Rijke	M.-Ten Hoor
b.a. 	T. Janssen 	

DOCUMENTHISTORIE		
Versie	Versiedatum	Omschrijving
0.1	16-06-2020	Concept versie t.b.v. projectteam review
1.0	24-06-2021	Definitieve versie t.b.v. vergunningaanvraag

WIJZIGINGENMATRIX		
Bevinding	Besluit	Verwerkt in

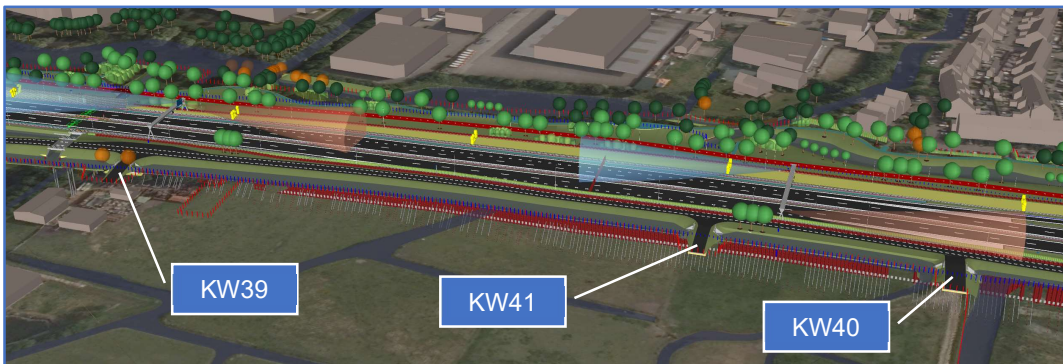
INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
1.1	ALGEMEEN	4
1.2	AANVULLEND GRONDONDERZOEK	5
1.3	DOEL	5
1.4	LEESWIJZER	5
1.5	STATUS	5
2	UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN	6
2.1	GEHANTEERDE DOCUMENTEN	6
2.1.1	Algemeen	6
2.1.2	Bindende en niet-bindende normen en richtlijnen	6
2.1.3	Eisen	6
2.2	GEOTECHNISCHE UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN	7
2.2.1	Geometrie	7
2.2.2	Geometrie tijdelijke bouwkuip	7
2.2.3	Grondonderzoek	8
2.2.4	Veiligheidsfilosofie	9
2.2.5	Grondparameters	10
2.2.6	Grondwaterstand	10
2.2.7	Belastingen	11
2.2.8	Bouwstoffen	12
2.2.9	Software	12
2.2.10	Bouwfaserings	12
3	BEREKENINGSRESULTATEN, FUNDERING OP STAAL EN ZETTINGEN	13
3.1	ALGEMEEN	13
3.2	TOETSINGS RESULTATEN	13
3.2.1	Verticaal draagvermogen	13
3.2.2	Weerstand tegen horizontaal glijden	13
3.2.3	Algehele stabiliteit	13
3.2.4	Kantelstabiliteit	13
3.2.5	Maximale funderingsdrukken, 2 maal de wanddikte	13
3.2.6	Zetting en zettingsverschillen	14
3.2.7	Tijdelijke bouwkuip	14
4	VERIFICATIE EISEN	15
5	CONCLUSIES & AANBEVELINGEN	16
5.1	CONCLUSIES	16
5.2	AANDACHTSPUNTEN	16
5.2.1	Uitvoering	16
5.2.2	Ontwerp	16
BIJLAGE A	TEKENING KW50	17
BIJLAGE B	GRONDONDERZOEK	18
BIJLAGE C	UITVOER D-FOUNDATIONS – TOETSING FUNDERING OP STAAL	19
BIJLAGE D	UITVOER D-SETTLEMENT - ZETTINGEN	20

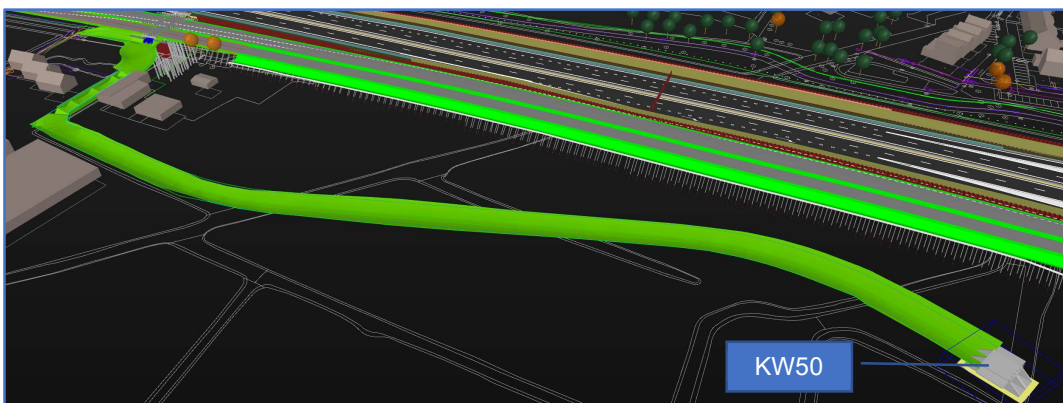
1 INLEIDING

1.1 ALGEMEEN

Als onderdeel van het project inpassing Hoogwaardig Openbaar Vervoer (HOV) in het N206 / Ir. G. Tjalma-weg project, dient een aantal kunstwerken, duikerbruggen en fietsbruggen geotechnisch te worden beschouwd. Een onderdeel daarvan is het verplaatsen van de watergang naast de N206 in het oorspronkelijke ontwerp naar een watergang in het open weiland ten zuiden van de HOV zie Figuur 1 en Figuur 2 waarin de oude en nieuwe situatie zijn weergegeven. De beschikbare betonnen duikerbruggen KW40 en KW 41 worden samengevoegd tot KW50 waarmee KW 39, KW40 en KW 41 komen te vervallen.



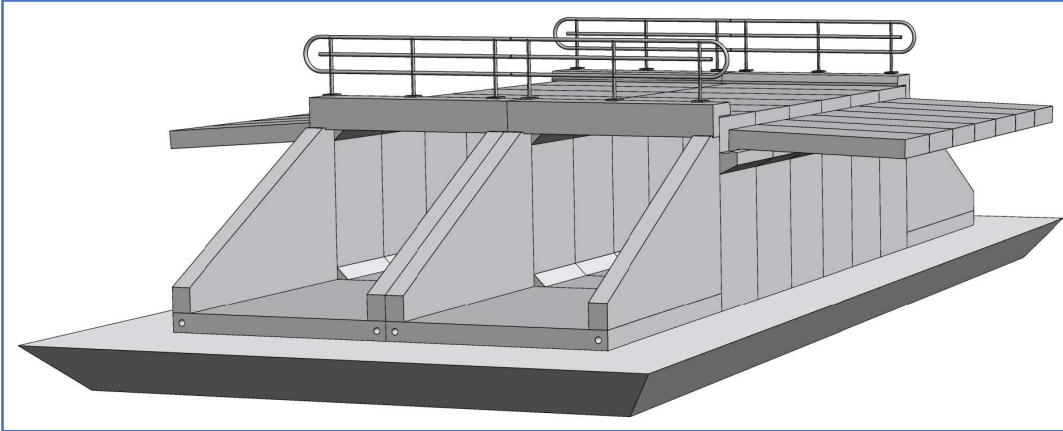
Figuur 1: Oorspronkelijke situatie N206 ontwerp met KW39, KW40 en KW41



Figuur 2: Nieuwe situatie met de HOV inpassing met de nieuwe watergang en KW50 (combinatie KW40 en KW41)

voorbeeld

De twee duikerbruggen (KW40 en KW41) worden in de nieuwe situatie direct naast elkaar gelegd en vormen een nieuw, breder kunstwerk (KW50).



Figuur 3: 3D Impressie van de vorm voor duikerbrug KW50 (afkomstig van ref. [5.])

1.2 AANVULLEND GRONDONDERZOEK

Dit ontwerp is opgesteld met het huidige beschikbare grondonderzoek. Door de nieuwe locatie van KW50 zal, om aan de norm te voldoen voor het geotechnische ontwerp, aanvullend grondonderzoek moeten worden gedaan. Op 23 juni 2021 is het nieuwe grondonderzoek beschikbaar gekomen in de vorm van twee sonderingen deze zijn verwerkt in dit rapport.

1.3 DOEL

Dit ontwerprapport behandelt het geotechnische ontwerp van de op staal gefundeerde duikerbruggen KW40 en KW41 als nieuw gecombineerd kunstwerk KW50 en bestaat uit de volgende onderdelen:

- Beschouwing van de draagkracht van de op staal gefundeerde duikerbruggen;
- Bepaling van de zettingen;
- Toetsing van de relevante eisen.

1.4 LEESWIJZER

Het voorliggend ontwerprapport is op de volgende manier opgebouwd:

- In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten, randvoorwaarden en te verifiëren eisen beschouwd;
- In hoofdstuk 3 zijn de berekeningsresultaten gepresenteerd: de draagkracht en de zettingen van de duikerbrug.
- In hoofdstuk 4 zijn de eisen geverifieerd;
- In hoofdstuk 5 zijn tot slot de conclusies en aanbevelingen beschreven.

1.5 STATUS

Het voorliggend rapport heeft de status definitief ontwerp (DO).

2 UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

2.1 GEHANTEERDE DOCUMENTEN

2.1.1 Algemeen

Voor de voorliggende rapportage zijn de volgende documenten gehanteerd:

- [1.] Rapport "Uitgangspuntennota VO – Geotechniek", Doc. Nr.: N206-UGN-20001, Versie 2.0, Definitief, 19-05-2020;
- [2.] Rapport "Grondinterpretatierapport Geotechniek", Doc. Nr.: N206-RAP-20002, Versie 2.0, Definitief, 08-04-2020;
- [3.] Rapport "Berekening DO Duikerbrug KW50", Doc. Nr.: N206-BER-82801, Versie 1.0, Eerste conceptversie, 15-06-2021;
- [4.] Rapport "Uitgangspuntennota VO – Stijghoogten en Waterstanden KW03", Doc. Nr.: N206-UGN-23010, Versie 1.0, Definitief, 14-05-2020;
- [5.] Tekening "Definitief Ontwerp, Duikerbrug KW50, Bovenaanzicht, langs en dwarsdoorsnede", Tek. Nr.: N206-TEK-82801, Versie 1.0, Definitief, 24-06-2020;

2.1.2 Bindende en niet-bindende normen en richtlijnen

De volgende normen en richtlijnen zijn gebruikt.

- [6.] NEN-EN 1997-1+C1+A1:2016/NB:2019 nl, Nationale bijlage bij NEN-EN 1997-1, Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp – Deel 1: Algemene regels, juli 2019;
- [7.] Technisch Programma van Eisen (TPvE) Vaste kunstwerken, Provincie Zuid-Holland, Versie 2.2, 08-03-2015;
- [8.] Richtlijnen Ontwerpen Kunstwerken (ROK), Rijkswaterstaat, Versie 1.4, 04-2017;
- [9.] RTD 1011, Overgangsconstructies (Stootplaten), Rijkswaterstaat, Versie 1, 01-03-2014.

2.1.3 Eisen

De eisen in Tabel 1 zijn afkomstig uit het contract, en gelden met betrekking tot zowel de plaatsingshoogte ten opzichte van het polderpeil en de maximale restzetting van de fundatie van het kunstwerk (i.e. duikerbrug).

N.B. Bij een stootplaatlengte van 3,0 m dient eis SYS-00499 geïnterpreteerd te worden als een restzetting van maximaal 50 mm.

Tabel 1: Beschrijving van de relevante eisen voor kunstwerken c.q. duikerbruggen

Eis	Eistekst
SYS-00015	De restzetting, exclusief autonome bodemdaling, van een nieuw kunstwerk mag 30 jaar na oplevering maximaal 0,05 m bedragen met een maximaal restzettingsverschil over de lengte van het kunstwerk van 0,03 m, waarbij geldt dat de restzetting na 100 jaar maximaal 0,10 m mag bedragen.
SYS-00499	Rekening houdend met de te verwachten restzetting mag het hellingsverschil tussen de bovenzijde van verhardingsconstructie op de overgangsconstructie en de bovenzijde van de verhardingsconstructie op het kunstwerk maximaal 1:60 bedragen.
PHB-M2.1.1a	Valkenburg I en II, de fiets- en voetgangersonderdoorgang, de pompkelder en duikers (KW01, KW05, KW08, KW 39, 40, 41 en PKC.) worden op staal gefundeerd.
SYS-00491	Voor de realisatie van de onderbouw dient te zijn uitgegaan van betrouwbaarheidsklasse RC1. De stabiliteitsfactor van de Onderbouw dient in de bouwphase minimaal 1,0 te bedragen, op die locaties waar mogelijk schade kan ontstaan aan bestaande objecten of objecten derden.

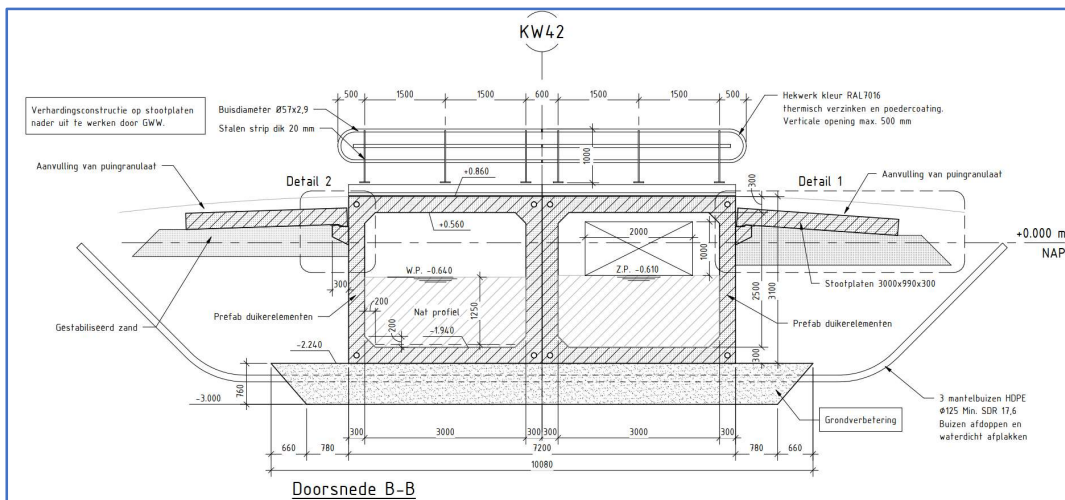
De verificatie van bovenstaande eisen voor de duikerbrug is in Hoofdstuk 4 gegeven.

2.2 GEOTECHNISCHE UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

Voor de berekeningsadvies van de fundering op staal van KW50 wordt één duiker (voormalig KW40) beschouwd op zetting en stabiliteit. Er wordt vanuit gegaan dat twee duikerbruggen (KW40 en KW41) gecombineerd tot één duikerbrug dezelfde resultaten zullen geven.

2.2.1 Geometrie

De tekening van ref. [5.] (Figuur 3) bevat informatie aangaande de dimensies van de voorgespannen duikers en stootplaten en derhalve ook de funderingsniveaus van de duikerbruggen. De aangenomen asfalt-dikte is 0,15 m.



Figuur 3: Dwarsprofiel van het ontwerp van duikerbrug KW50 (afkomstig van ref. [5.])

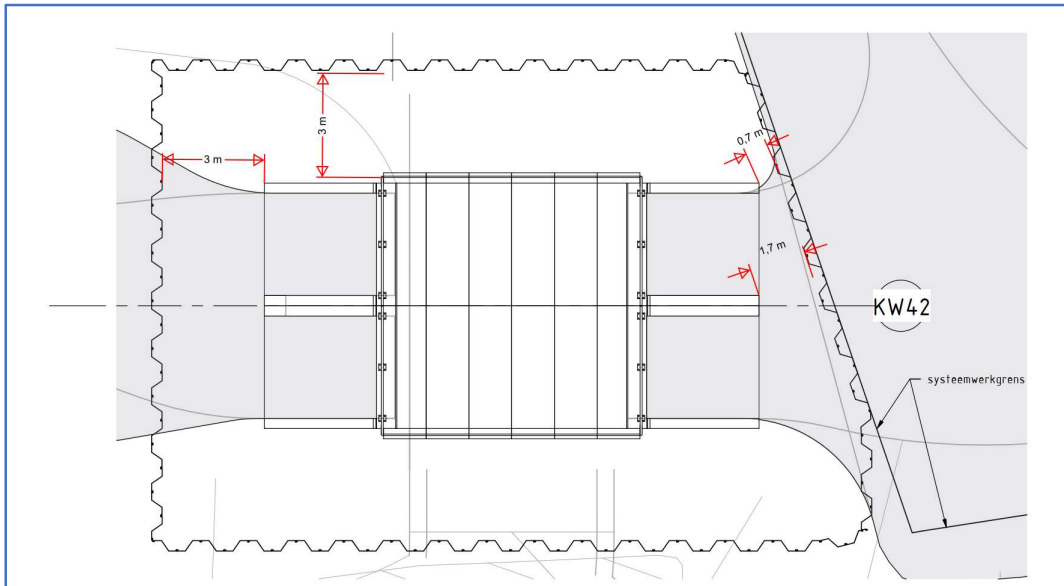
De dimensies (in m) van de gecombineerde duikerbrug KW50 zijn:

- Hoogte: 3,10
- Breedte: 7,20 gecombineerd 2 x 3,60
- Totale lengte: 14,50
- BK brugdek = BK rijdek: NAP +0.86 m
- OK duiker: NAP -2,24 m grondverbetering (GVB) toepassen vanaf dit niveau

Voor meer details aangaande het ontwerp van de gecombineerde duikerbruggen wordt er verwezen naar tekening van ref. [5.] welke is bijgevoegd in Bijlage A.

2.2.2 Geometrie tijdelijke bouwkuip

Voor het plaatsen van de duiker en het aanbrengen van de grondverbetering zal er een tijdelijke bouwkuip gemaakt worden om in den droge te kunnen werken volgens onderstaand principe. Op een hoek van de duikerbrug is de damwand 0,7 m verwijderd van de fundering op staal.



Figuur 4 Principe tijdelijke bouwkuip

2.2.3 Grondonderzoek

Voor KW50 zijn twee aanvullende sonderingen uitgevoerd HOVS5 en HOVS6, ter plaatse van de duiker-brug locatie KW50 (zie Figuur 5). In Bijlage B Grondonderzoek zijn deze sonderingen bijgevoegd.



Figuur 5: Luchtfoto met overzicht van het beschikbare grondonderzoek i.r.t. en het nieuwe gecombineerde KW50 en de locatie van de voormalige locatie van duikerbrug KW 40.

Met behulp van dit grondonderzoek is een bodemopbouw afgeleid in Tabel 2, die is toegepast in de geotechnische berekeningen.

Tabel 2: Bodemopbouw en plaatsen van KW50 (Sondering HOVS5 en HOVS6)

Niveau bovenkant grondlaag [m NAP]	Grondsoort
MV op 0,14	Klei, Toplaag
-0,7	Klei, Slap
-4,0	Zand. Los gepakt
-7,1	Zand, Matig Gepakt
-13,2	Diepe Klei
-13,5	Zand. Los gepakt
-14,2	Diepe Klei
-14,5	Zand, Matig Gepakt

Er wordt een GVB toegepast met een minimale ontgravingsdiepte van NAP -3,0 m om te kunnen voldoen aan de toetsing voor een fundering op staal (Hoofdstuk 3). Dit wordt in den droge uitgevoerd, zodat het aangebrachte zand goed kan worden verdicht.

2.2.4 Veiligheidsfilosofie

Het ontwerp van de duikerbruggen wordt volgens de NEN 9997-1:2016 ingedeeld in Geotechnische Categorie 2 (GC2). Conform deze norm wordt ontwerpbenadering 3 (OB3) toegepast. Er wordt uitgegaan van Reliability Class 3 (RC3) conform NEN-EN 1990. RC3 komt overeen met de gevolklasse (Consequence Class) CC3.

Ten aanzien van de geotechnische fundering op staal berekeningen zijn de partiële factoren van toepassing zoals weergegeven in Tabel 3 (Bron: NEN 9997-1, tabel A.4a. Fundering op staal).

Tabel 3: Partiële factoren voor de grondparameters

Parameter	Partiële factor
Volume gewicht droog en nat - γ_d en γ_n	1,1
Effectieve cohesie - c'	1,6
Hoek van inwendige wrijving - ϕ'	1,15
Ongedraineerde schuifsterkte - s_u	1,35

2.2.5 Grondparameters

In Tabel 4 zijn per grondsoort de volumegewichten en sterkteparameters opgesomd die zijn toegepast voor de fundering op staal berekening conform het Grondinterpretatierapport ref. [2.]. De waarden van de ongedraineerde schuifsterkte zijn gebaseerd op de correlatie met de conusweerstand (q_c) van desbetreffende kleilagen afkomstig van geïnterpreteerde en gecorreleerde sonderingen (Bijlage B). Tabel 4 laat voor twee kleilagen een interval zien van de in de berekeningen toegepaste ongedraineerde schuifsterkte.

Tabel 4: Representatieve waarden van de sterkteparameters van de voorkomende grondlagen

Grondsoort	Volumieke gewichten		Sterkteparameters		
	γ_d	γ_n	c'	ϕ'	s_u
	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]
Klein toplaag	17,4	17,4	6,2	23,6	20
Klei, Slap	15,8	15,8	6,2	23,6	25 – 35
Klei diep	17,4	17,4	6,2	23,6	25 – 200
Zand (Los gepakt)	17,0	19,0	0	32,0	-
Zand (Matig gepakt)	18,0	20,0	0	35,0	-
Zand (Vast gepakt)	18,0	20,0	0	38,0	-

In Tabel 5 zijn per grondsoort de gemiddelde representatieve waarden van de samendrukkingsparameters weergegeven conform het Grondinterpretatierapport ref. [2.]. Voor de verhouding c_h / c_v wordt voor alle grondsoorten een waarde van 1 aangehouden. Voor de POP waarde uit Tabel 5 kan locatie specifiek (bijvoorbeeld in ontgravingen of ophogingen) een waarde worden gekozen.

Tabel 5: Samendrukkingsparameters (Bjerrum) van de voorkomende grondlagen

Grondsoort	CR	RR	C_α	POP	OCR	c_v
	-	-	-	kPa	-	kPa
Ophoogzand	-	-	-	10	-	1×10^{-7}
Klei toplaag	0,15	0,017	0,006	10	-	1×10^{-7}
Klei slap	0,19	0,017	0,009	10	-	1×10^{-7}
Klei diep	0,15	0,033	0,006	70	-	1×10^{-7}
Zand (Los/Matig/Vast gepakt)	-	-	-	-	1	-

Waarin:

CR	Primaire samendrukbaarheid na de grensspanning
RR	Primaire samendrukbaarheid voor de grensspanning
C_α	Secundaire samendrukbaarheid na de grensspanning (kruip)
POP	Pre Overburden Pressure
OCR	Over Consolidatie Ratio
c_v	Consolidatiecoëfficiënt

2.2.6 Grondwaterstand

In de berekeningen zijn de volgende grondwaterstanden aangehouden:

- freatische grondwaterstand of boezempeil (i.e. winterpeil): NAP -0,64 m
 - stijghoogte van het 1ste watervoerend pakket (MHG): NAP +0,10 m
- MHG = Maatgevend Hoogste Grondwaterstand

2.2.7 Belastingen

Voor duikerbrug KW50 zijn de volgende dimensies en belastingen opgegeven, welke afkomstig zijn van rapport N206-BER-82801, ref. [3.]:

1. Afmetingen zijn $B \times L = 3,6 \text{ m} \times 14,50 \text{ m}$
2. De stootplaten hebben een lengte van 3,0 m;
3. In het rapport van ref. [3.] is uitgegaan van:
 - Belastingstelsel 3 (LM3) bestaat uit 8 assen van elk 150 kN met een h.o.h. afstand van 1,5 m.
 - De spoorbreedte bedraagt 2,5 m
 - Het wieloppervlak is 0,5 m x 0,5 m;
4. De volgende twee aslasten worden toegepast:
 - $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$;
 - $Q_{2k} = 200 \text{ kN}$.
5. De horizontale kracht als gevolg van een rembelasting op de duikerbrug is:
 - 396 kN (BGT);
 - 594 kN (UGT).
6. Ten behoeve van de zettingsberekeningen is enkel een verticale BGT-belasting aangewend:
 - $F_{v;k} = 1481 \text{ kN}$.
7. De maximale fundatiedruk is:
 - $\sigma_{\max;d} = 139,8 \text{ kN/m}^2$ (UGT)

Aangezien deze maximale funderingsdruk zich voornamelijk bevindt onder de wanden, is deze druk aangewend in berekeningen om de draagkracht te bepalen waarbij deze maximale funderingsdrukken heerst onder 2 maal de wanddikte van de duikerbrug $= 2 \times 0,30 = 0,60 \text{ m}$.
8. Conform het TPvE vaste kunstwerken (ref. [7.]) is de duikerbrug ingedeeld in gevolgklasse CC3. De hieruit volgende belastingfactoren zijn reeds in de UGT-waarden van de krachten, momenten en belastingen opgenomen.

De krachten, momenten en belastingen zijn afkomstig uit het rapport Berekening DO Duikerbrug KW50, ref [3.]. Opgegeven momenten (UGT) resulteren in een verticale en horizontale kracht op een effectief fundatieoppervlak (onderkant duiker), die zijn omgerekend naar excentriciteiten. Hierbij is tevens rekening gehouden met bedding op de wanden. Deze excentriciteiten zijn vervolgens toegepast voor de toetsing van de op staal gefundeerde duikerbrug. Dit is weergegeven in Tabel 6.

Tabel 6: Verticale belastingen en momenten (UGT) met de hierbij behorende excentriciteiten

Duikerbrug	$F_{v;tot;d}$	$F_{h;rem;d}$	$M_{x;d}$	$M_{y;d}$	e_b	e_l	e_h
	[kN]		[kNm]			[m]	
KW40	3062	579	1368,9	2745,5	-0,45	-0,90	3,10

Ten behoeve van de zettingsberekening in D-Foundation is de spanning (BGT) berekend met de hierboven in punt 6 genoemde verticale kracht gespreid over het geldende oppervlak van de duikerbrug.

$$\sigma_{tot;k} = F_{v;k} / A = 28,37 \text{ kN/m}^2$$

- $F_{v;k} = 1481 \text{ kN}$
- $A = 3,6 \text{ m} \times 14,5 \text{ m} = 52,2 \text{ m}^2$

2.2.8 Bouwstoffen

Voor het ophoogzand ten behoeve van de grondverbetering zijn de volgende karakteristieke waarden voor de grondparameters aangehouden:

- $\gamma_d = 18 \text{ kN/m}^3$
- $\gamma_n = 20 \text{ kN/m}^3$
- $\phi' = 38,0^\circ$
- $c' = 0 \text{ kN/m}^2$.

Conform het GIR van ref. [2.] komen deze grondparameters overeen met goed verdicht zand.

Dit zand dient conform het RAW opgehoogd en verdicht (laagsgewijs per 0,5 m) te worden. De verdichting van het zand tot een "maximum Proctor-dichtheid" van 95% voor de GVB dient tijdens de uitvoering gecontroleerd te worden.

2.2.9 Software

De berekeningen zijn uitgevoerd met de volgende software:

- D-Foundations Toetsing Fundering op Staal;
- D-Settlement Zettingen.

2.2.10 Bouwfasering

Voor de bouwfasering van duikerbrug is uitgegaan van de volgende bouw tijden:

1. Plaatsen damwand (op dag $t = 5$);
2. Verlaging grondwaterstand (GWS) t.b.v. GVB (op dag $t = 6$);
3. Ontgraving tot onderkant GVB (op dag $t = 6$);
4. Opvullen met zand t.b.v. GVB tot funderingsniveau van KW50: NAP-2,22 m (op dag $t = 7$);
5. Installatie duikerbrug (op dag $t = 10$);
6. Verhogen GWS tot NAP-0,64 m (op dag $t = 10$);
7. Opleveren duikerbrug (op dag $t = 20$);
8. Trekken damwand (op dag $t = 25$).

3 BEREKENINGSRESULTATEN, FUNDERING OP STAAL EN ZETTINGEN

3.1 ALGEMEEN

Conform NEN9997-1:2011 dient een aantal mogelijk aanwezige situaties van de op staal gefundeerde duikerbrug te worden getoetst conform NEN9997-1:2017 (ref. [6.]), welke is onderverdeeld in de volgende stappen:

1. Toetsing verticaal draagvermogen (Ongedraineerd & Gedraineerd);
2. Toetsing weerstand tegen horizontaal glijden;
3. Toetsing algehele stabiliteit;
4. Toetsing kantelstabiliteit;
5. Toetsing maximale funderingsdrukken onder 2 maal de wanddikte van de duikerbrug;
6. Toetsing zetting en zettingsverschillen;
7. Tijdelijke bouwkuip.

De eerste vijf stappen zijn met behulp van het programma D-Foundations berekend en geverifieerd. De laatste twee zijn afzonderlijk berekend met het programma D-Settlement.

3.2 TOETSINGS RESULTATEN

Zie voor de toetsresultaten onderstaande tabel. Voor meer details aangaande de toetsing van de fundering op staal, wordt er verwezen naar de uitvoer van D-Foundations die is bijgevoegd in Bijlage C.

Tabel 7: Berekeningsresultaten fundering op staal

Niveau fundering (NAP m)	Afmetingen fundering (m ²)	Horizontaal draagvermogen (kN)						Verticaal draagvermogen (kN)					
		Ongedraineerd			Gedraineerd			Ongedraineerd			Gedraineerd		
		H _d	R _d	Unity check	H _d	R _d	Unity check	F _d	R _d	Unity check	F _d	R _d	Unity check
-3,0m	3,6 x 14,5	594	793	0,75	594	634	0,94	3.633	4.633	0,78	3.062	18.852	0,16

3.2.1 Verticaal draagvermogen

Het verticale draagvermogen in zowel de ongedraineerde als de gedraineerde situatie voldoet. Hiervoor dient derhalve wel een GVB toe te worden gepast tot NAP-3,00 m.

3.2.2 Weerstand tegen horizontaal glijden

Aan de toetsing weerstand tegen horizontaal glijden wordt voldaan.

3.2.3 Algehele stabiliteit

De algehele stabiliteit van de duikerbrug voldoet aan de toetsingscriteria.

3.2.4 Kantelstabiliteit

Aan de toets op kantelstabiliteit van de duikerbrug wordt voldaan. De effectieve breedte (b') = 2,70 m welke groter is dan $\frac{2}{3} \times B$ (= 2,40 m).

3.2.5 Maximale funderingsdrukken, 2 maal de wanddikte

Er is er een berekening uitgevoerd om de maximale draagkracht te bepalen bij een maximale funderingsdruk onder 2 maal de wanddikte van de duikerbrug. Er wordt ruimschoots voldaan aan de verticale draagkracht in zowel de ongedraineerde als de gedraineerde situatie.

3.2.6 Zetting en zettingsverschillen

De zettingen zijn berekend door een spanningstoename toe te passen op de maatgevende bodemopbouw ter plaatse van de duikerbrug. De berekende spanningstoename, samengevat in Tabel 8, bestaat uit het verschil van:

- de belasting van de duiker $\sigma_{t;duiker;k}$ tot NAP -2,24 m
- de grondverbetering hieronder $\sigma_{t;GVB;k}$ tot NAP -3,00 m
- de ontgraven grond $\sigma_{t;grond;k}$

Tabel 8: Berekende spanningstoename in KPa

$\sigma_{t;duiker;k}$	$\sigma_{t;GVB;k}$	$\sigma_{t;grond;k}$	$\Delta\sigma_{t;GVB;k}$
28,37	15,2	-50,82	-7,25
1481 kN / (14,5 m x 3,6 m)	(-2,24 - - 3,00) * 20 kN/m	(+0,14 - - 2,24) * $\gamma_{n, gem}$	

Aangezien de grondspanning van de geïnstalleerde duikerbrug samen met de extra spanning door grondverbetering, minder is dan de ontgraven grond, is de spanningstoename $\Delta\sigma$ negatief (-7,25 KPa).

Alhoewel het vanwege deze negatieve spanningstoename in principe niet noodzakelijk is om de zettingen na 30 jaar (Z_{30jr}) en na 100 jaar (Z_{100jr}) te berekenen, is vanwege de bouwfaserings die nodig is om GVB aan te brengen en de duikerbrug te installeren derhalve toch een zettingsberekening uitgevoerd. Doordat er een bouwtijd zit tussen de GVB en de aanleg van de duikerbrug, kan er zwel van de dieperliggende kleilagen optreden, wat zou kunnen resulteren in een hogere restzetting.

In principe worden zettingen na 30 jaar geacht uitgewerkt te zijn. Daarna treedt alleen nog autonome bodemdaling op. Die laatste is afhankelijk van lokale grondwaterstand, klimaat e.d., dus niet goed te voorspellen.

Uit de zettingsberekeningen blijkt dat de zettingen na aanleg van de duikerbrug minder zijn dan de autonome zettingen. Er blijkt na de installatie van de duikerbrug en het verhogen van de GWS tot NAP -0,64 m dat er een minimale zwel optreedt van circa 0,1 mm, wat kan worden afgeleid uit Tabel 9.

Deze tabel laat tevens zien dat met een zetting na 30 jaar van 14 mm dat een restzetting op levert van circa 13 mm. En met een zetting na 100 jaar van 19,5 mm levert dat een restzetting op van circa 19 mm.

Aangezien de restzettingseisen vanuit Eis SYS-00015 stellen dat de zetting van een nieuw kunstwerk 30 jaar na oplevering maximaal 50 mm mag bedragen (exclusief autonome bodemdaling), waarbij tevens geldt dat de restzetting na 100 jaar maximaal 100 mm mag bedragen, tonen de berekeningen aan dat aan deze eis kan worden voldaan.

Tabel 9: Berekende (rest-)zettingen in mm

Zettingen tot 30 jaar					Zettingen na 100 jaar	
$Z_{t=dag 6}$	$Z_{t=dag 14}$	Z_{10jr}	Z_{30jr}	$R_{z;30jr}$	Z_{100jr}	$R_{z;100jr}$
-0,1	0,6	10,6	14,0	13	19,5	19

In Bijlage D is de uit D-Settlement afkomstige (grafische) output van de zettingsberekeningen bijgevoegd.

3.2.7 Tijdelijke bouwkuip

Het trekken van de damwand indien dichterbij dan 3,0 m dient nader te worden beschouwd of de damwand dient achter te blijven in de ondergrond.

4 VERIFICATIE EISEN

Onderstaande Tabel 10 geeft voor KW50 een beschrijvingen van de relevante eisen en de verificatie.

Tabel 10: Beschrijving en verificatie van de relevante eisen

Eis	Eistekst	Verificatie
SYS-00015	De restzetting, exclusief autonome bodemdaling, van een nieuw kunstwerk mag 30 jaar na oplevering maximaal 0,05 m bedragen met een maximaal restzettingsverschil over de lengte van het kunstwerk van 0,03 m, waarbij geldt dat de restzetting na 100 jaar maximaal 0,10 m mag bedragen.	De berekeningen in Hoofdstuk 3 tonen aan dat aan beide restzettingseisen (zowel na 30 jaar als na 100 jaar) kan worden voldaan.
SYS-00499	Rekening houdend met de te verwachten restzetting mag het hellingsverschil tussen de bovenzijde van verhardingsconstructie op de overgangsconstructie en de bovenzijde van de verhardingsconstructie op het kunstwerk maximaal 1:60 bedragen	In Hoofdstuk 3 is aangetoond aan dat aan de restzettingseis van 50 mm wordt voldaan.
PHB-M2.1.1a	Valkenburg I en II, de fiets- en voetgangersonderdoorgang, de pompkelder en duikers (KW01, KW05, KW08, KW 39, 40, 41 en PKC.) worden op staal gefundeerd.	Het uitgangspunt voor de berekeningen in Hoofdstuk 3 is dat de duikerbruggen KW39, KW40 en KW41 op staal gefundeerd zijn. Derhalve wordt aan deze eis voldaan.
SYS-00491	Voor de realisatie van de onderbouw dient te zijn uitgegaan van betrouwbaarheidsklasse RC1. De stabiliteitsfactor van de Onderbouw dient in de bouwfase minimaal 1,0 te bedragen, op die locaties waar mogelijk schade kan ontstaan aan bestaande objecten of objecten derden.	Deze eis niet van toepassing op dit berekeningsrapport.

5 CONCLUSIES & AANBEVELINGEN

5.1 CONCLUSIES

De volgende conclusies kunnen worden getrokken voor de geotechnische berekening:

- Berekeningen hebben aangetoond dat KW50 voldoet aan alle toetsingen die uitgevoerd dienen te worden voor funderingen op staal. Dit zijn toetsingen op ongedraineerd en gedraineerd verticaal draagvermogen, weerstand tegen horizontaal glijden, de algehele stabiliteit en de kantelstabiliteit.
- Eveneens is een berekening uitgevoerd om de draagkracht te bepalen bij de maximale funderingsdruk onder 2 maal de wanddikte van de duikerbrug. Bij toepassing van deze maximale funderingsdruk blijkt dat er ruimschoots kan worden voldaan aan de verticale draagkracht in zowel de ongedraineerde als de gedraineerde situatie.
- Om te kunnen voldoen ten aanzien van de toetsing bij fundering op staal, dient er grondverbetering toegepast te worden onder het fundatieoppervlak tot NAP -3,00 m.
- Alhoewel er een kleine negatieve spanningstoename plaatsvindt na installatie, is vanwege de bouwfasering die nodig is om GVB aan te brengen en de duikerbrug te installeren derhalve een zettingsberekening uitgevoerd om de zwel van de dieperliggende kleilagen te bepalen. Er blijkt dat deze zwel minimaal is en de zetting bestaat enkel uit autonome bodemdaling (kruip). Er blijkt derhalve dat kan worden voldaan aan de twee restzettingseisen die vanuit Eis SYS-00015 gelden: restzetting van maximaal 0,05 m, 30 jaar na oplevering (exclusief autonome bodemdaling), en een restzetting van maximaal 0,10 m restzetting 100 jaar na oplevering kunstwerk.

5.2 AANDACHTSPUNTEN

5.2.1 Uitvoering

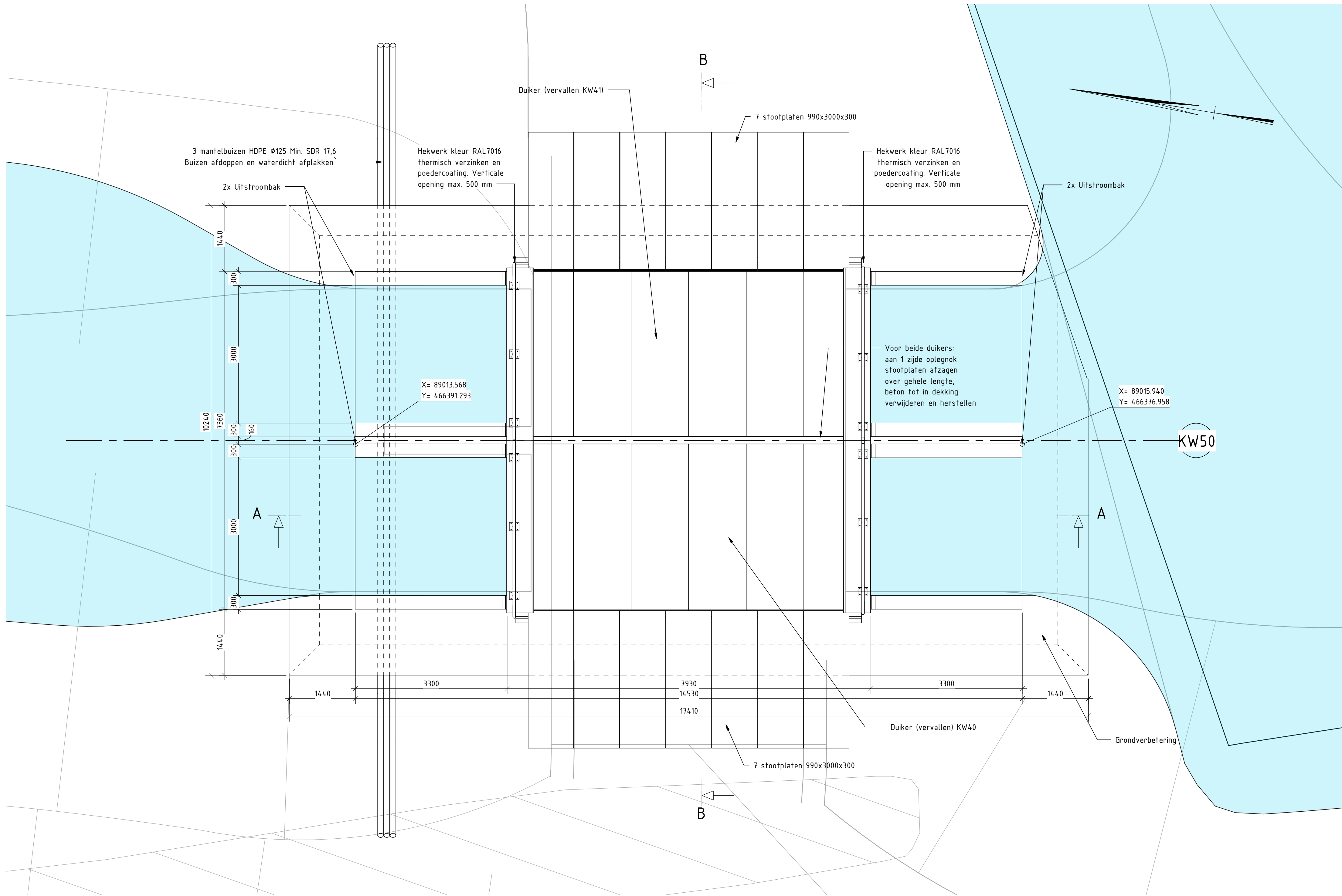
De volgende aandachtspunten worden genoemd ten behoeve van de realisatie van de duikerbrug KW50:

- Het trekken van de damwand voor de tijdelijke bouwkuip dient nader beschouwd te worden wanneer deze dichter dan 3 m bij de duikerbrug zal worden geplaatst.
- Om de verdichting van het zand voor de grondverbetering onder de duikerbruggen te garanderen dient dit materiaal tijdens uitvoering steekproefsgewijs gecontroleerd te worden. Dit zand dient conform het RAW opgehoogd en verdicht (laagsgewijs per 0,5 m) te worden. De verdichting van het zand tot een "maximum Proctor-dichtheid" van 95% voor de GVB dient tijdens de uitvoering gecontroleerd te worden.

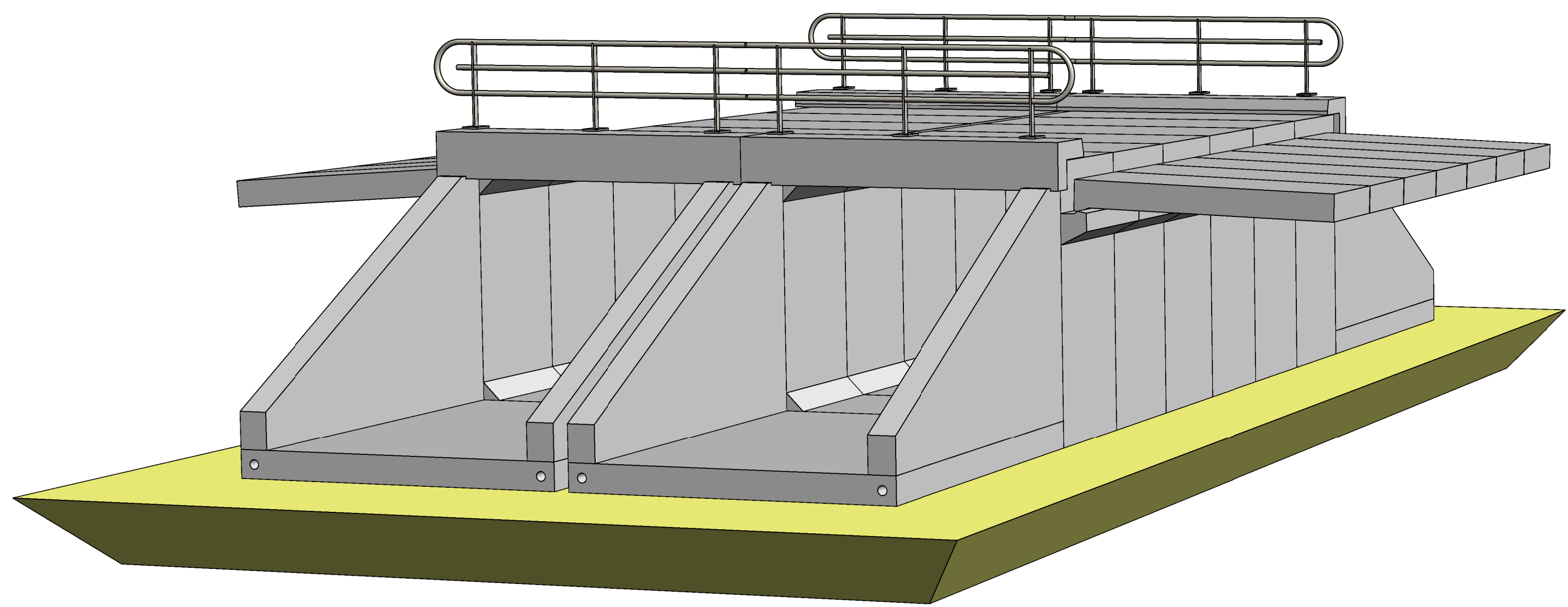
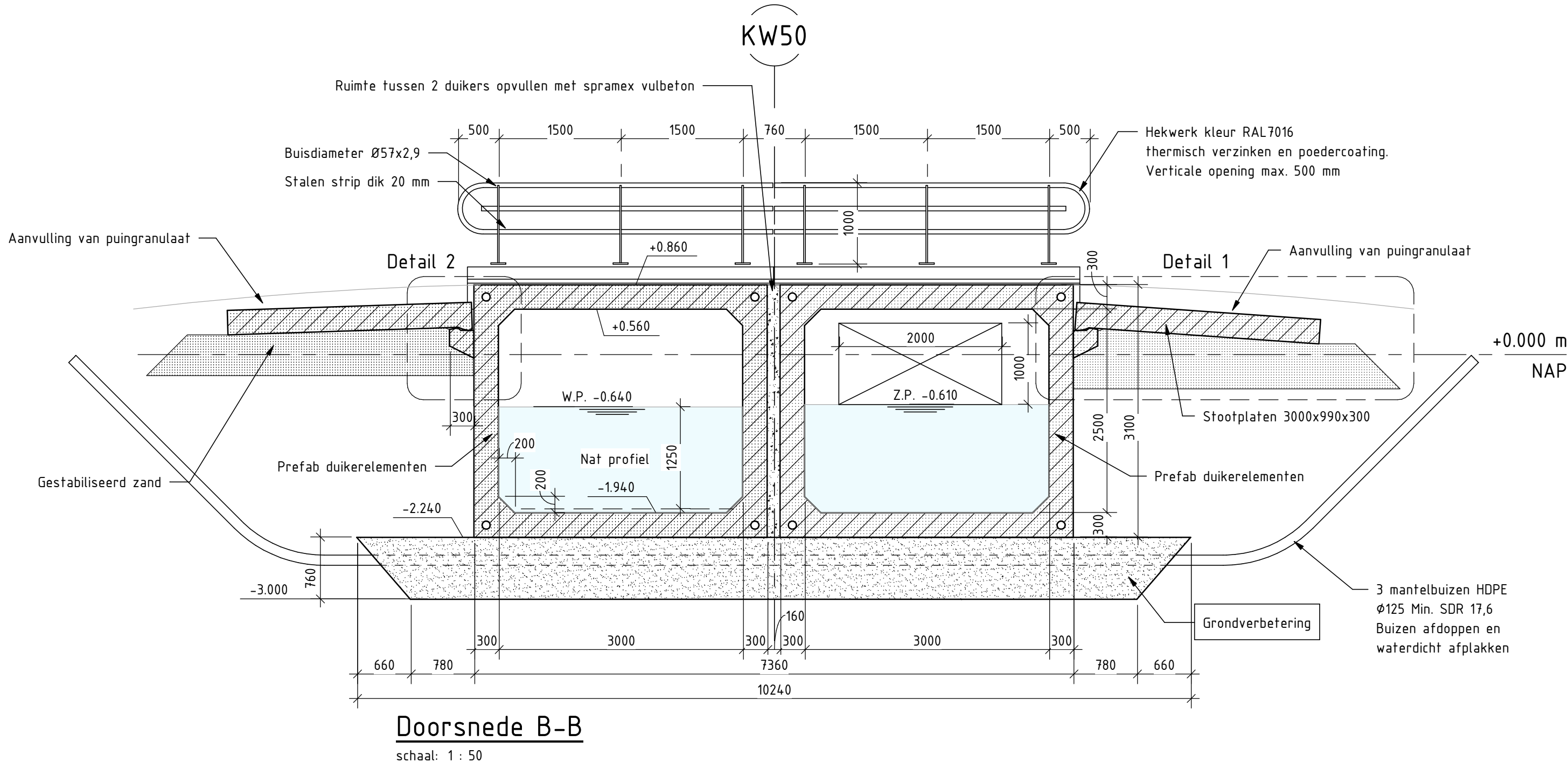
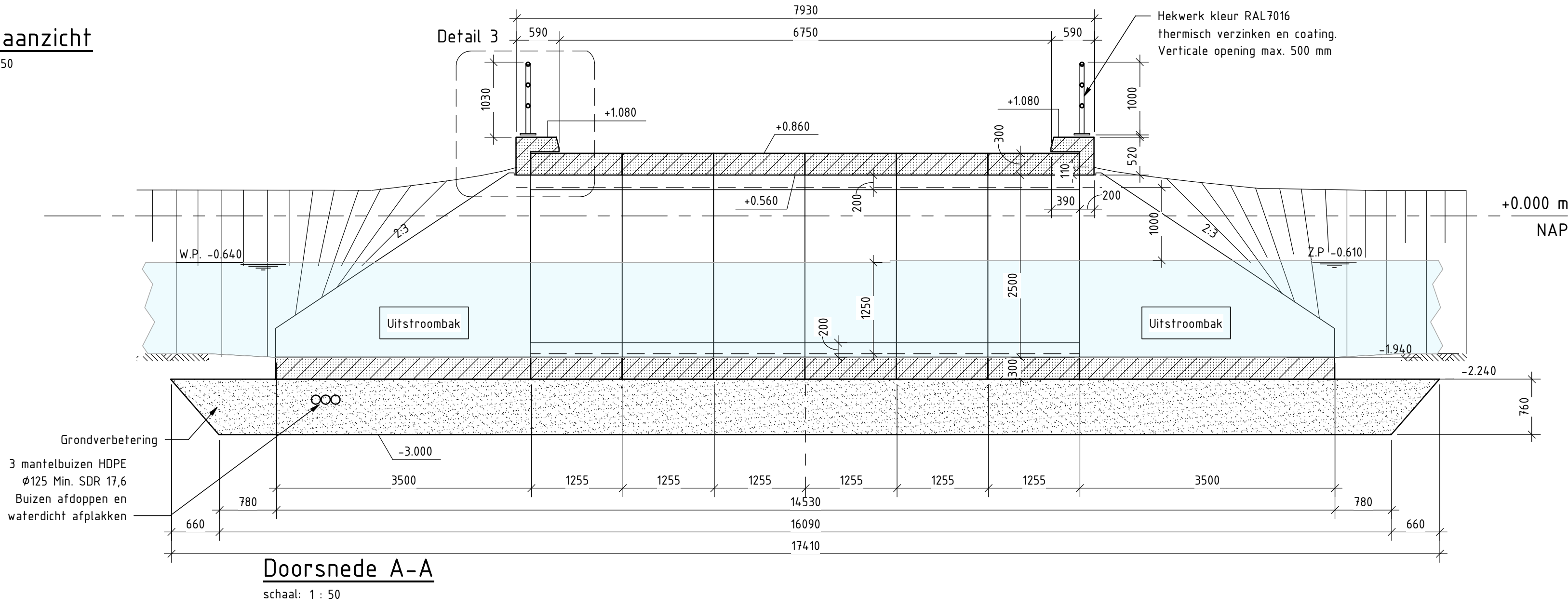
5.2.2 Ontwerp

- Damwandberekening opstellen tijdelijke bouwkuip.
- Effecten trekken damwand tijdelijke bouwkuip onderzoeken wanneer deze dichter dan 3 m bij de duikerbrug zal worden geplaatst.

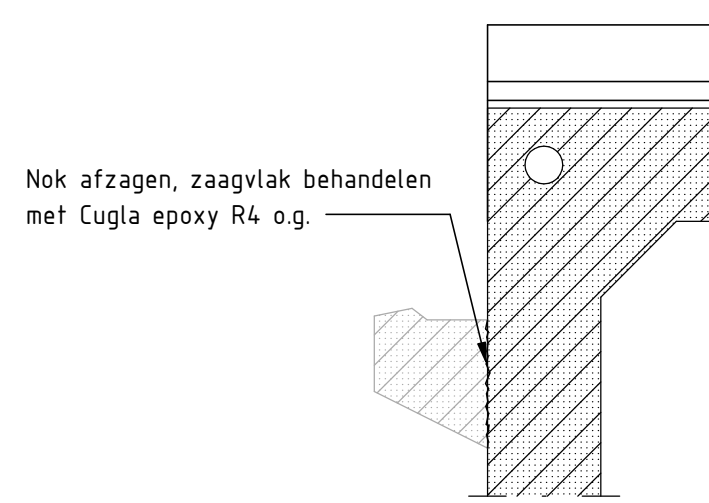
BIJLAGE A TEKENING KW50



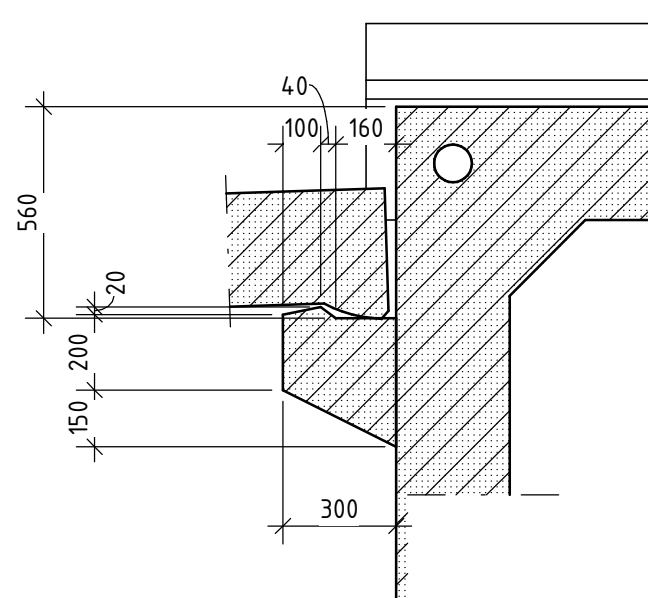
Bovenaanzicht
schaal: 1 : 50



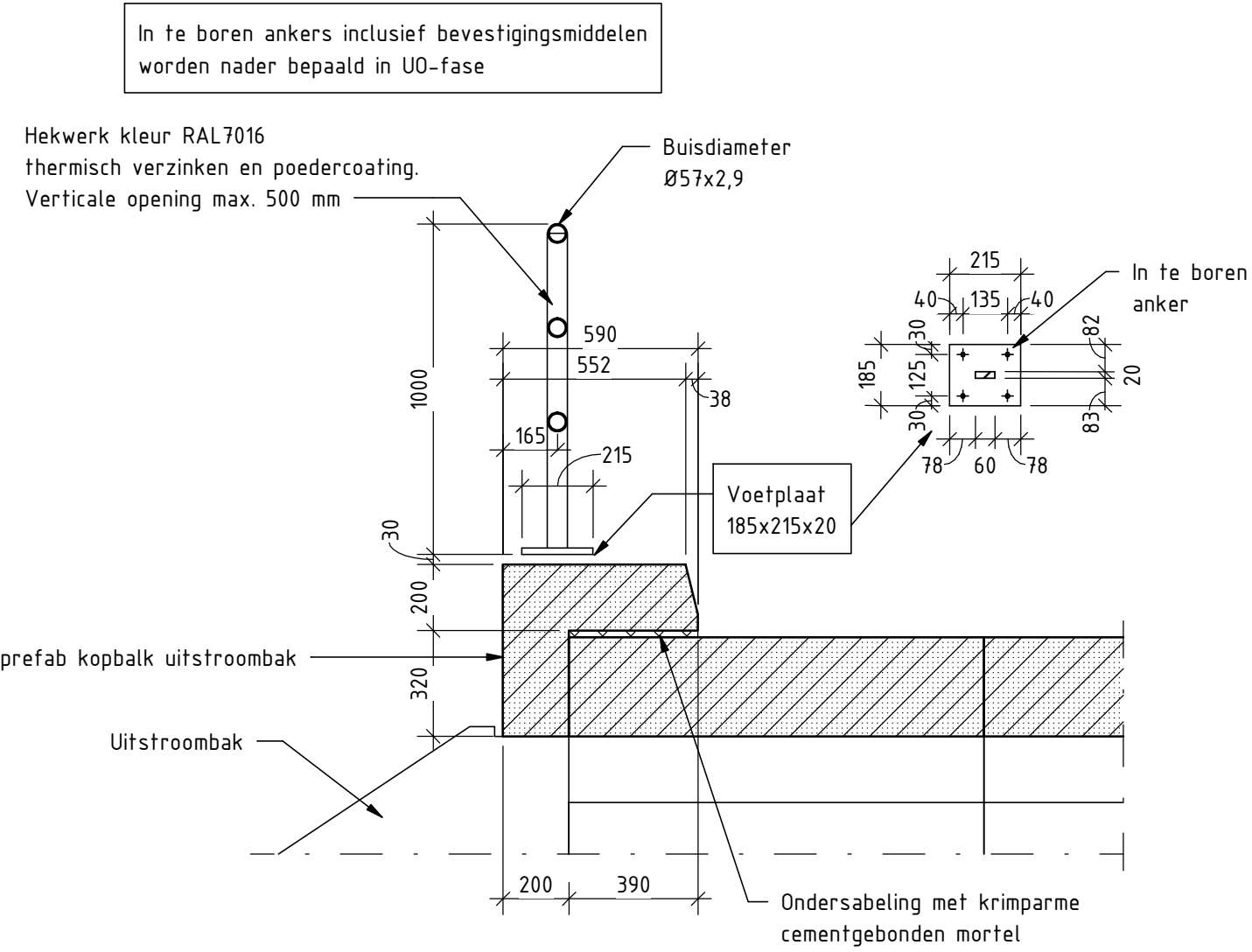
3D impressie



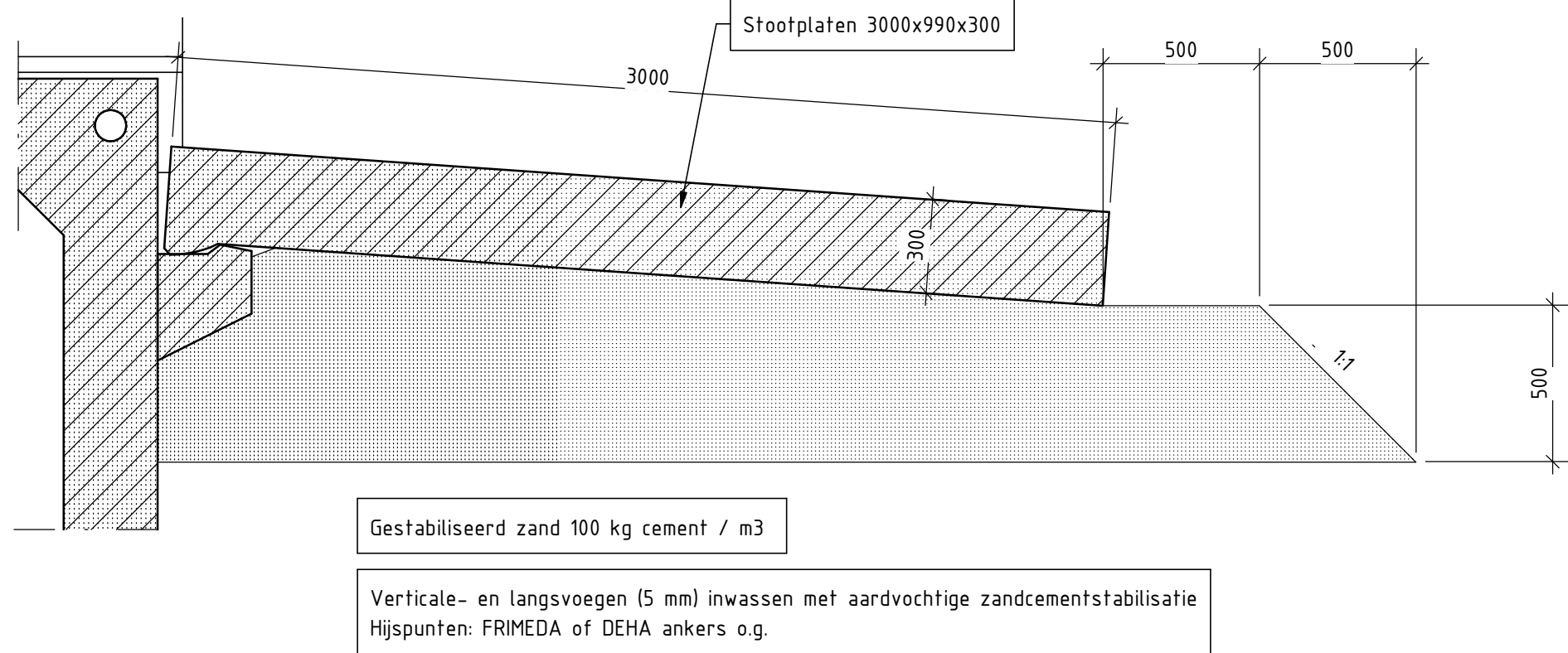
Principe afzaken nok
schaal: 1 : 20



Detail 2
schaal: 1 : 20



Detail 3
schaal: 1 : 20



Detail 1
schaal: 1 : 20

Overige opmerkingen

- Voor kleurenstaaf en materiaaleigenschappen zie ontwerphota (N206-0N0-82801) bijlage 3 (DRIP).
- Alle maatvoering verband houdend met de bestaande situatie in het werk controleren.
- Vellingkanten 15 x 15 mm, tenzij anders aangegeven.
- De volgende betonnen onderdelen dienen te worden voorzien van een hydrofoberlaag:
 - dek: bovenzijde
 - randbalken: binnen- en bovenzijde
 - stootplaten: bovenzijde
- De volgende opserviaken dienen te zijn voorzien van anti-graffiticoating:
 - Binnenzijde taludbakken
- De coating dient semi-permanent te zijn met de volgende eigenschappen:
 - milieuvriendelijk
 - bestand tegen zuren, alkaliën en chemicaliën
 - waterdampdoorlatend
 - UV-bestendig
 - kleurloos, niet glanzend
 - Levensduur 7 - 10 jaar
- Bouwafwijkingen en toleranties:
 - Positionering prefab elementen: X, Y = +/- 20 mm, Z = +/- 50 mm;
 - Betonwerk: +/- 20 mm;



Schaal 1:20000

Algemene opmerkingen

- Maatvoering in millimeters, tenzij anders vermeld
- Hoogtematen in meters tov NAP, tenzij anders vermeld
- Coördinaten in meters, tenzij anders vermeld
- Maatvoering in hoeken in het 360 graden stelsel (*)
- Werkvloeren niet weergegeven
- Grondverbetering laagsgewijs opheven en verdichten conform RAN.

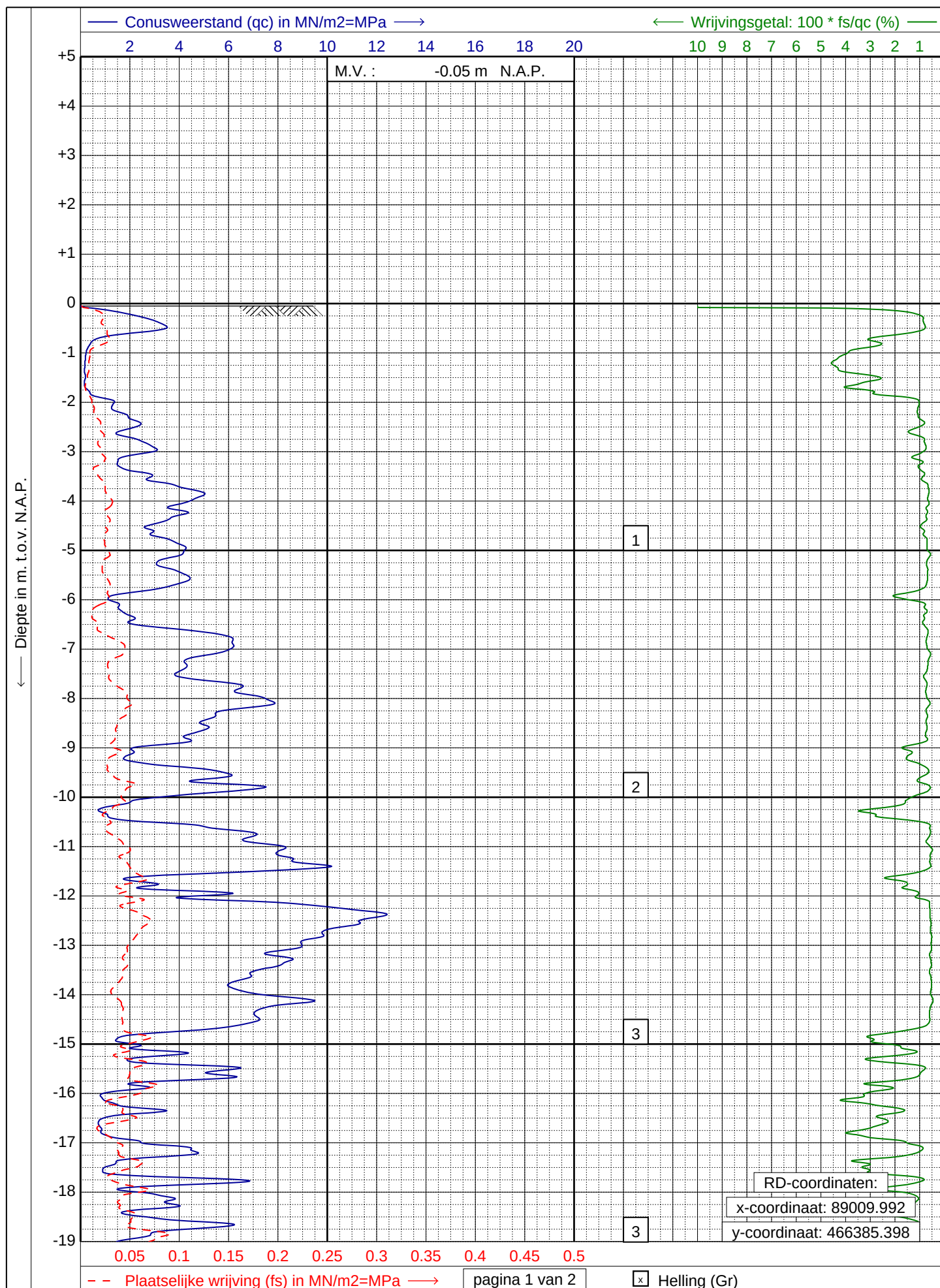
Verklaringen

- Beton - Werkvloer
- Beton - Gewapend (in situ)
- Beton - Prefab
- Zandcementstabilisatie
- Grond
- Grondverbetering
- Kantverharding
- PVR
- Sondering

Referentietekeningen	
Tekeningnummer	Omschrijving
X_B_BG1-08052019_001.dwg	Bestaande situatie
X_B_GZM_Kadastraal_001.dwg	Kadastrale grenzen
X_B_GZM_PIPgrens_001.dwg	PIP grens

1.0		Eerste uitgave	25-06-2021	JPD
Nr.		Waarheidsbeheer document historie	Datum:	Gekeurd:
				
Project		RijnlandRoute N206 I.R. G.Tjalmaweg		projectnr: 2516203
Definitief Ontwerp		Kunstwerk 50		
Bovenaanzicht, langs- en dwarsdoorsneden		OBJ-00181		
Status:		door: N206-TEK-82801		1.0
getekend:		J. Poot	dd 25-06-2021	prv. 1 van 1
getekend:		M. Tzortzinakis	dd 25-06-2021	prv. 1 van 1
getekend:		T. Janssen	dd 25-06-2021	prv. 1 van 1
getekend:		S. de Jong	dd 25-06-2021	prv. 1 van 1
getekend:		M. ten Hoor	dd 25-06-2021	prv. 1 van 1
Status:		2de tekening		revisie:

BIJLAGE B GRONDONDERZOEK



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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2

Project : Rijnlandroute N206 Fase 10

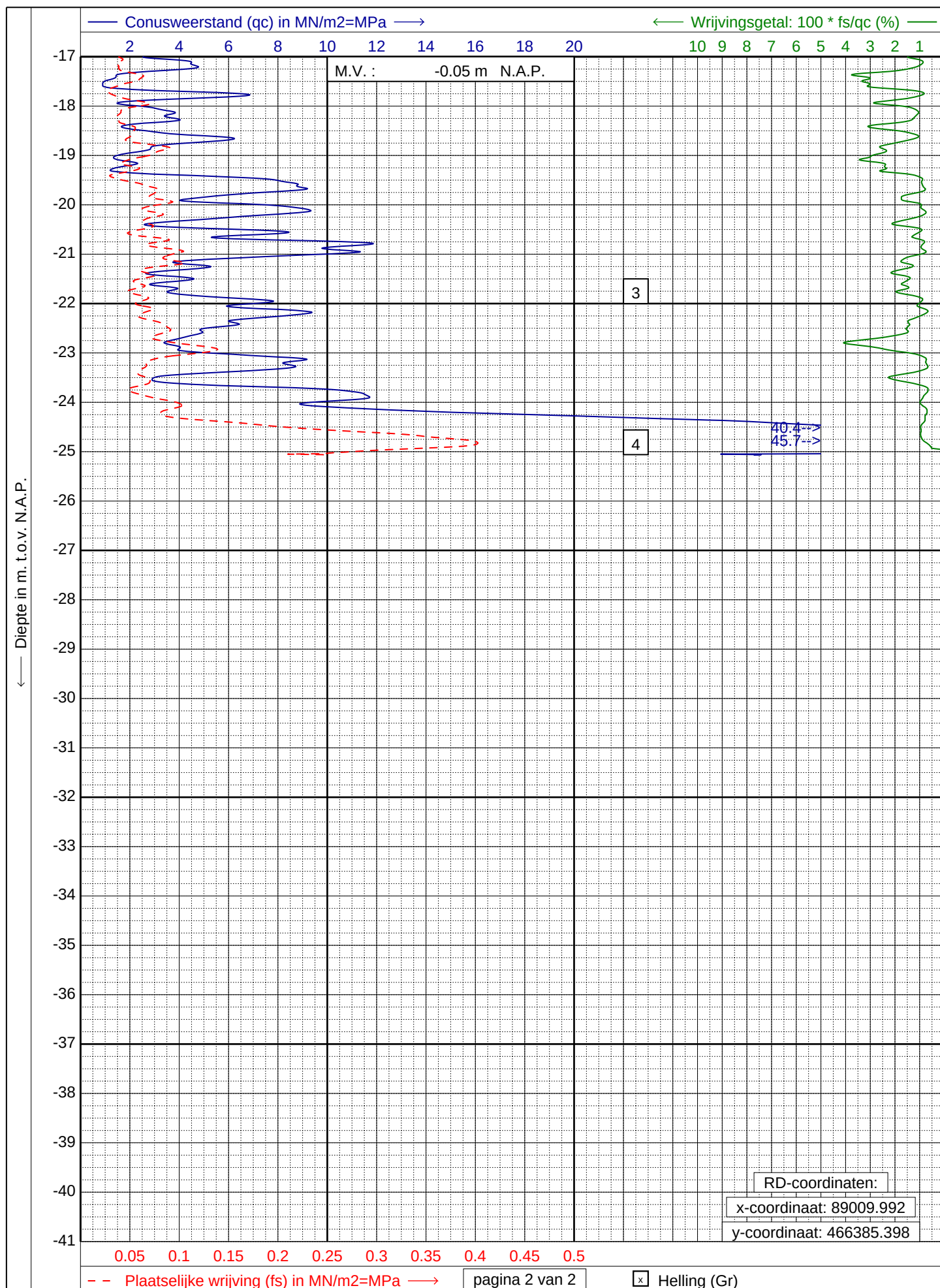
Locatie : Leiden

Datum : 23-06-2021

Conus : S15-CFI.1978

Opdracht : GA190673

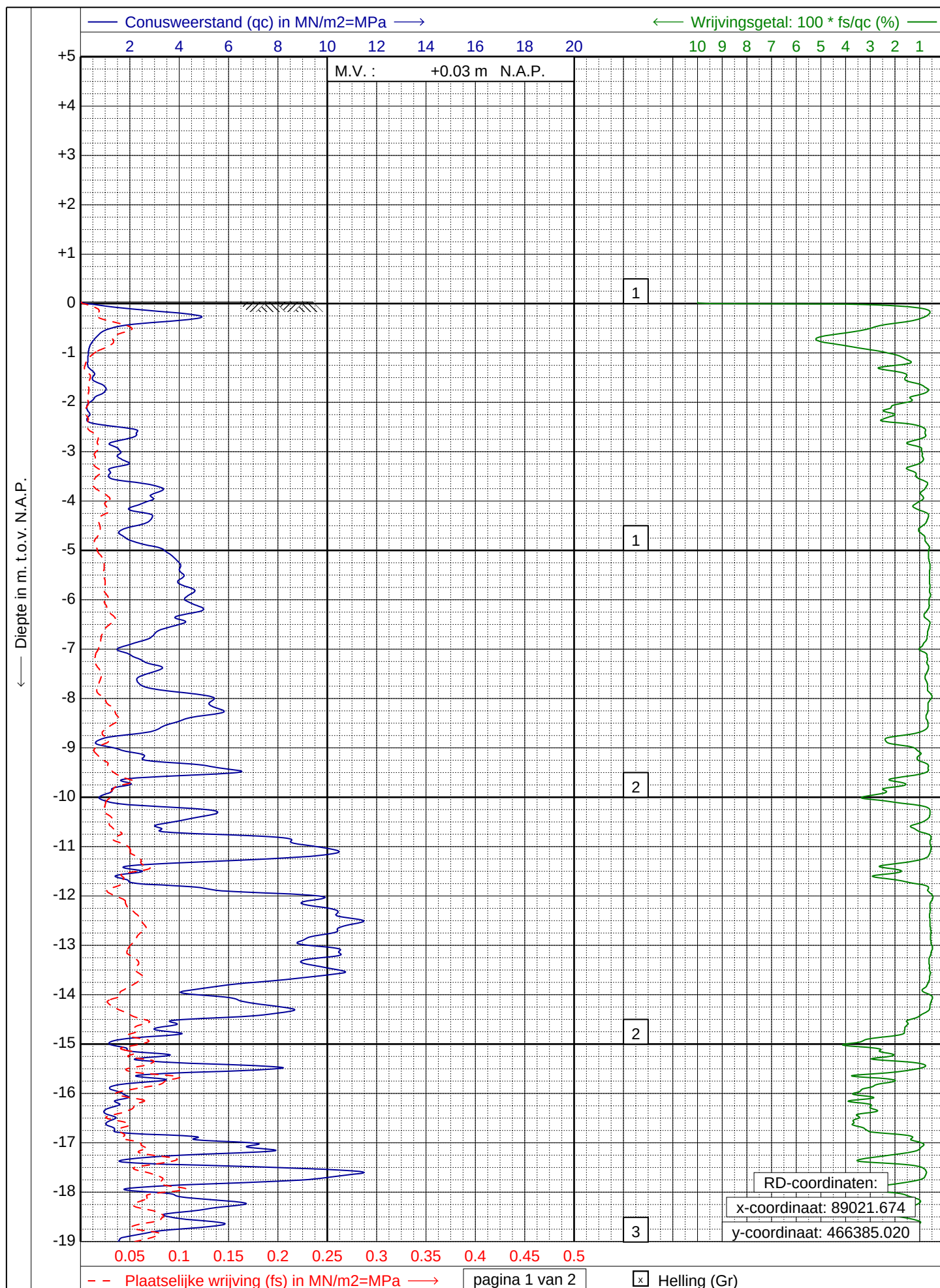
Sondering : HOVS5



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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2
Project : **Rijnlandroute N206 Fase 10**
Locatie : **Leiden**

Datum : **23-06-2021**
Conus : **S15-CFI.1978**
Opdracht : **GA190673**
Sondering : **HOVS5**



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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2

Project : Rijnlandroute N206 Fase 10

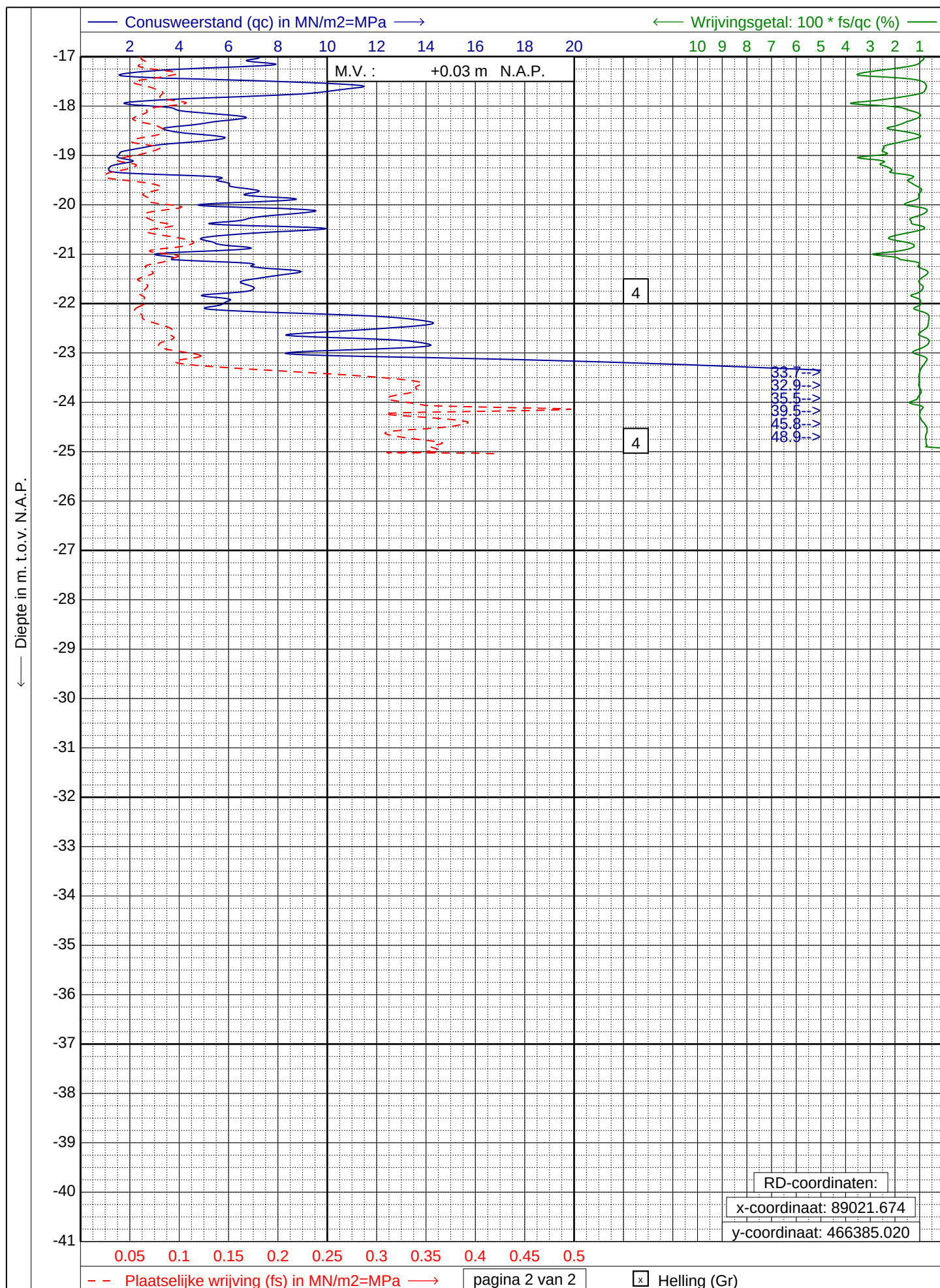
Locatie : Leiden

Datum : 23-06-2021

Conus : S15-CFI.1978

Opdracht : GA190673

Sondering : HOVS6



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

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2

Project : Rijnlandroute N206 Fase 10

Locatie : Leiden

Datum : 23-06-2021

Conus : S15-CFI.1978

Opdracht : GA190673

Sondering : HOVS6

BIJLAGE C UITVOER D-FOUNDATIONS – TOETSING FUNDERING OP STAAL

Report for D-Foundations 21.1

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

Date of report: 6/23/2021
Time of report: 7:58:57 PM
Report with version: 21.1.1.32449

Date of calculation: 6/23/2021
Time of calculation: 7:57:05 PM
Calculated with version: 21.1.1.32449

File name: KW50(HOVS5-6)_GVB=NAP-3,0m_OpStaal

Project identification: Duikerbrug KW50
Draagvermogen
D-Foundations KW50(HOVS5-6)_GVB=NAP-3,0m_OpStaal

1 Table of Contents

1 Table of Contents	2
2 Input Data	3
2.1 General Input Data	3
2.2 General Report Data	3
2.3 Application Area Model Shallow Foundations	3
2.4 Superstructure	3
2.5 General CPT Data	3
2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan	4
2.6 Soil Data	4
2.6.1 Soil Profile HOVS5	4
2.6.2 Soil Profile HOVS6	6
2.7 Foundation Data	7
2.8 Foundation Plan	7
2.8.1 View of Foundation Plan	8
2.9 Load Data	8
2.9.1 Vertical Loads	8
2.9.2 Horizontal Loads	8
2.10 Requirements	8
2.11 Overruled Parameters	9
2.12 Model Options	9
3 Shallow Foundations (EC7-NL): Results of Verification	10
3.1 Verification of Limit State EQU	10
3.1.1 Vertical Bearing Capacity, Undrained Situation	10
3.1.2 Vertical Bearing Capacity, Drained Situation	10
3.1.3 Horizontal Bearing Capacity	10
3.1.4 Stability	10
3.2 Verification of Limit State STR/GEO	10
3.2.1 Verification of Settlement at Limit State STR/GEO	11
3.3 Verification of Serviceability Limit State	11
3.3.1 Verification of the Serviceability Limit State	11
3.4 Additional Information	11

2 Input Data

2.1 General Input Data

Model Shallow Foundations (EC7-NL)

2.2 General Report Data

Geotechnical consultant :

Design engineer superstructure :

Principal :

Title 1 : Duikerbrug KW50

Title 2 : Draagvermogen

Title 3 : D-Foundations KW50(HOVS5-6)_GVB=NAP-3,0m_OpStaal

Number of project :

Location of project :

2.3 Application Area Model Shallow Foundations

The verifications performed by the model Shallow Foundation of D-FOUNDATIONS concern shallow foundations on which only static or quasi-static loads work. The foundation surface must be practically level and should not exceed an angle of 2.5 degrees with the horizon.

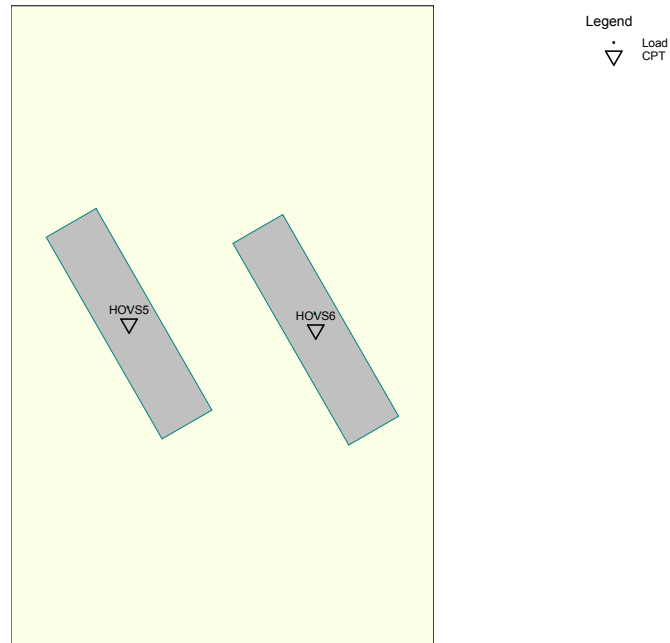
2.4 Superstructure

Rigidity of the superstructure : Rigid

2.5 General CPT Data

Number of CPT's : 2

2.5.1 View of CPT's in Foundation Plan



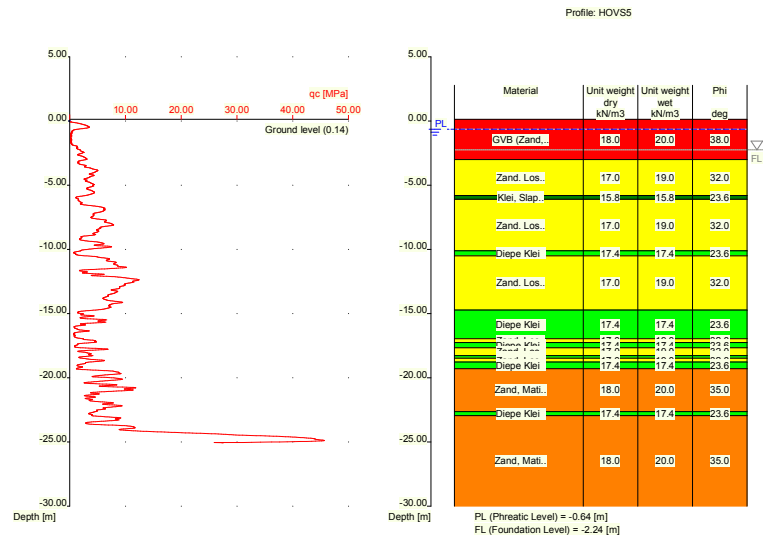
Name CPT	X-coordinate [m]	Y-coordinate [m]
HOVS5	89009.99	466385.40
HOVS6	89021.67	466385.02

2.6 Soil Data

Number of soilprofiles: 2

2.6.1 Soil Profile HOVS5

Belonging to CPT	HOVS5
Surface level in [m. reference level] :	0.14
Phreatic level in [m. reference level] :	-0.64
Placement depth of foundation element in [m R.L.] =	-2.24
Concentration value according to Frohlich [-] =	3
Number of layers in profile :	16



Number layer	Level top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m ³]	Gamma sat [kN/m ³]	Phi [deg]	Cohesion [kPa]	f _{undr} [kPa]	Cc [-]	Ca [-]
1	0.140	18.00	20.00	38.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-3.000	17.00	19.00	32.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	-5.800	15.80	15.80	23.60	6.20	25.00	0.19	0.01
4	-6.100	17.00	19.00	32.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	-10.107	17.40	17.40	23.60	6.20	200.00	0.07	0.00
6	-10.507	17.00	19.00	32.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	-14.734	17.40	17.40	23.60	6.20	200.00	0.07	0.00
8	-16.961	17.00	19.00	32.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	-17.261	17.40	17.40	23.60	6.20	200.00	0.07	0.00
10	-17.670	17.00	19.00	32.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	-18.279	17.40	17.40	23.60	6.20	200.00	0.07	0.00
12	-18.479	17.00	19.00	32.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	-18.779	17.40	17.40	23.60	6.20	200.00	0.07	0.00
14	-19.288	18.00	20.00	35.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	-22.642	17.40	17.40	23.60	6.20	200.00	0.07	0.00
16	-22.951	18.00	20.00	35.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Number layer	Level top layer [m R.L.]	e ₀ [-]	Material type
1	0.140	0.26	Sand
2	-3.000	0.26	Sand
3	-5.800	0.00	Clay
4	-6.100	0.26	Sand
5	-10.107	0.26	Clay
6	-10.507	0.26	Sand
7	-14.734	0.26	Clay

Number layer	Level top layer [m R.L.]	e0 [-]	Material type
8	-16.961	0.26	Sand
9	-17.261	0.26	Clay
10	-17.670	0.26	Sand
11	-18.279	0.26	Clay
12	-18.479	0.26	Sand
13	-18.779	0.26	Clay
14	-19.288	0.26	Sand
15	-22.642	0.26	Clay
16	-22.951	0.26	Sand

2.6.2 Soil Profile HOVS6

Belonging to CPT

Surface level in [m. reference level] :

Phreatic level in [m. reference level] :

Placement depth of foundation element in [m R.L.] =

Concentration value according to Frohlich [-] =

Number of layers in profile :

HOVS6

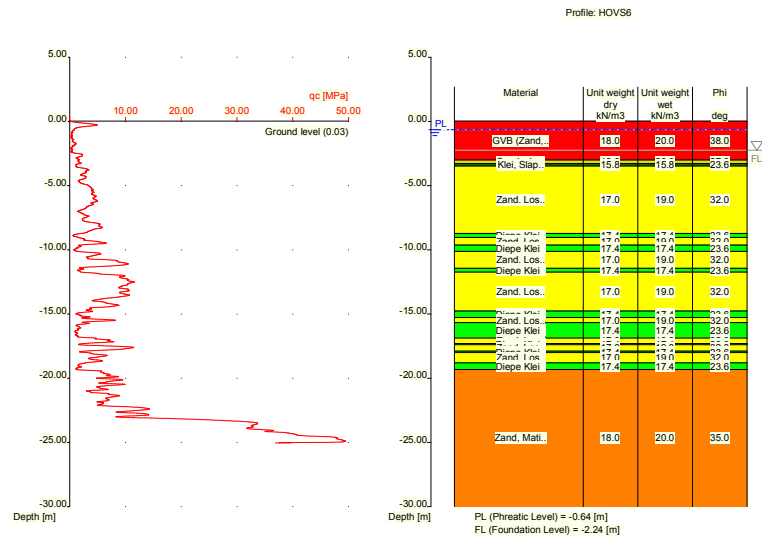
0.03

-0.64

-2.24

3

20



Number layer	Level top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Phi [deg]	Cohesion [kPa]	f;undr [kPa]	Cc [-]	Ca [-]
1	0.030	18.00	20.00	38.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-3.000	18.00	20.00	27.00	0.00	0.00	0.01	0.00
3	-3.280	15.80	15.80	23.60	6.20	25.00	0.19	0.01
4	-3.480	17.00	19.00	32.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	-8.728	17.40	17.40	23.60	6.20	200.00	0.07	0.00
6	-9.028	17.00	19.00	32.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Number layer	Level top layer [m R.L.]	Gamma [kN/m3]	Gamma sat [kN/m3]	Phi [deg]	Cohesion [kPa]	f _{undr} [kPa]	Cc [-]	Ca [-]
7	-9.628	17.40	17.40	23.60	6.20	200.00	0.07	0.00
8	-10.128	17.00	19.00	32.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	-11.437	17.40	17.40	23.60	6.20	200.00	0.07	0.00
10	-11.737	17.00	19.00	32.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	-14.764	17.40	17.40	23.60	6.20	200.00	0.07	0.00
12	-15.273	17.00	19.00	32.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	-15.673	17.40	17.40	23.60	6.20	200.00	0.07	0.00
14	-16.882	17.00	19.00	32.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	-17.291	17.40	17.40	23.60	6.20	200.00	0.07	0.00
16	-17.391	17.00	19.00	32.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	-17.900	17.40	17.40	23.60	6.20	200.00	0.07	0.00
18	-18.000	17.00	19.00	32.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	-18.809	17.40	17.40	23.60	6.20	200.00	0.07	0.00
20	-19.318	18.00	20.00	35.00	0.00	0.00	0.00	0.00

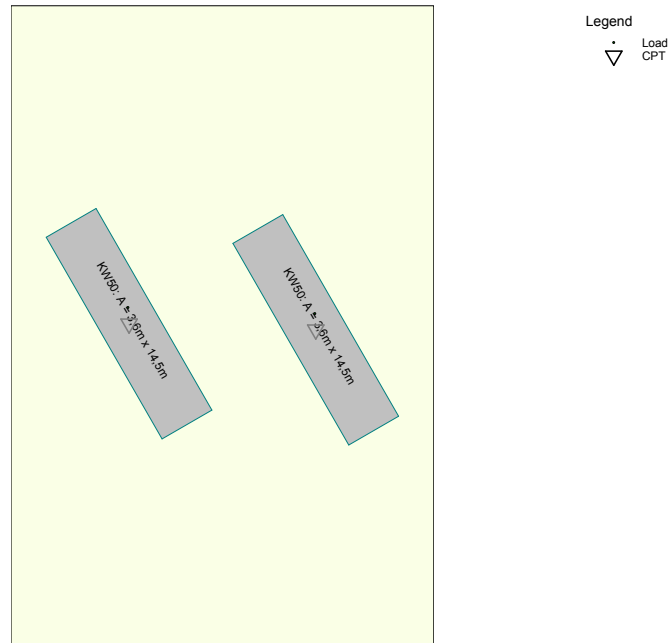
Number layer	Level top layer [m R.L.]	e0 [-]	Material type
1	0.030	0.26	Sand
2	-3.000	0.26	Sand
3	-3.280	0.00	Clay
4	-3.480	0.26	Sand
5	-8.728	0.26	Clay
6	-9.028	0.26	Sand
7	-9.628	0.26	Clay
8	-10.128	0.26	Sand
9	-11.437	0.26	Clay
10	-11.737	0.26	Sand
11	-14.764	0.26	Clay
12	-15.273	0.26	Sand
13	-15.673	0.26	Clay
14	-16.882	0.26	Sand
15	-17.291	0.26	Clay
16	-17.391	0.26	Sand
17	-17.900	0.26	Clay
18	-18.000	0.26	Sand
19	-18.809	0.26	Clay
20	-19.318	0.26	Sand

2.7 Foundation Data

Element name	Element shape	Width [m]	Length [m]	Diameter [m]	Type
KW50: A = 3,6m x...	Rectangular elem.	3.60	14.50	n.a.	Prefab

2.8 Foundation Plan

2.8.1 View of Foundation Plan



Element number/ name	Xm [m]	Ym [m]	angle [deg]	Matching type name	Matching profile name	Matching load name	Nearby slope
1: HOV S5 ...	89009...	46638...	150....	KW50: A = 3,6..	HOVS5 ...	V(EG+V...	None
2: HOV S6 ...	89021...	46638...	150....	KW50: A = 3,6..	HOVS6 ...	V(EG+V...	None

2.9 Load Data

2.9.1 Vertical Loads

Load	LS EQU/STR/GEO			SLS		
	eLat. [m]	eLong. [m]	Vd [kN]	eLat. [m]	eLong. [m]	Vd [kN]
V(EG+VB) &..	-0.45	-0.90	3062.00	-0.40	-0.80	2284.00

2.9.2 Horizontal Loads

Load	LS EQU/STR/GEO		SLS		Kappa [deg]
	eH [m]	Hd [kN]	eH [m]	Hd [kN]	
V(EG+VB) &..	3.10	594.00	3.10	396.00	0.00

2.10 Requirements

Limit state STR/GEO

Maximum allowed settlement in [m] :

0.100

Serviceability Limit State

Maximum allowed settlement in [m] :

0.100

2.11 Overruled Parameters

All parameters according to standard.

2.12 Model Options

Do not create intermediate results file

Do not use the interaction model.

3 Shallow Foundations (EC7-NL): Results of Verification

3.1 Verification of Limit State EQU

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.8: $E_d \leq C_d$.

3.1.1 Vertical Bearing Capacity, Undrained Situation

Found elem. name	Calc. case	Vd [kN]	Rd [kN]	Rd (Squeeze) [kN]	Fpull [kN]	Result of verification
HOV S5	Case C	5075.23	7498.02	0.00	0.00	PASSED
HOV S6	Case C	3632.66	4632.98	0.00	0.00	PASSED

- the highest value of R_d is used in the verification!

- F_{pull} ($0.5 \cdot w' \cdot c_u; d$) is the tension force in the element per meter which should be handled by the element in case of squeeze (see art. 6.5.2.2 (r) NEN 9997-1:2016).

3.1.2 Vertical Bearing Capacity, Drained Situation

Found elem. name	Calc. case	Vd [kN]	Rd [kN]	Vd (Punch) [kN]	Rd (Punch) [kN]	Result of verification
HOV S5	Case C	3062.00	21488.53	5075.23	53271.38	PASSED
HOV S6	Case C	3062.00	18851.62	3473.50	22645.63	PASSED

Note: both the situation with and without punch through are checked!

3.1.3 Horizontal Bearing Capacity

Found elem. name	Hd [kN]	Rd undrained [kN]	Rd drained [kN]	Result of verification undrained	Result of verification drained
HOV S5	594.00	986.75	863.85	PASSED	PASSED
HOV S6	594.00	792.58	634.29	PASSED	PASSED

Note: As passive neither active soil loads are taken into account while determining the horizontal bearing capacity, the qualification "FAILED" in the above table is not an definitive answer. Additional calculations, based on NEN 9997-1:2016 Chapter 9 including all factors, can lead to a different conclusion.

3.1.4 Stability

Found elem. name	Minimum l' [m]	Minimum w' [m]	$\Phi^i d$ [deg]	Tip over stability	Total stability
HOV S5	13.90	2.70	27.51	PASSED	PASSED
HOV S6	13.85	2.70	27.39	PASSED	PASSED

3.2 Verification of Limit State STR/GEO

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$. $S_{req} = 0.100 [m]$ $S_d = s_1; d + s_2; d$

Note: The user-defined S_{req} differs from the proposed value (0.15 m) as provided by NEN 9997-1:2016. Less strict values should be reviewed carefully.

3.2.1 Verification of Settlement at Limit State STR/GEO

Found elem. name	s1 (20%) [m]	s1;gd (5%) [m]	s2 [m]	Result of verification (20%)	Result of verification (5%)
HOV S5	0.017	0.021	0.020	PASSED	PASSED
HOV S6	0.029	0.033	0.021	PASSED	PASSED

Note: the verification at 20% is demanded by the NEN, at 5% is recommended by Deltares!

The maximum increase in soil tension found while calculating the settlement, is 100 % of the effective foundation pressure.

The interaction model is not used. Hence a comparison at individual level of the different (types of) foundation elements is performed. Rotation is therefore not an issue.

3.3 Verification of Serviceability Limit State

Required by NEN 9997-1:2016 art. 2.4.9: $S_d \leq S_{req}$.

For houses, the requirement is : $S_{req} = 0.05$ m. For other types of superstructures a different (well considered) requirement can be specified.

$S_{eq} = 0.100$ $S_d = s1;d + s2;d$

Note: The user-defined S_{req} differs from the imposed value (0.05 m) as provided by NEN 9997-1:2016.

3.3.1 Verification of the Serviceability Limit State

Found elem. name	s1 (20%) [m]	s1;gd (5%) [m]	s2 [m]	Result of verification (20%)	Result of verification (5%)
HOV S5	0.008	0.009	0.011	PASSED	PASSED
HOV S6	0.016	0.017	0.012	PASSED	PASSED

Note: the verification at 20% is demanded by the NEN, at 5% is recommended by Deltares!

The maximum increase in soil tension found while calculating the settlement, is 100 % of the effective foundation pressure.

The interaction model is not used. Hence a comparison at individual level of the different (types of) foundation elements is performed. Rotation is therefore not an issue.

3.4 Additional Information

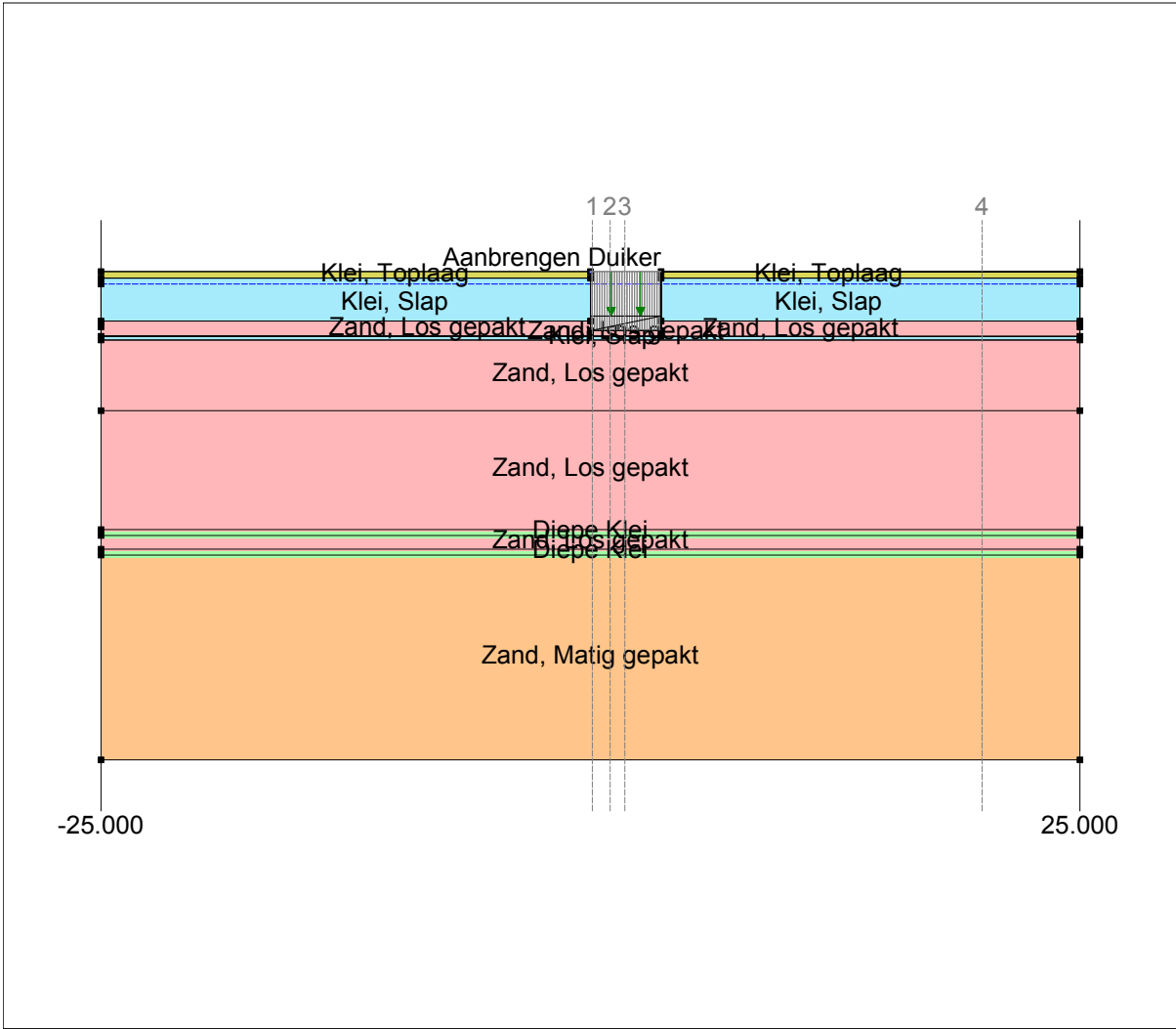
The maximum settlement at limit state STR/GEO is 0.050 meter and has been found at foundation element HOV S6

The maximum settlement at the Serviceability Limit State is 0.028 meter and has been found at foundation element HOV S6

End of Report

BIJLAGE D UITVOER D-SETTLEMENT - ZET- TINGEN

Input View



Materials

- | | |
|---|--------------------|
|  | Klei, Toplaag |
|  | Klei, Slap |
|  | Zand, Los gepakt |
|  | Diepe Klei |
|  | Zand, Matig gepakt |

D-Settlement 20.1 : Zetting-KW50_(HOVS6)_v1.0_100jr_GVB=NAP-3,0m.sli

Phone
Fax

date
6/24/2021

drw.

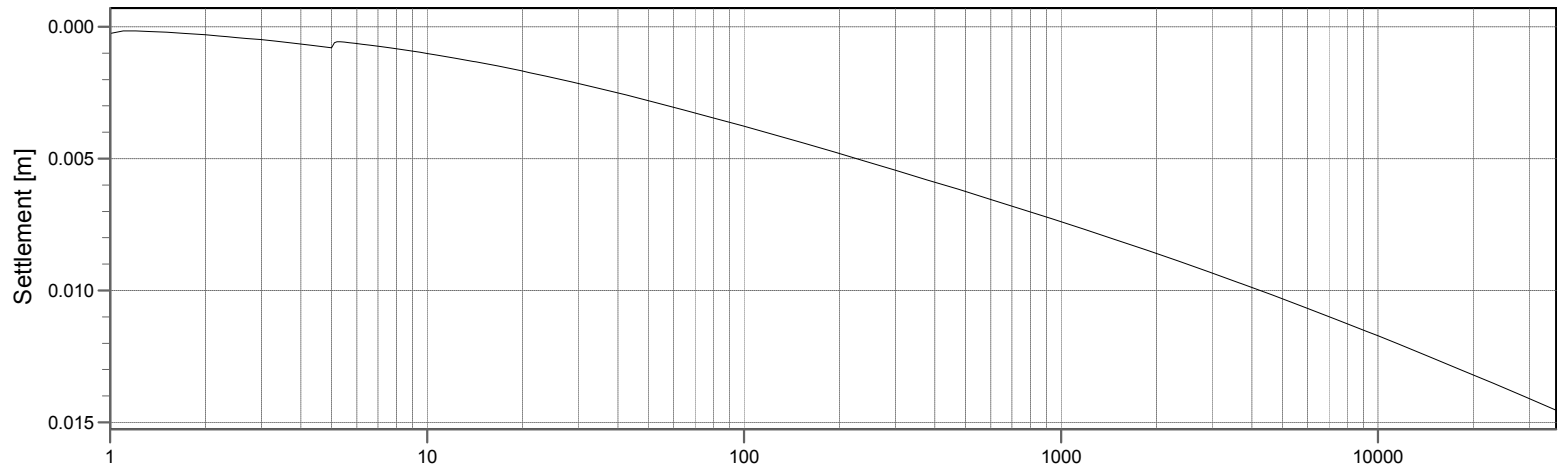
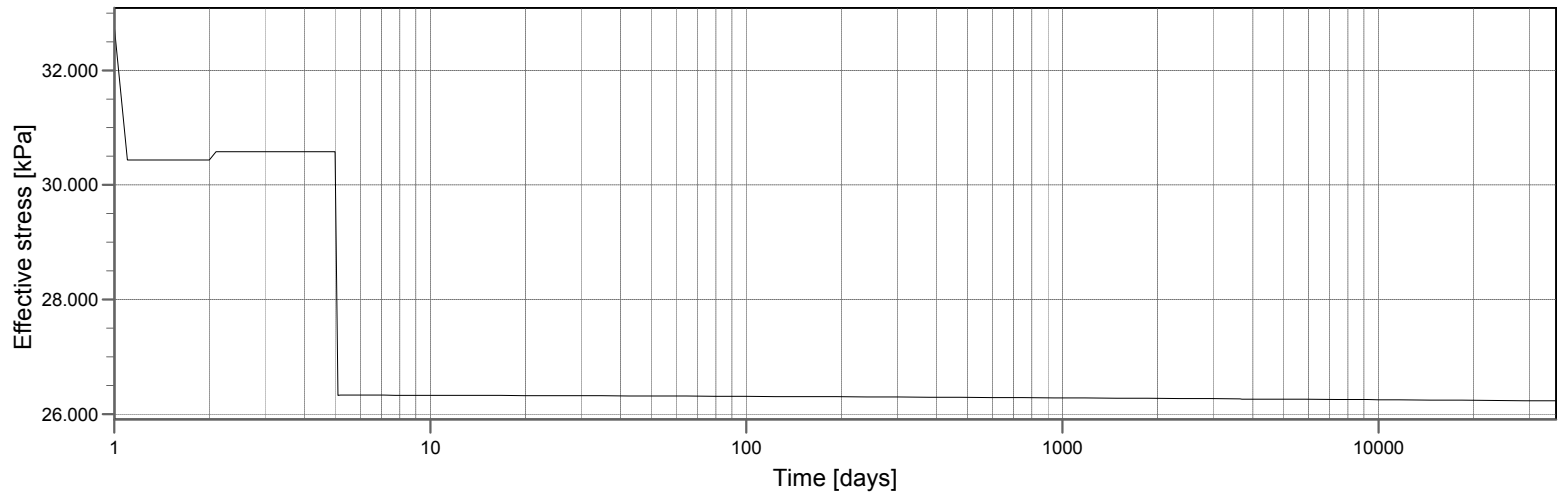
HOV inpassing N206 I.r. G. Tjalmaweg
Zettingsberekening

Duikerbrug KW50

Annex

A3

Time-History



Vertical 2 (X = 1.000 m; Z = 0.000 m)
Method = NEN - Bjerrum with Darcy

Depth = 3.000 (-) [m]
Settlement after 36500 days = 0.015 [m]

D:\Settlement 20.1 : Zetting-KW50. (HOVS6). v1.0_100f. GVB=NAP-3.0m.sil

HOV impassing N206 Ir. G. Tjalmaweg Zettingsberekening Duikerbrug KW50		Phone Fax
date 6/24/2021	drw. WMUN	
Annex	form. A3	cfr.

Report for D-Settlement 20.1

Settlement Calculations
Developed by Deltares

Date of report: 6/24/2021
Time of report: 6:23:09 AM
Report with version: 20.1.2.32548

Date of calculation: 6/24/2021
Time of calculation: 6:21:29 AM
Calculated with version: 20.1.2.32548

File name: Zetting-KW50_(HOVS6)_v1.0_100jr_GVB=NAP-3,0m

Project identification: HOV inpassing N206 Ir. G .Tjalmaweg
Zettingsberekening
Duikerbrug KW50

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	4
2.5 Soil Properties	4
2.6 Non-Uniform Loads	5
2.7 Verticals	6
3 Results per Vertical	7
3.1 Results for Vertical 1 (X = 0.10 m; Z = 0.00 m)	7
3.2 Results for Vertical 2 (X = 1.00 m; Z = 0.00 m)	8
3.3 Results for Vertical 3 (X = 1.75 m; Z = 0.00 m)	9
3.4 Results for Vertical 4 (X = 20.00 m; Z = 0.00 m)	9
4 Settlements	11
4.1 Settlements	11
4.2 Residual Times	11
5 Warnings and errors	13

2 Echo of the Input

2.1 Layer Boundaries

Boundary number	Co-ordinates [m]				
14 - X -	-25.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14 - Y -	0.030	0.030	-0.300	-2.500	-3.000
14 - X -	3.600	3.600	3.600	3.600	25.000
14 - Y -	-3.000	-2.500	-0.300	0.030	0.030
13 - X -	-25.000	0.000	0.000	0.000	3.600
13 - Y -	-0.300	-0.300	-2.500	-3.000	-3.000
13 - X -	3.600	3.600	3.600	25.000	
13 - Y -	-2.500	-0.300	0.030	0.030	
12 - X -	-25.000	0.000	0.000	3.600	3.600
12 - Y -	-2.500	-2.500	-3.000	-3.000	-2.500
12 - X -	3.600	3.600	25.000		
12 - Y -	-0.300	0.030	0.030		
11 - X -	-25.000	0.000	0.000	3.600	3.600
11 - Y -	-3.280	-3.280	-3.000	-3.000	-2.500
11 - X -	3.600	3.600	25.000		
11 - Y -	-0.300	0.030	0.030		
10 - X -	-25.000	0.000	3.600	3.600	3.600
10 - Y -	-3.280	-3.280	-3.280	-3.000	-2.500
10 - X -	3.600	3.600	25.000		
10 - Y -	-0.300	0.030	0.030		
9 - X -	-25.000	0.000	3.600	3.600	3.600
9 - Y -	-3.280	-3.280	-3.280	-3.000	-2.500
9 - X -	3.600	25.000			
9 - Y -	-0.300	-0.300			
8 - X -	-25.000	0.000	3.600	3.600	3.600
8 - Y -	-3.280	-3.280	-3.280	-3.000	-2.500
8 - X -	25.000				
8 - Y -	-2.500				
7 - X -	-25.000	0.000	3.600	25.000	
7 - Y -	-3.280	-3.280	-3.280	-3.280	
6 - X -	-25.000	25.000			
6 - Y -	-3.480	-3.480			
5 - X -	-25.000	25.000			
5 - Y -	-7.100	-7.100			
4 - X -	-25.000	25.000			
4 - Y -	-13.200	-13.200			
3 - X -	-25.000	25.000			
3 - Y -	-13.500	-13.500			
2 - X -	-25.000	25.000			
2 - Y -	-14.200	-14.200			
1 - X -	-25.000	25.000			
1 - Y -	-14.500	-14.500			
0 - X -	-25.000	25.000			
0 - Y -	-25.000	-25.000			

2.2 PI-lines

PI-line number	Co-ordinates [m]				
1 - X -	-25.000	25.000			
1 - Y -	-0.600	-0.600			

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:	9.81 [kN/m³]
Stress distribution	
- Soil:	Buisman
- Loads:	None
End of consolidation:	36500.00 [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
14	Klei, Toplaag	1	1
13	Klei, Slap	1	1
12	Zand, Los gepakt	1	1
11	Zand, Los gepakt	1	1
10	Klei, Toplaag	1	1
9	Klei, Slap	1	1
8	Zand, Los gepakt	1	1
7	Klei, Slap	1	1
6	Zand, Los gepakt	1	1
5	Zand, Los gepakt	1	1
4	Diepe Klei	1	1
3	Zand, Los gepakt	1	1
2	Diepe Klei	1	1
1	Zand, Matig gepakt	1	1

2.5 Soil Properties

Layer number	Drained	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m³]	Saturated [kN/m³]
14	No	17.40	17.40
13	No	15.80	15.80
12	Yes	17.00	19.00
11	Yes	17.00	19.00
10	No	17.40	17.40
9	No	15.80	15.80
8	Yes	17.00	19.00
7	No	15.80	15.80
6	Yes	17.00	19.00
5	Yes	17.00	19.00
4	No	17.40	17.40
3	Yes	17.00	19.00
2	No	17.40	17.40
1	Yes	18.00	20.00

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m²/s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [-]	Initial vertical permeability [m/s]
14	Vert. cons.	1.00E-07	-	-	-

Layer number	Storage type	Vert. consolid. coefficient Cv [m ² /s]	Vertical permeability [m/s]	Permeability strain mod. [-]	Initial vertical permeability [m/s]
13	Vert. cons.	1.00E-07	-	-	-
12	Vert. cons.	-	-	-	-
11	Vert. cons.	-	-	-	-
10	Vert. cons.	1.00E-07	-	-	-
9	Vert. cons.	1.00E-07	-	-	-
8	Vert. cons.	-	-	-	-
7	Vert. cons.	1.00E-07	-	-	-
6	Vert. cons.	-	-	-	-
5	Vert. cons.	-	-	-	-
4	Vert. cons.	1.00E-06	-	-	-
3	Vert. cons.	-	-	-	-
2	Vert. cons.	1.00E-06	-	-	-
1	Vert. cons.	-	-	-	-

Layer number	POP [kN/m ²]	OCR [-]	Equiv. age [days]
14	10.00	-	-
13	10.00	-	-
12	-	1.00	-
11	-	1.00	-
10	10.00	-	-
9	10.00	-	-
8	-	1.00	-
7	10.00	-	-
6	-	1.00	-
5	-	1.00	-
4	10.00	-	-
3	-	1.00	-
2	10.00	-	-
1	-	1.00	-

Layer number	Reloading/ swelling ratio RR [-]	Compression ratio CR [-]	Coeff. of sec. compression Ca [-]	Reloading/ swelling index Cr [-]	Compression index Cc [-]	Initial void ratio (e0) [-]
14	0.0170000	0.1500000	0.0060000	-	-	-
13	0.0170000	0.1900000	0.0090000	-	-	-
12	0.0000001	0.0000001	0.0000000	-	-	-
11	0.0000001	0.0000001	0.0000000	-	-	-
10	0.0170000	0.1500000	0.0060000	-	-	-
9	0.0170000	0.1900000	0.0090000	-	-	-
8	0.0000001	0.0000001	0.0000000	-	-	-
7	0.0170000	0.1900000	0.0090000	-	-	-
6	0.0000001	0.0000001	0.0000000	-	-	-
5	0.0000001	0.0000001	0.0000000	-	-	-
4	0.0330000	0.1500000	0.0060000	-	-	-
3	0.0000001	0.0000001	0.0000000	-	-	-
2	0.0330000	0.1500000	0.0060000	-	-	-
1	0.0000001	0.0000001	0.0000000	-	-	-

2.6 Non-Uniform Loads

Load number	Time [days]	Unit weight	
		Unsaturated [kN/m ³]	Saturated [kN/m ³]
1	-1	17.00	19.00
2	1	-8.54	-8.54
3	2	10.00	10.00
4	5	5.16	5.16

Load number	Co-ordinates [m]					
1 - X -	0.00	3.60				
1 - Y -	0.03	0.03				
2 - X -	0.00	3.60				
2 - Y -	-3.00	-3.00				
3 - X -	0.00	3.60				
3 - Y -	-2.24	-2.24				
4 - X -	0.00	3.60				
4 - Y -	0.03	0.03				

2.7 Verticals

Vertical number	X co-ordinates [m]				
1 - 4	0.100	1.000	1.750	20.000	

3 Results per Vertical

3.1 Results for Vertical 1 (X = 0.10 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-3.000	27.914	-0.600	-4.852	0.014
-3.100	27.107	-0.600	-4.676	0.014
-3.140	25.805	-0.600	-4.540	0.014
-3.200	24.122	-0.600	-4.356	0.014
-3.280	22.733	-0.600	-4.177	0.014
-3.280	22.733	-0.600	-4.177	0.014
-3.300	22.447	-0.600	-4.141	0.014
-3.380	21.648	-0.600	-4.025	0.013
-3.400	21.516	-0.600	-4.002	0.013
-3.480	21.173	-0.600	-3.921	0.013
-3.480	21.173	-0.600	-3.921	0.013
-3.500	21.189	-0.600	-3.904	0.013
-3.600	21.424	-0.600	-3.831	0.013
-3.700	21.845	-0.600	-3.774	0.013
-3.800	22.386	-0.600	-3.726	0.013
-3.900	23.008	-0.600	-3.685	0.013
-4.000	23.686	-0.600	-3.649	0.013
-4.690	29.039	-0.600	-3.450	0.013
-5.290	33.952	-0.600	-3.289	0.013
-6.200	41.351	-0.600	-3.028	0.013
-7.100	48.585	-0.600	-2.766	0.013
-7.100	48.586	-0.600	-2.766	0.013
-7.750	53.813	-0.600	-2.585	0.013
-8.750	61.926	-0.600	-2.330	0.013
-9.750	70.163	-0.600	-2.107	0.013
-10.150	73.494	-0.600	-2.027	0.013
-10.800	78.949	-0.600	-1.906	0.013
-11.800	87.437	-0.600	-1.743	0.013
-12.800	96.024	-0.600	-1.603	0.013
-13.200	99.483	-0.600	-1.552	0.013
-13.200	99.483	-0.600	-1.552	0.013
-13.350	100.543	-0.600	-1.534	0.010
-13.500	101.605	-0.600	-1.516	0.007
-13.500	101.605	-0.600	-1.516	0.007
-13.850	104.650	-0.600	-1.476	0.007
-14.200	107.703	-0.600	-1.437	0.007
-14.200	107.703	-0.600	-1.437	0.007
-14.350	108.773	-0.600	-1.422	0.003
-14.500	109.846	-0.600	-1.406	0.000
-14.500	109.846	-0.600	-1.406	0.000
-15.250	117.177	-0.600	-1.333	0.000
-16.250	126.997	-0.600	-1.246	0.000
-17.250	136.862	-0.600	-1.169	0.000
-18.250	146.764	-0.600	-1.100	0.000
-19.250	156.698	-0.600	-1.039	0.000
-19.750	161.675	-0.600	-1.011	0.000
-21.400	178.141	-0.600	-0.927	0.000
-23.400	198.170	-0.600	-0.843	0.000
-25.000	214.236	-0.600	-0.785	0.000

3.2 Results for Vertical 2 (X = 1.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-3.000	26.231	-0.600	-6.535	0.015
-3.100	27.203	-0.600	-6.481	0.015
-3.140	27.593	-0.600	-6.457	0.015
-3.200	28.175	-0.600	-6.420	0.015
-3.280	28.939	-0.600	-6.366	0.015
-3.280	28.939	-0.600	-6.366	0.015
-3.300	29.063	-0.600	-6.352	0.014
-3.380	29.540	-0.600	-6.294	0.014
-3.400	29.654	-0.600	-6.278	0.014
-3.480	30.086	-0.600	-6.214	0.013
-3.480	30.086	-0.600	-6.214	0.013
-3.500	30.251	-0.600	-6.198	0.013
-3.600	31.037	-0.600	-6.111	0.013
-3.700	31.756	-0.600	-6.020	0.013
-3.800	32.413	-0.600	-5.924	0.013
-3.900	33.017	-0.600	-5.826	0.013
-4.000	33.582	-0.600	-5.725	0.013
-4.690	37.060	-0.600	-5.040	0.013
-5.290	40.185	-0.600	-4.509	0.013
-6.200	45.485	-0.600	-3.838	0.013
-7.100	51.343	-0.600	-3.313	0.013
-7.100	51.343	-0.600	-3.313	0.013
-7.750	55.894	-0.600	-3.002	0.013
-8.750	63.311	-0.600	-2.613	0.013
-9.750	71.116	-0.600	-2.305	0.013
-10.150	74.322	-0.600	-2.200	0.013
-10.800	79.615	-0.600	-2.047	0.013
-11.800	87.924	-0.600	-1.848	0.013
-12.800	96.389	-0.600	-1.682	0.013
-13.200	99.811	-0.600	-1.624	0.013
-13.200	99.811	-0.600	-1.624	0.013
-13.350	100.858	-0.600	-1.603	0.010
-13.500	101.908	-0.600	-1.582	0.007
-13.500	101.908	-0.600	-1.582	0.007
-13.850	104.927	-0.600	-1.537	0.007
-14.200	107.956	-0.600	-1.494	0.007
-14.200	107.957	-0.600	-1.494	0.007
-14.350	109.018	-0.600	-1.476	0.003
-14.500	110.082	-0.600	-1.458	0.000
-14.500	110.082	-0.600	-1.458	0.000
-15.250	117.374	-0.600	-1.377	0.000
-16.250	127.156	-0.600	-1.281	0.000
-17.250	136.991	-0.600	-1.198	0.000
-18.250	146.870	-0.600	-1.124	0.000
-19.250	156.786	-0.600	-1.059	0.000
-19.750	161.756	-0.600	-1.029	0.000
-21.400	178.202	-0.600	-0.942	0.000
-23.400	198.215	-0.600	-0.853	0.000
-25.000	214.272	-0.600	-0.794	0.000

3.3 Results for Vertical 3 (X = 1.75 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
-3.000	26.134	-0.600	-6.632	0.014
-3.100	27.074	-0.600	-6.610	0.014
-3.140	27.452	-0.600	-6.600	0.014
-3.200	28.019	-0.600	-6.583	0.014
-3.280	28.776	-0.600	-6.556	0.014
-3.280	28.776	-0.600	-6.556	0.014
-3.300	28.901	-0.600	-6.549	0.014
-3.380	29.399	-0.600	-6.517	0.014
-3.400	29.522	-0.600	-6.508	0.014
-3.480	30.011	-0.600	-6.470	0.013
-3.480	30.011	-0.600	-6.470	0.013
-3.500	30.195	-0.600	-6.460	0.013
-3.600	31.106	-0.600	-6.406	0.013
-3.700	31.990	-0.600	-6.345	0.013
-3.800	32.844	-0.600	-6.278	0.013
-3.900	33.661	-0.600	-6.204	0.013
-4.000	34.441	-0.600	-6.125	0.013
-4.690	38.884	-0.600	-5.482	0.013
-5.290	42.012	-0.600	-4.891	0.013
-6.200	46.825	-0.600	-4.102	0.013
-7.100	52.239	-0.600	-3.489	0.013
-7.100	52.239	-0.600	-3.489	0.013
-7.750	56.562	-0.600	-3.134	0.013
-8.750	63.746	-0.600	-2.700	0.013
-9.750	71.409	-0.600	-2.366	0.013
-10.150	74.575	-0.600	-2.253	0.013
-10.800	79.817	-0.600	-2.090	0.013
-11.800	88.070	-0.600	-1.879	0.013
-12.800	96.498	-0.600	-1.706	0.013
-13.200	99.908	-0.600	-1.645	0.013
-13.200	99.908	-0.600	-1.645	0.013
-13.350	100.952	-0.600	-1.623	0.010
-13.500	101.998	-0.600	-1.602	0.007
-13.500	101.998	-0.600	-1.602	0.007
-13.850	105.008	-0.600	-1.555	0.007
-14.200	108.031	-0.600	-1.510	0.007
-14.200	108.031	-0.600	-1.510	0.007
-14.350	109.090	-0.600	-1.492	0.003
-14.500	110.151	-0.600	-1.474	0.000
-14.500	110.151	-0.600	-1.474	0.000
-15.250	117.432	-0.600	-1.390	0.000
-16.250	127.202	-0.600	-1.292	0.000
-17.250	137.028	-0.600	-1.206	0.000
-18.250	146.901	-0.600	-1.131	0.000
-19.250	156.811	-0.600	-1.065	0.000
-19.750	161.779	-0.600	-1.035	0.000
-21.400	178.220	-0.600	-0.946	0.000
-23.400	198.228	-0.600	-0.857	0.000
-25.000	214.283	-0.600	-0.796	0.000

3.4 Results for Vertical 4 (X = 20.00 m; Z = 0.00 m)

Depth [m]	Effective Stress [kPa]	Hydraulic head [m]	Loading [kPa]	Settlement [m]
0.030	0.001	0.030	0.000	0.028
-0.070	1.740	-0.070	0.000	0.028
-0.135	2.871	-0.135	0.000	0.028
-0.170	3.480	-0.170	0.000	0.028
-0.270	5.220	-0.270	0.000	0.028
-0.300	5.742	-0.300	0.000	0.028
-0.300	5.742	-0.300	0.000	0.028
-0.370	6.848	-0.370	0.000	0.028
-0.470	8.428	-0.470	0.000	0.028
-0.570	10.007	-0.570	0.000	0.028
-0.600	10.223	-0.600	-0.258	0.028
-0.670	10.642	-0.600	-0.258	0.028
-0.770	11.241	-0.600	-0.258	0.028
-0.870	11.840	-0.600	-0.258	0.028
-0.970	12.439	-0.600	-0.258	0.028
-1.400	15.014	-0.600	-0.258	0.027
-1.900	18.009	-0.600	-0.258	0.024
-2.500	21.605	-0.600	-0.258	0.018
-2.500	21.605	-0.600	-0.258	0.018
-2.890	25.189	-0.600	-0.258	0.018
-3.280	28.773	-0.600	-0.258	0.018
-3.280	28.773	-0.600	-0.258	0.018
-3.380	29.372	-0.600	-0.258	0.016
-3.480	29.971	-0.600	-0.258	0.014
-3.480	29.971	-0.600	-0.258	0.014
-4.390	38.334	-0.600	-0.258	0.014
-5.290	46.605	-0.600	-0.259	0.014
-6.200	54.970	-0.600	-0.260	0.014
-7.100	63.246	-0.600	-0.262	0.014
-7.100	63.247	-0.600	-0.262	0.014
-7.750	69.226	-0.600	-0.264	0.014
-8.750	78.431	-0.600	-0.269	0.014
-9.750	87.643	-0.600	-0.276	0.014
-10.150	91.330	-0.600	-0.280	0.014
-10.800	97.325	-0.600	-0.286	0.014
-11.800	106.554	-0.600	-0.298	0.014
-12.800	115.792	-0.600	-0.311	0.014
-13.200	119.488	-0.600	-0.316	0.014
-13.200	119.489	-0.600	-0.316	0.014
-13.350	120.635	-0.600	-0.319	0.011
-13.500	121.782	-0.600	-0.321	0.007
-13.500	121.782	-0.600	-0.321	0.007
-13.850	125.018	-0.600	-0.326	0.007
-14.200	128.254	-0.600	-0.331	0.007
-14.200	128.255	-0.600	-0.331	0.007
-14.350	129.402	-0.600	-0.334	0.004
-14.500	130.549	-0.600	-0.336	0.000
-14.500	130.549	-0.600	-0.336	0.000
-15.250	138.238	-0.600	-0.348	0.000
-16.250	148.491	-0.600	-0.365	0.000
-17.250	158.746	-0.600	-0.381	0.000
-18.250	169.001	-0.600	-0.398	0.000
-19.250	179.255	-0.600	-0.414	0.000
-19.750	184.381	-0.600	-0.421	0.000
-21.400	201.291	-0.600	-0.445	0.000
-23.400	221.775	-0.600	-0.470	0.000
-25.000	238.150	-0.600	-0.487	0.000

4 Settlements

4.1 Settlements

Vertical number	X co-ordinate [m]	Z co-ordinate [m]	Surface level [m]	Settlement [m]
1	0.10	0.00	-3.00	0.014
2	1.00	0.00	-3.00	0.015
3	1.75	0.00	-3.00	0.014
4	20.00	0.00	0.03	0.028

4.2 Residual Times

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
1	1	0.000	1.764	0.014
	2	0.000	2.177	0.014
	5	0.001	5.667	0.013
	7	0.001	5.508	0.013
	10	0.001	7.482	0.013
	14	0.001	9.671	0.013
	21	0.002	12.706	0.012
	30	0.002	15.695	0.012
	3650	0.009	68.243	0.004
	10000	0.011	81.290	0.003
	36500	0.014	100.000	0.000
2	1	0.000	1.728	0.014
	2	0.000	2.095	0.014
	5	0.001	5.462	0.014
	7	0.001	5.080	0.014
	10	0.001	6.958	0.014
	14	0.001	9.041	0.013
	21	0.002	11.933	0.013
	30	0.002	14.785	0.012
	3650	0.010	66.763	0.005
	10000	0.012	80.606	0.003
	36500	0.015	100.000	0.000
3	1	0.000	1.742	0.014
	2	0.000	2.109	0.014
	5	0.001	5.500	0.014
	7	0.001	5.039	0.014
	10	0.001	6.926	0.013
	14	0.001	9.020	0.013
	21	0.002	11.928	0.013
	30	0.002	14.797	0.012
	3650	0.010	66.845	0.005
	10000	0.012	80.619	0.003
	36500	0.014	100.000	0.000
4	1	0.000	1.116	0.028
	2	0.001	2.054	0.027
	5	0.001	4.207	0.027
	7	0.001	5.277	0.026
	10	0.002	6.598	0.026
	14	0.002	8.000	0.026
	21	0.003	9.872	0.025
	30	0.003	11.667	0.025
	3650	0.015	54.580	0.013
	10000	0.020	71.938	0.008

Vertical number	Time [days]	Settlement [m]	Part of final settlement [%]	Residual settlements [m]
	36500	0.028	100.000	0.000

5 Warnings and errors

List of non-fatal warnings and errors generated during calculation.

- 1 Non-uniform load [2]: Co-ordinate (1) lies below surface
- 2 Non-uniform load [2]: Co-ordinate (2) lies below surface
- 3 Non-uniform load [3]: Co-ordinate (1) lies below surface
- 4 Non-uniform load [3]: Co-ordinate (2) lies below surface

End of Report

ONTWERPNOTA DO DUIKERBRUGGEN KW50

RIJNLANDROUTE N206 IR. G. TJALMAWEG

GEMEENTE KATWIJK

Afdeling Veiligheid
Team Vergunningen

Gezien



d.d. 15-08-2021



Projectnummer	2516203		
Projectomschrijving	RijnlandRoute N206 Ir. G. Tjalmaweg		
Opdrachtgever	Provincie Zuid-Holland		
Contract-/besteknummer	DOS-2017-0003519		
Documentnummer	N206-ONO-82801		
Versienummer	0.1	Versiedatum	16 juni 2021

Naam en paraaf

Opsteller	Gecontroleerd	Vrijgegeven
T. Janssen	M. Paul	M. ten Hoor
		

DOCUMENTHISTORIE

Versie	Versiedatum	Omschrijving
0.1	18-06-2021	Eerste conceptversie voor collegiale toets + projectteam review
1.0	25-06-2021	Eerste definitieve uitgave t.b.v. acceptatie OG

WIJZIGINGENMATRIX

Bevinding	Besluit	Verwerkt in

INHOUD

1	INLEIDING	5
1.1	PROJECTBESCHRIJVING	5
1.2	SYSTEEMOMSCHRIJVING	7
1.3	OBJECT- EN FUNCTIEOMSCHRIJVING	9
1.4	DOCUMENTENSTRUCTUUR	10
1.5	BESCHRIJVING VAN HET DOCUMENT	11
2	ONTWERPBASIS	12
2.1	CONTRACTDOCUMENTEN	12
2.2	REFERENTIEDOCUMENTEN	12
2.3	INFORMATIE	13
2.4	ONTWERPBASIS	13
2.5	OMGEVINGSCONDITIES	14
2.6	EISEN, WENSEN EN AMBITIES	17
2.7	RAAKVLAKKEN	17
2.8	AFWIJKINGEN EN WIJZIGINGEN (VTW's)	18
3	ONTWERP	19
3.1	SITUATIE EN LOCATIE	19
3.2	HOOFDDRAAGCONSTRUCTIE EN FUNDERING	19
3.3	VOEGEN EN OPLEGGINGEN	21
3.4	HEMELWATERAFVOER	21
3.5	RANDCONSTRUCTIE	21
3.6	VERHARDING OP KUNSTWERK	22
3.7	OVERGANGSCONSTRUCTIES	22
3.8	OPENBARE VERLICHTING	23
3.9	ANTI-GRAFFITICOATING	23
3.10	HYDROFOBEREN	24
3.11	PROFIEL VAN VRIJE RUIMTE KRUISENDE INFRA	25
3.12	MAAIVELDINRICHTING	25
4	RAAKVLAKKEN	26
4.1	INTERNE RAAKVLAKKEN	26
4.2	EXTERNE RAAKVLAKKEN	26
5	BEHEER EN ONDERHOUD	27
6	VEILIGHEID EN GEZONDHEID	28
6.1	RELATIE MET V&G-PLAN	28
6.2	INVENTARISATIE INTEGRALE VEILIGHEIDSISSUES	28
7	UITVOERING VAN HET ONTWERP	32
7.1	FASERINGEN	32
7.2	TIJDELIJKE VOORZIENINGEN	32
7.3	SPECIFIEKE TOLERANTIES VANUIT HET ONTWERP	32
7.4	MONITORING	33
7.5	SPECIFIEKE EN KRITISCHE UITVOERINGSASPECTEN	33
7.6	AFGELEIDE EISEN EN OVERDRACHT NAAR UITVOERING	33
8	VERIFICATIE EN VALIDATIE CONTRACTEISEN	34
9	KANSEN EN RISICO'S	35
9.1	KANSEN	35
9.2	RISICO'S	35
10	RESTPUNTEN IN HET ONTWERP	36
10.1	RESTPUNTEN DO-FASE	36
10.2	OVERZICHT VOORZIENE WERKZAAMHEDEN UO-FASE	36

BIJLAGE 1 – VERIFICATIERAPPORT.....	37
BIJLAGE 2 – RAAKVLAKREGISTER	38
BIJLAGE 3 – ONDERDEEL DRIP KW39 T/M KW41	39
BIJLAGE 4 – PRODUCTBLAD DUIKERS (TYPE R3).....	40

1 INLEIDING

1.1 PROJECTBESCHRIJVING

Onderdeel van de RijnlandRoute is het realiseren van het deelproject 'RijnlandRoute N206 ir. G. Tjalmaweg. Dit is een belangrijke oost-westverbinding in de regio Holland Rijnland. Het tracé loopt van het kruispunt N206-N441 aan de westzijde tot en met de Torenvlietbrug aan de oostzijde. Het betreft een grotendeels verdiepte ligging, waarover meerdere ontsluitingen zijn opgenomen.



Figuur 1 Globaal overzicht projectlocatie N206 Tjalmaweg (aanvangssituatie)

De werkzaamheden bestaan globaal uit het ontwerpen, realiseren en onderhouden van:

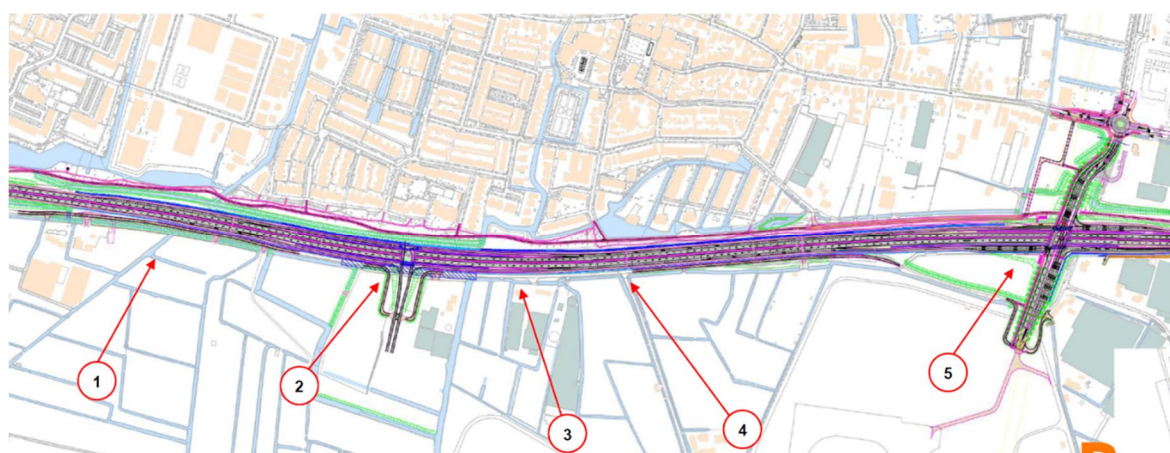
- Het bestaande tracé uitbreiden van 2 x 1 naar 2 x 2 rijstroken en opwaarderen tot een stroomweg waarbij deze grotendeels half verdiept wordt aangelegd;
- Een tweede Torenvlietbrug als vaste brug met 3 rijstroken naast de bestaande brug realiseren inclusief aanpassen van het natte profiel;
- De bestaande Torenvlietbrug niet-beweegbaar maken;
- Een tweetal ongelijkvloerse aansluitingen (Valkenburg I en Valkenburg II) realiseren;
- De weg is voorbereid op de bestemming en realisatie van de HOV/R-net busbaan aan de zuidzijde
- Een rotonde bij de aansluiting met de Voorschoterweg;
- Een snelfietsroute en parkzone aan de noordzijde van de weg.

Vtw-099 - HOV

De Opdrachtgever, Provincie Zuid-Holland (PZH) is voornemens om een HOV traject in te passen in de huidige scope van de Tjalmaweg. Omdat de huidige scope al op een DO / UO – niveau is uitgewerkt en daarbij geen rekening is gehouden met de inpassing van de HOV, is het van belang de inpassing van de HOV goed en beheerst te integreren en het lopende proces van de Tjalmaweg niet te veel te beïnvloeden.

Hierbij is het tracé in 5 gebieden verdeeld:

1. Mient Kooltuin: watergangen, KW38, duikerbruggen KW39-41 + KW50, Kooltuinweg, k&l, etc.
2. Valkenburg I: HOV+fietspad onder KW01, alignementen, ecologische voorzieningen etc.
3. Kooltuinweg: sifon, bushalte, overkluizing, watergangen, etc.
4. Oude Broekweg: steunpunten brug, groenzone, alignementen, fietsroute etc.
5. Valkenburg II: voorbelasting terp, bushalte, Romeinse weg, aanpassen kruising etc.



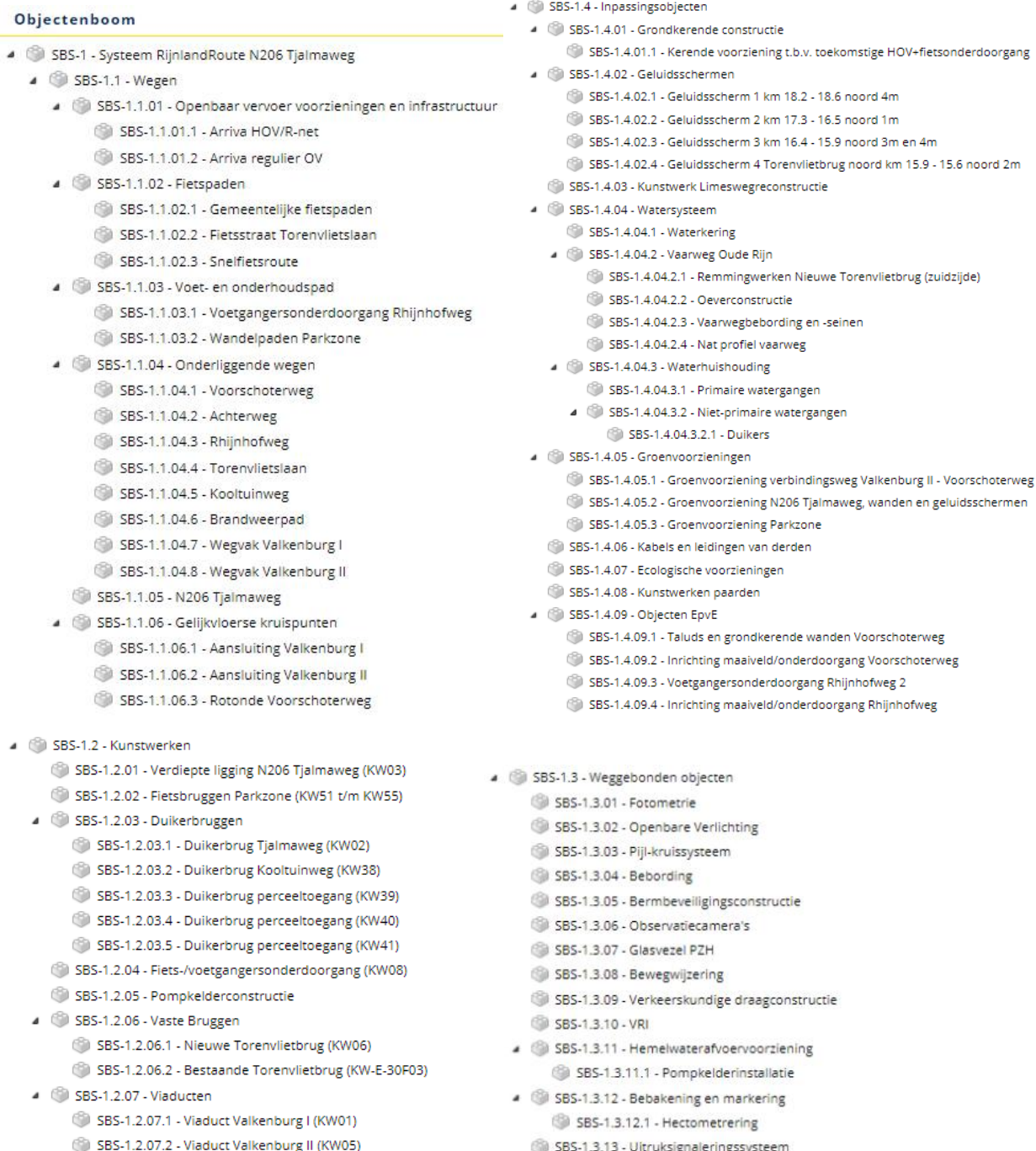
Figuur 2: Globaal overzicht verdeling gebieden

Onderliggende ontwerpnota van KW50 valt onder deel 1 "Mient Kooltuin".

NB. In onderliggend document wordt regelmatig verwezen naar de oorspronkelijke scope "N206 Tjalmaweg". Wanneer "N206 Tjalmaweg" wordt genoemd dan wordt hiermee dus gerefereerd aan de oorspronkelijke scope niet de HOV-VtW.

1.2 SYSTEEMOMSCHRIJVING

Het systeem 'RijnlandRoute N206 Tjalmaweg' bestaat uit 4 deelsystemen: 'Wegen', 'Kunstwerken', 'Weggebonden objecten' en 'Inpassingsobjecten'. Boskalis werkt volgens de systematiek van 'systems engineering' waarbij het systeem is opgedeeld in verschillende objecten die worden gepresenteerd in de vorm van een objectenboom. Aan elk object zijn producteisen gekoppeld die in een of meerdere projectfasen worden geverifieerd. De totale objectenboom is weergegeven in onderstaande figuur en geeft daarmee een goed overzicht van de totale projectscope.



**Met de inpassing van KW50, komen de objecten KW40 en KW41 te vervallen in het project N206 Tjalmaweg*

Figuur 3 Objectenboom Systeem 'RijnlandRoute N206 Tjalmaweg'

Toevoeging Vtw-099 - HOV

Vanuit de HOV-VtW zal gaandeweg vanuit de op dit moment lopende analyse fase de scope uitgebreid worden, ook in relatie tot additionele objecten. Deze objecten zijn nog niet weergegeven in bovenstaande figuur. In onderstaande figuur is de voorlopige SBS weergegeven specifiek voor HOV inpassing bedoeld. Alle nieuwe objecten en onderdelen worden in deze objectenboom opgenomen met een gelijke opbouw als de oorspronkelijke objectenboom.

Objectenboom

- ▷  SBS-1 - Systeem RijnlandRoute N206 Tjalmaweg
- ▷  SBS-2 - Tijdelijke voorzieningen
- ▷  SBS-3 - Te verwijderen objecten
- ▲  SBS-4 - Objecten HOV (ibw)
 -  OBJ-0276 - Vormgeving
 - ▲  SBS-4.1 - Wegen (HOV)
 - ▲  SBS-4.1.01 - Openbaar vervoer voorzieningen en infrastructuur (HOV)
 - ▲  SBS-4.1.01.1 - Arriva HOV/R-net (HOV)
 -  Grondlichaam toekomstige HOV-halte Valkenburg II (HOV)
 - ▲  SBS-4.2 - Kunstwerken (HOV)
 - ▲  SBS-4.2.03 - Duikerbruggen (HOV)
 -  SBS-4.2.03.6 - Duikerbrug perceeltoegang (KW50) (HOV)
 -  SBS-4.2.05 - Pompkelderconstructie (HOV)
 -  SBS-4.2.08 - Onderdoorgang VBI (HOV)
 -  SBS-4.3.02 - Openbare Verlichting (HOV)
 -  SBS-4.3.11.1 - Pompkelderinstallatie (HOV)
 -  SBS-4.3.12 - Bebakening en markering (HOV)
 - ▲  SBS-4.4 - Inpassingsobjecten (HOV)
 - ▷  SBS-4.4.04 - Watersysteem (HOV)
 -  SBS-4.4.06 - Kabels en leidingen van derden (HOV)
-  SBS-5 - Tijdelijke voorzieningen HOV

Figuur 4 Objectenboom t.b.v. inpassing 'HOV' - onderdelen

1.3 OBJECT- EN FUNCTIEOMSCHRIJVING

Het DO waarvan deze ontwerpnota deel uitmaakt, heeft betrekking op duikerbruggen KW50 (perceeltoegang). Dit object valt onder het deelobject Kunstwerken.

Objectenboom

- ▷  SBS-1 - Systeem RijnlandRoute N206 Tjalmaweg
- ▷  SBS-2 - Tijdelijke voorzieningen
- ▷  SBS-3 - Te verwijderen objecten
- ▲  SBS-4 - Objecten HOV (ibw)
 -  OBJ-0276 - Vormgeving
 - ▷  SBS-4.1 - Wegen (HOV)
 - ▲  SBS-4.2 - Kunstwerken (HOV)
 - ▲  SBS-4.2.03 - Duikerbruggen (HOV)
 -  SBS-4.2.03.6 - Duikerbrug perceeltoegang (KW50) (HOV)
 -  SBS-4.2.05 - Pompkelderconstructie (HOV)
 -  SBS-4.2.08 - Onderdoorgang VBI (HOV)
 -  SBS-4.3.02 - Openbare Verlichting (HOV)
 -  SBS-4.3.11.1 - Pompkelderinstallatie (HOV)
 -  SBS-4.3.12 - Bebakening en markering (HOV)
 - ▷  SBS-4.4 - Inpassingsobjecten (HOV)
-  SBS-5 - Tijdelijke voorzieningen HOV

Figuur 5 Objectenboom t.b.v. KW50

Toevoeging VtW-099 - HOV

Vanuit de HOV-VtW is KW50 een nieuw object SBS—4.2.03.6 – Duikerbrug perceeltoegang (KW50). Het kunstwerk komt ter vervanging van reeds vervallen KW40 en KW41. Beide vervallen kunstwerken worden gecombineerd tot een nieuw object KW50.

1.4 DOCUMENTENSTRUCTUUR

Onderstaande tabel toont alle documenten die samen het DO verantwoorden van de objecten die benoemd zijn in paragraaf 1.3.

DOCUMENTEN BEHOREND BIJ VOORLIGGENDE DO	
Documentnummer	Titel
-	Verificatierapport *
N206-ONO-82801	Ontwerpnota DO duikerbruggen KW50
N206-BER-82801	DO onderbouwing funderingsdruk KW50
N206-BER-82802	DO fundatieadvies KW50
N206-TEK-82801	DO tekening KW50

* dit document bevat alleen de verificaties die betrekking hebben op voorliggend DO

Deze DO-ontwerpnota is onderdeel van het integrale DO-HOV dat pas later volledig zal worden afgerond en vastgelegd. Tot dat integrale DO-HOV behoort een groot aantal ontwerpdocumenten waarvan de meest relevante (die op dit moment zijn voorzien, en direct een raakvlak hebben met deze ontwerpnota) onderstaand staan weergegeven. De documenten in grijs zijn op het moment van schrijven nog niet uitgebracht.

OVERIGE RELEVANTE DOCUMENTEN DO-FASE	
Documentnummer	Titel
N206-VPL-80002	Verificatieplan DO - KW50
N206-RAP-20002	Grondinterpretatierapport VO – Geotechniek *
N206-UGN-20001	Uitgangspuntennota VO – Geotechniek *
N206-ONO-30001	Ontwerpnota DO Integraal (revisie incl. HOV)
N206-RAP-30010 t/m N206-RAP-...	B&O-plan MJO per beheerder **
N206-RAP-30020 t/m N206-RAP-...	B&O-plan na MJO per beheerder **
N206-RAP-85001 ***	Integraal inrichtingsplan (DRIP) - HOV

* dit betreffen documenten uit de VO-fase welke ook van toepassing zijn op de DO-fase

** voor KW50 wordt dit onderdeel conform afspraak met PZH in november/december nageleverd

*** Voor de HOV VtW is nog geen integraal inrichtingsplan opgesteld, in het huidige ontwerp is de lijn van het DRIP aangehouden in het ontwerp.

1.5 BESCHRIJVING VAN HET DOCUMENT

1.5.1 Doel

Het doel van dit document is om een algemene beschrijving te geven van (de totstandkoming van) het Definitief Ontwerp van de objecten zoals genoemd in paragraaf 1.3. Samen met de in paragraaf 1.4 genoemde documenten verantwoordt deze ontwerpnota het Definitief Ontwerp van deze objecten. Raakvlakken met andere objecten en omgevingscondities worden tevens behandeld. Daarnaast dient dit document als bewijsdocument voor bepaalde eisverificaties.

1.5.2 Baseline

De baseline waarop dit Definitief Ontwerp voortborduurt, is het Voorlopig Ontwerp. De documenten die voor deze baseline zijn opgesteld, zijn opgesomd in paragraaf 2.4. In dit specifiek geval is er geen VO opgesteld voor KW50, maar is op basis van de DO/UO documenten van reeds vervallen KW40 en KW41 het DO van KW50 opgesteld.

1.5.3 Scope

Deze ontwerpnota geeft een beschrijving van algemene aspecten van het Definitief Ontwerp van de objecten die zijn opgesomd in paragraaf 1.3. Rekenkundige onderbouwingen worden gerapporteerd in onderliggende berekeningsrapporten [N206-BER-82801] en [N206-BER-82802]. De integrale vormgeving van de objecten dienen nog in het DRIP (inclusief inpassing HOV) te worden behandeld. De scope van dit document betreft het gehele project inclusief de inpassing van de HOV baan, waardoor deze momenteel nog niet geleverd kan worden. Om het aspect vormgeving op DO-niveau te kunnen verantwoorden zijn de vormgevingsaspecten vanuit het DO N206 Tjalmaweg KW38 overgenomen en is de lijn van het DRIP voortgezet in het ontwerp van KW50, zie nadere toelichting in par. **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..**

1.5.4 Versiebeheer

Voorliggend document betreft een eerste definitieve uitgave.

1.5.5 Leeswijzer

Deze ontwerpnota is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2 geeft de baseline die ten grondslag ligt aan het Definitief Ontwerp.
- Hoofdstuk 3 geeft daarop een algemene beschrijving van de objecten.
- Hoofdstuk 4 beschrijft hoe is omgegaan met (interne en externe) raakvlakken aan het ontwerp.
- Hoofdstuk 5 beschrijft hoe aspecten m.b.t. beheer en onderhoud zijn meegenomen in het ontwerp.
- Hoofdstuk 6 gaat in op V&G-aspecten die bepalend zijn voor het Definitief Ontwerp.
- Hoofdstuk 7 behandelt de uitvoering (bouwmethode, fasering).
- Hoofdstuk 8 beschrijft hoe is omgegaan met het V&V-proces.
- Hoofdstuk 9 somt de kansen en risico's op die gezien zijn.
- Hoofdstuk 10 beschrijft de restpunten vanuit het DO, die in het UO verder uitgewerkt worden.

2 ONTWERPBASIS

2.1 CONTRACTDOCUMENTEN

Onderstaande tabel somt de meest relevante contractdocumenten op voor de totstandkoming van dit DO.

CONTRACTDOCUMENTEN	
Documentnummer	Titel
DOS-2017-0003519	Basisovereenkomst (versie E, definitief)
DOS-2017-0003519	Annexen (versie E, definitief)
DOS-2017-0003519	Vraagspecificatie deel 0 (versie E, definitief)
DOS-2017-0003519	Vraagspecificatie deel 1 (versie E, definitief)
DOS-2017-0003519	Vraagspecificatie deel 2 (versie E, definitief)
DOS-2017-0003519	Nota's van Inlichtingen (1 t/m 4)

2.2 REFERENTIEDOCUMENTEN

Onderdeel van het contract zijn de referentiedocumenten. Deze documenten bevatten informatie waarnaar vanuit de contractdocumenten wordt gerefereerd. Onderstaande tabel somt de relevante referentiedocumenten op voor de totstandkoming van dit DO.

REFERENTIEDOCUMENTEN	
Map	Relevant document
2.1 Projects specifieke referenties	[DOC-0314] Aanvullende afspraken met derden in het kader van het uitvoeringscontract Rijnlandroute Tjalmaweg
2.1.2 Referentieontwerp	[DOC-0253] Referentieontwerp - Beheer- en onderhoudstekeningen
2.1.3 EPvE RijnlandRoute Tjalmaweg	[DOC-00029] EPvE RijnlandRoute Tjalmaweg
2.2 Standaard provincie Zuid-Holland	[DOC-00048] Technisch PvE Vaste Kunstwerken
2.4 Normen en richtlijnen	[DOC-00053] RTD 1001:2017 – Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken

2.3 INFORMATIE

Bij het contract is ook een aantal documenten ter informatie toegevoegd. Onderstaande tabel somt de relevante informatieve documenten op voor de totstandkoming van dit DO.

INFORMATIE	
Map	Relevant document
n.v.t.	n.v.t.

2.4 ONTWERPBASELINE

Duikerbrug KW50 is reeds in het DO beschouwd voor de nu vervallen kunstwerken KW40 en KW41. Onderstaande tabel toont de documenten uit deze vorige referentie die ten grondslag liggen aan voorliggend DO.

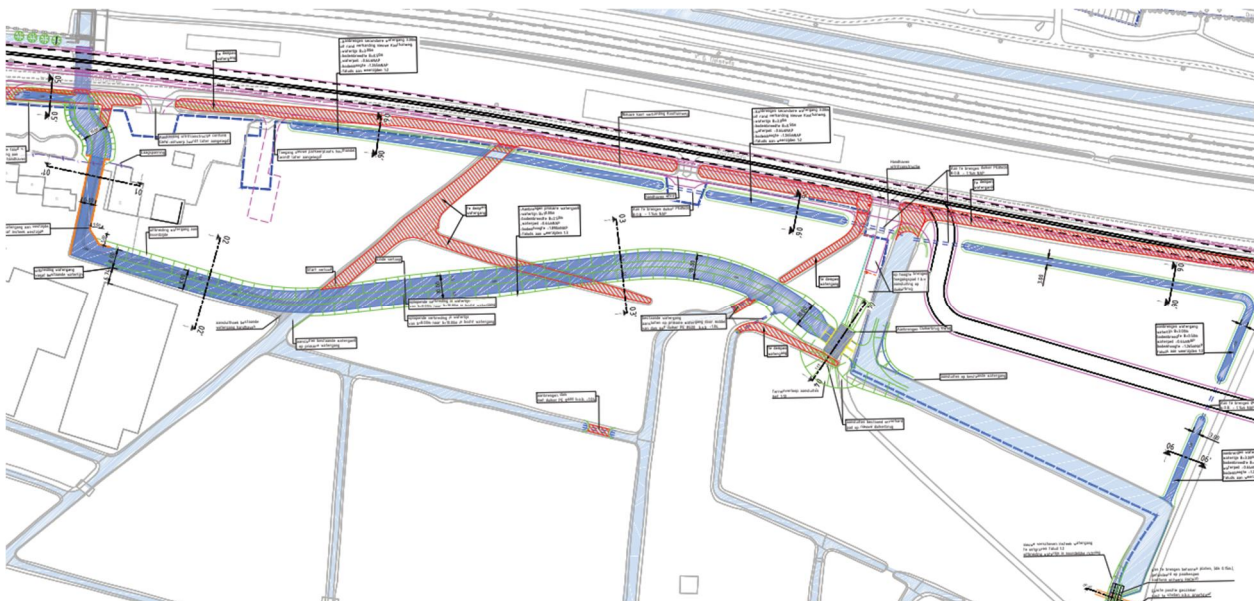
DOCUMENTEN GEBRUIKT ALS REFERENTIE	
Documentnummer	Titel
N206-ONO-32301	Ontwerpnota DO Duikerbrug KW39 t/m 41
N206-BER-32301	DO constructieberekening KW39 tm KW41
N206-BER-32302	DO Fundatieadvies KW39 t/m 41
N206-TEK-32302	VO tekening KW40
N206-TEK-32303	VO tekening KW41

2.5 OMGEVINGSCONDITIONES

Medio mei 2021 zijn luchtfoto's van het projectgebied gemaakt welke een bruikbaar beeld geven van de bestaande situatie.



Figuur 6: Luchtfoto t.p.v. perceelaansluiting KW50 (genomen medio mei 2021)



Figuur 7: Aanlegtekening nieuwe primaire watergang

2.5.1 Bebouwing

KW50 faciliteert de toegang naar een open terrein zonder bebouwing.

2.5.2 Infrastructuur

KW50 ligt onder een bestaande perceeltoegang nabij de Kooltuinweg. De perceeltoegangen is in de bestaande situatie een onverharde weg. Tijdens de werkzaamheden blijven de percelen toegankelijk mede vanwege het gedeeltelijk dempen van bestaande watergangen, zie Figuur 7.

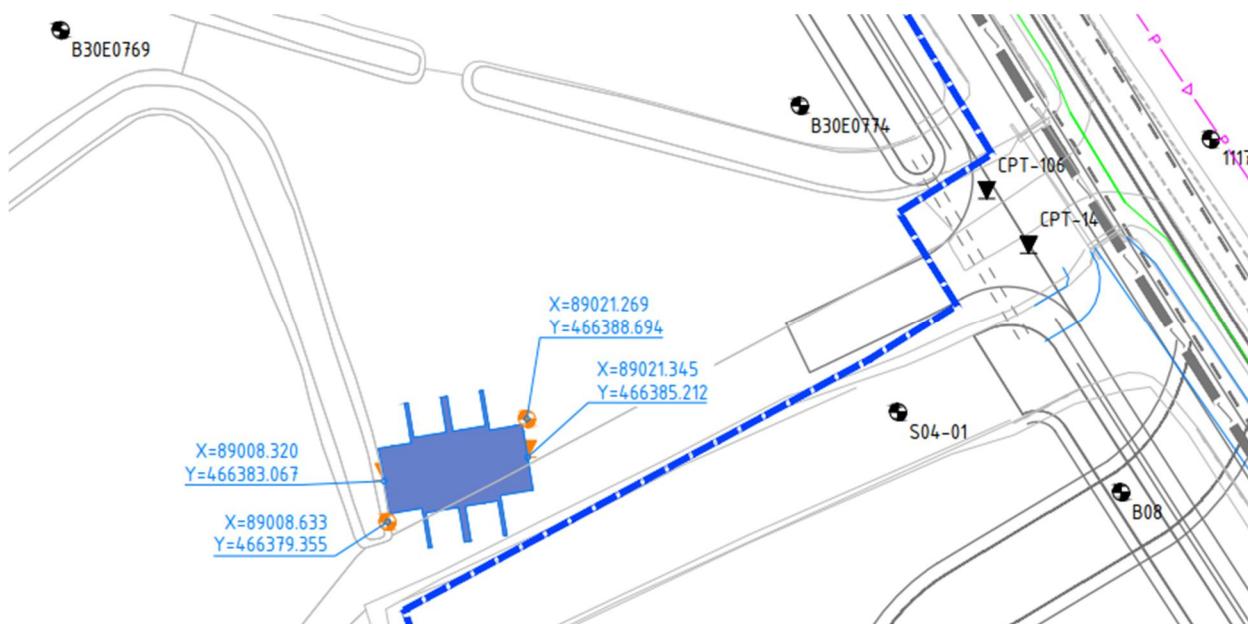
2.5.3 Watersysteem

De watergang waarin duiker KW50 in komt te liggen, heeft in de eindsituatie de status van een primaire watergang. Het zomerpeil van de watergang bedraagt NAP-0,61m, het winterpeil NAP-0,64m. Het nat profiel in de duikers dient 1,25×3,0m te zijn (D×B). Ten behoeve van varend onderhoud dient over een breedte van 2,0m de doorvaarthoogte 1,0m te bedragen [SYS-00551].

2.5.4 Bodemgesteldheid

Het ontwerp is gebaseerd op geotechnisch onderzoek van het projectgebied. Dit is gerapporteerd in het 'grondinterpretatierapport VO – geotechniek' [N206-RAP-20002] en de 'uitgangspuntennota VO – geotechniek' [N206-UGN-20001]. Beide VO-documenten zijn ook voor de DO-fase toepasbaar. Daarnaast zijn ook aanvullende sonderingen uitgevoerd specifiek voor KW50, zie onderstaand figuur.

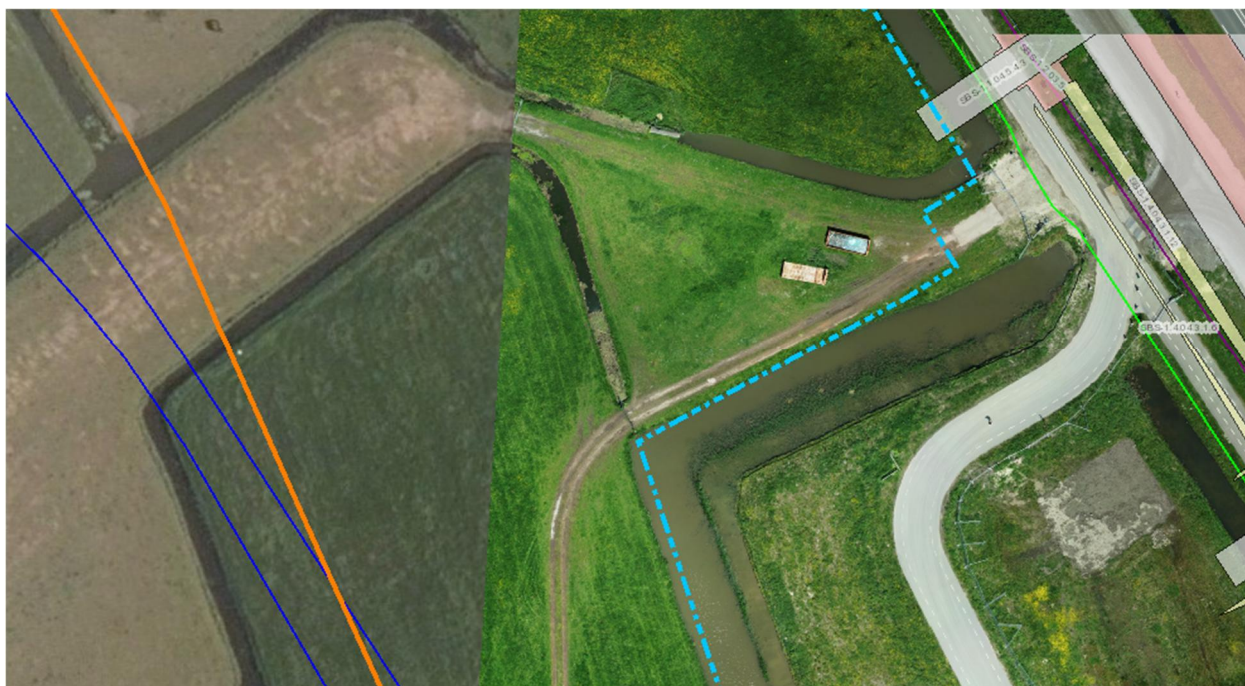
Globaal gezegd bestaat de ondergrond t.p.v. duikers KW50 uit zand- en kleilagen. Voor een nadere beschrijving van de grondopbouw wordt verwezen naar het fundatieadvies van de duikers [N206-BER-82802].



Figuur 8: Grondonderzoek bij KW50

2.5.5 Kabels en leidingen

Ter plaatse van de toekomstige duiker KW50 zijn geen raakvlakken met K&L..



Figuur 9: Kabels en Leidingen volgens de KLIC

2.5.6 Ecologie

Er zijn geen ecologische randvoorwaarden waarmee in het ontwerp rekening gehouden moet worden.

Tijdens de uitvoering van het werk dient wel aandacht te zijn voor de aanwezigheid van vleermuizen, vissen, rugstreeppadden en platte schijfhorens. Hiervoor wordt verwezen naar het Ecologisch Werkprotocol [N206-PRO-10001].

2.5.7 Groen

Er hoeven voor de realisatie van KW50 geen bomen te worden gekapt.

2.5.8 Milieu

Voor de uitwerking van voorliggend ontwerp zijn geen milieuaspecten waarmee rekening gehouden moet worden.

2.5.9 Archeologie

Er zijn voor de uitwerking van het ontwerp geen archeologische randvoorwaarden van toepassing.

Tijdens de uitvoering dient aandacht besteed te worden aan mogelijke archeologische vondsten. Hiervoor wordt verwezen naar het DKP Archeologie [N206-DKP-10009].

2.5.10 Niet gesprongen explosieven (NGE)

KW50 bevindt zich in een verdacht gebied m.b.t. NGE

In de uitvoeringsfase dient aandacht besteed te worden aan NGE. Hiervoor wordt verwezen naar het DKP Conventionele Explosieven [N206-DKP-10010].

2.6 EISEN, WENSEN EN AMBITIES

2.6.1 Beheer en onderhoud

Het ontwerp van de objecten dient te voldoen aan de eisen en standaard ontwerpvoorschriften van diverse beheerders. Welke beheerder, welke objecten in beheer krijgt, is vastgelegd op tekeningen van het referentieontwerp (DW-BE9889100100-X-0011 t/m DW-BE9889100100-X-0015). In paragraaf 2.7 van Vraag-specificatie Deel 0 is aangegeven welke objecten tot de scope van het Meerjarig Onderhoud behoren. Onderstaande tabel toont als samenvatting daarvan, per object welke instantie het object na oplevering in beheer krijgt. Tevens is aangegeven welke objecten onder het Meerjarig Onderhoud vallen.

object	MJO	PZH	Katwijk	Oegstgeest	HHvR
KW50 - Constructie duiker - Watergang in duiker - Verharding op duiker (n.v.t.)	x	x			x

2.6.2 Veiligheid en gezondheid

Aan veiligheid en gezondheid wordt aandacht besteed in speciale veiligheidsrisicosessies. Deze worden per fase gehouden voor verschillende thema's/objecten. In deze sessies worden zowel de uitvoeringsfase als de beheer- en onderhoudsfase belicht. De resultaten hiervan worden in hoofdstuk 6 van deze ontwerpnota toegelicht.

2.6.3 Duurzaamheid en milieu

In het ontwerp van duikerbruggen KW50 is geen specifieke aandacht besteed aan duurzaamheid en milieu.

2.6.4 Uitvoering van het ontwerp

Tijdens de DO-fase is het realisatieteam van Boskalis aangehaakt om invulling te geven aan de maakbaarheid van het ontwerp. De belangrijkste, in het DO vastgestelde/uitgewerkte randvoorwaarden voor de uitvoering, staan beschreven in hoofdstuk 7.

2.6.5 Ruimtelijke kwaliteit

Voor het ontwerp van de N206 Tjalmaweg speelt ruimtelijke kwaliteit een belangrijke rol. De eisen uit het EPvE zijn opgenomen in Relatics en worden veelal geverifieerd in het DRIP. Voor KW50 is met opdrachtgever en de welstandscommissie besproken dat er geen nadere afstemming benodigd is met het Q-team. Voor KW50 wordt wel voortgeborduurd op de gestelde kaders in het DRIP voor (reeds vervallen) KW39 t/m 41.

2.7 RAAKVLAKKEN

Voor het beheersen van raakvlakken is een apart DKP raakvlakmanagement opgesteld (N206-DKP-10014). Voor een beschrijving van het proces wordt verwezen naar dit document.

2.7.1 Interne raakvlakken

Interne raakvlakken voor de objecten die binnen de scope van het systeem N206 ir. G. Tjalmaweg vallen, zijn in kaart gebracht middels een zogeheten kruisjestabel. Deze raakvlakken zijn overgenomen in Relatics waar deze worden beheerst. In hoofdstuk 4 is een overzicht gegeven van alle raakvlakken die betrekking hebben op deze ontwerpnota, en hoe deze in het ontwerp zijn beheerst.

2.7.2 Externe raakvlakken

Door OG is een aantal externe raakvlakken gedefinieerd welke zijn vastgelegd in paragraaf 3.3.1 van vraagspecificatie deel 0. In hoofdstuk 4 is een overzicht gegeven van alle raakvlakken die betrekking hebben op deze ontwerpnota, en hoe deze in het ontwerp zijn beheerst.

2.8 AFWIJKINGEN EN WIJZIGINGEN (VTW'S)

Op het ontwerp dat in deze ontwerpnota wordt beschreven, is een aantal afwijkingen en/of VTW's van toepassing. Onderstaand overzicht toont deze en hoe daarmee is omgegaan in het ontwerp.

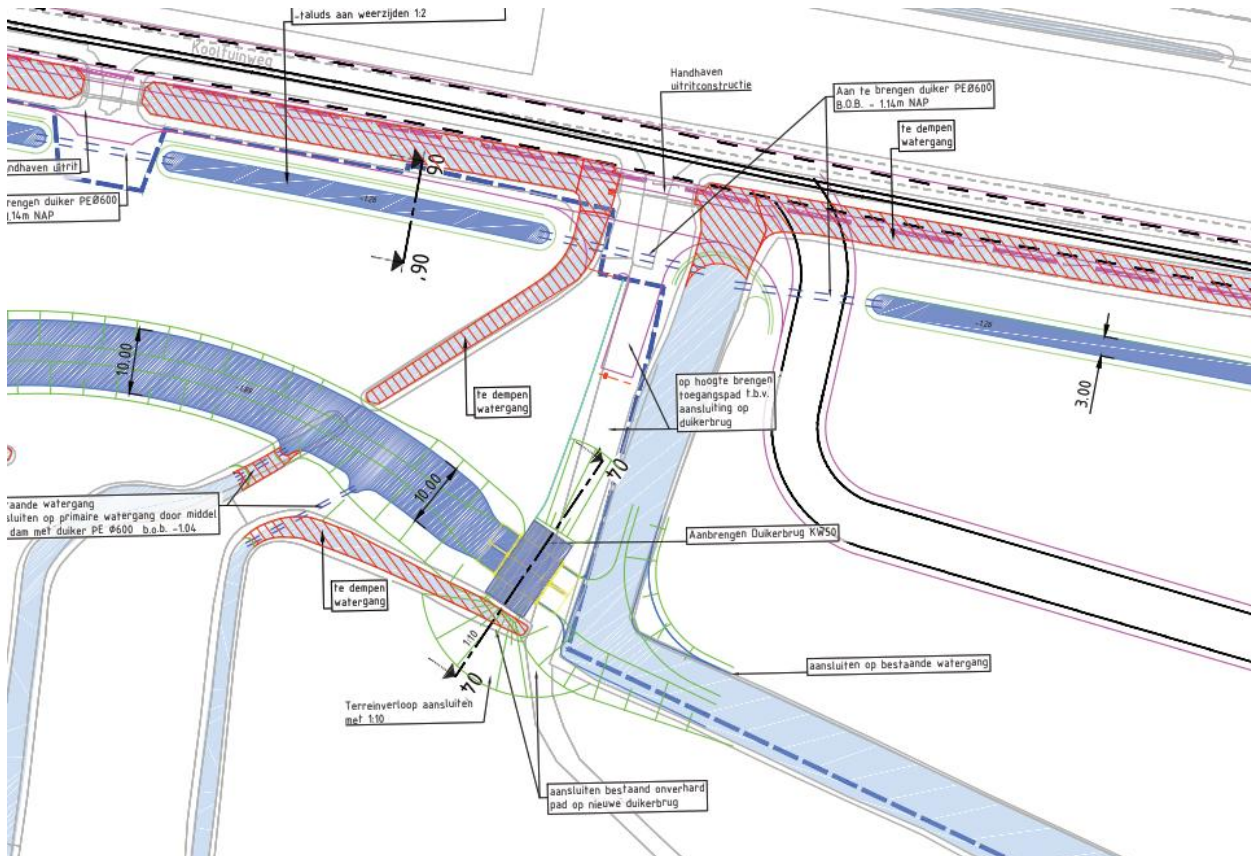
OVERZICHT VAN TOEPASSING ZIJNDE AFWIJKINGEN / WIJZIGINGEN		
AFW-XXXX	VTW-XXXX	omschrijving
AFW-0042	VTW-0050	<u>Toepassen korte stootplaten bij duiker KW39 t/m 41 + KW50</u> In plaats van contractueel voorgeschreven 5m lengte stootplaten worden bij KW39 t/m 41 stootplaten van 3m lengte toegepast. Voor KW50 wordt een gelijke afspraak gehanteerd zoals besproken met opdrachtgever d.d. 24-06-2021.
AFW-0181	VTW-0011	<u>Geen zeeg in dekken KW39 t/m KW41 + KW50</u> Conform de ROK en het TPvE Vaste Kunstwerken dienen dekken van kunstwerken een (blijvende) zeeg van 1/1000 van de overspanning te hebben. KW50 worden uitgevoerd als standaard prefab spanduiders. Deze worden zonder zeeg geproduceerd.
AFW-0193	n.v.t.	<u>Verificaties constructieberekening KW39 t/m 41 + KW50 worden niet in DO maar UO-fase uitgevoerd</u> In het verificatieplan DO kunstwerken is de DO constructieberekening van duikerbruggen KW39 t/m KW41 als bewijsdocument opgenomen. Dit document wordt echter opgesteld door de leverancier in de UO-fase. Deze verificaties kunnen dus niet in de DO-fase worden aangetoond. Dit doet niets af aan de kwaliteit en heeft geen restgevolgen. Op 15 oktober 2020 is dit besproken met OG. Voor KW50 wordt een gelijk principe gehanteerd zoals besproken d.d. 24-06-2021 met OG.

NB. De afwijkingen genoemd in bovenstaande tabel zijn ook van toepassing voor KW50-HOV, principes hiervan wijken niet af van de oorspronkelijke scope N206 Tjalmaweg.

3 ONTWERP

3.1 SITUATIE EN LOCATIE

Duikerbruggen KW50 liggen in de watergang ten zuiden van de Kooltuinweg. Zie onderstaand figuur



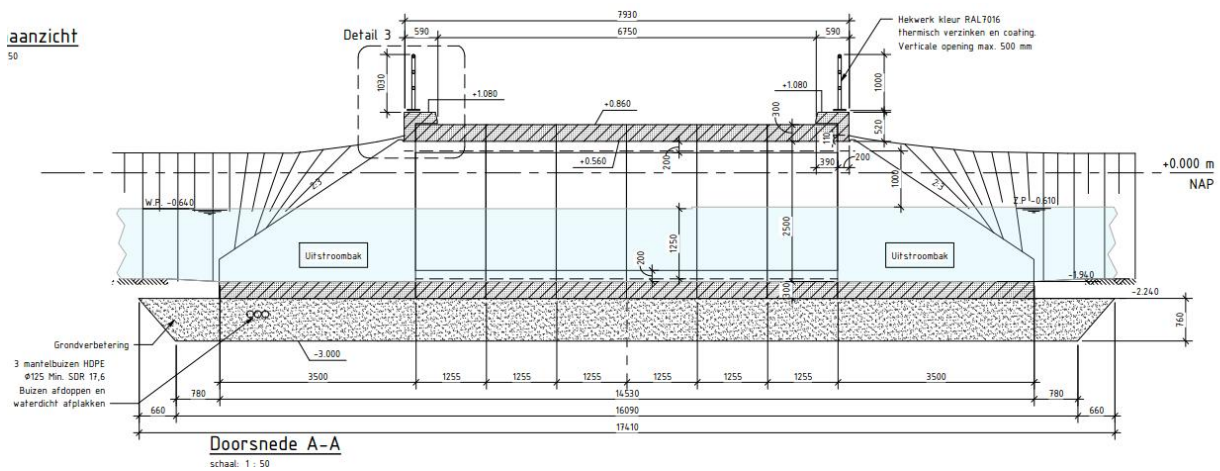
Figuur 10: Locatie KW50

3.2 HOOFDDRAAGCONSTRUCTIE EN FUNDERING

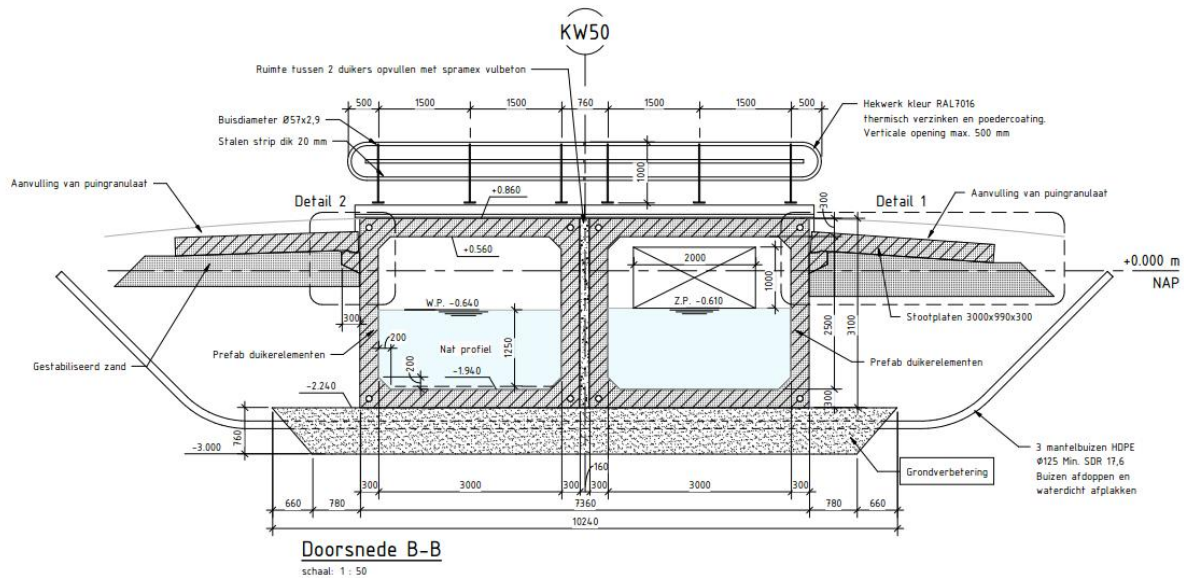
Duikers KW50 wordt uitgevoerd als geprefabriceerde betonnen duiker, gefundeerd op staal. De elementen worden gefabriceerd door de leverancier Romein Beton (product type R3). Dit type duiker is opgebouwd uit meerdere gewapend betonnen elementen die onderling gekoppeld worden (d.m.v. naspanning) zodat deze als 1 geheel functioneren. Het productblad hiervan is opgenomen in bijlage 5. Onder de duikers wordt een grondverbetering toegepast.

aanzicht

50



Figuur 11: Langsdoorsnede van KW50



Figuur 12: Dwarsdoorsnede KW50

3.3 VOEGEN EN OPLEGGINGEN

De prefab spanduikers kennen geen dilatatievoegen of opleggingen. Tussen de verschillende (prefab) duikerelementen wordt wel een stootvoeg toegepast conform de standaard van het toe te passen product.

Tussen de twee duikerelementen bevindt zich een dwarsvoeg in het midden van het kunstwerk. Dit is een geen werkelijke voegconstructie, maar de twee duikerelementen staan tegen elkaar aan met een tussenruimte van 16 cm. Deze tussenruimte wordt aangevuld met vulbeton, zodat er geen uitspoeling kan plaatsvinden. In het ontwerp is er rekening mee gehouden met het toekomstig aanbrengen van een puinverharding van max. 25 cm (tonrond aangebracht), waarmee eventuele verschilzettingen tussen de elementen kunnen worden opgevangen.

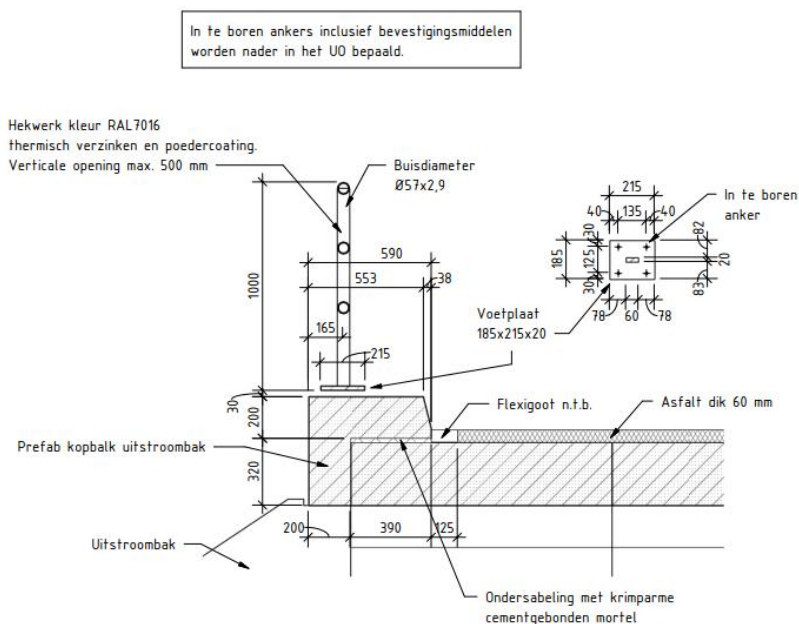
3.4 HEMELWATERAFVOER

Vanwege de geringe overspanning van de duikers worden geen speciale hwa-voorzieningen toegepast. Het regenwater dat op de duikers valt, stroomt aan beide zijden af. Aan de weerszijden stroomt het water af naar het aanliggende perceel. Door de kleine overspanning zijn het volume en de stroomsnelheid dusdanig beperkt dat uitspoeling van de taluds niet zal optreden. Bovendien zal door de hoge ligging van de duikers in het verticaal alignement het water niet direct langs de vleugelwanden stromen, daar waar het grootste risico op uitspoeling bestaat. De bermen zijn begroeit met gras waardoor bescherming tegen uitspoeling is gewaarborgd. Hiermee wordt voldaan aan eis [SYS-00695].

Uit het TPvE Vaste Kunstwerken is eis [TPvE.001] afgeleid. In het verificatieplan voor deze eis is voor alle kunstwerken het generieke criterium opgenomen dat de verharding op kunstwerken 2,5% verkanting moet hebben (1:40). Tevens moet bij een langshelling kleiner dan 1:100 expliciet aangegeven worden welke langshelling aanwezig is. De achtergrond bij deze eis is in paragraaf 3.1 van het TPvE beschreven. Dwarsverkanting wordt op de perceeltoegangen niet toegepast omdat dit gezien de korte overspanning niet nodig is, en uitvoeringstechnisch niet wenselijk is. Omdat het kunstwerk hoog ligt t.o.v. omliggend maaiveld, stroomt het water eerder in langsrichting af. Omdat de afwatering van het kunstwerk hiermee geborgd is, wordt voldaan in de geest van de afgeleide eis.

3.5 RANDCONSTRUCTIE

De randen van de duikers worden afgewerkt met prefab randbalken die in het standaard assortiment zitten van de leverancier. Op de randbalken wordt leuningwerk aangebracht met een hoogte van 1,00m, conform tabel 6 van het TPvE Vaste Kunstwerken (categorie inspectiepad).



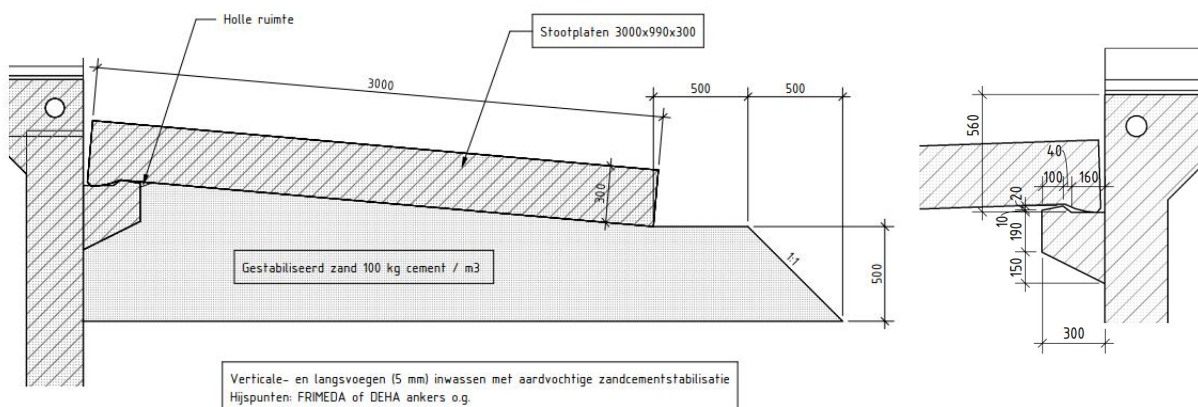
Figuur 13: Standaard randconstructie

3.6 VERHARDING OP KUNSTWERK

Op het kunstwerk wordt geen verharding aangebracht in overleg met opdrachtgever. De duikerbrug sluit aan op een onverhard perceelsspad aan de Noordzijde en de zuidzijde aan op een open perceel. Wel wordt er rekening gehouden met het toekomstig aanbrengen van een puinverharding tonrond op de dekconstructie.

3.7 OVERGANGSCONSTRUCTIES

De overgangsconstructie bestaat uit stootplaten van 3m lengte. Dit wijkt af van het TPvE Vaste Kunstwerken waarin 5m (minimaal) geëist wordt [TPvE.014]. Hiervoor is een afwijking opgesteld [AFW-0042]. Door het toepassen van kortere stootplaten steken deze minder ver op de percelen en blijven ze aan de noordzijde buiten de berm van de Kooltuinweg waardoor kabels en leidingen ongehinderd langs de perceeltoegang kunnen liggen. De geometrie komt overeen met situatie 1 uit paragraaf 13.3 van het TPvE.



Figuur 14: Overgangsconstructie

De oplegnok van de stootplaten ligt lager dan nodig is voor de stootplaatdikte. Dit is een standaard positie van dit product waarop de mallen van de fabrikant zijn gebaseerd. Afstellen op de stootplaatdikte zodat bovenkant stootplaat gelijk valt met bovenkant duiker, is daardoor niet mogelijk. Op de stootplaten zal derhalve meer uitgevuld moet worden. Op de stootplaten wordt een puinverharding aangebracht aansluitend op de dekconstructie van het kunstwerk.

Conform [SYS-00692] dienen overgangsconstructies te functioneren zonder dat onderstaande schades optreden.

- a) het hoogteverschil van bereden oppervlaktes van de overgangsconstructie en het bereden oppervlak van de aansluitende verhardingen groter is dan 3 mm;
- b) de onderdelen van de overgangsconstructie los zitten of ontbreken;
- c) de overgangsconstructie niet waterdicht is.

In het V&V-overleg van 16 januari 2020 is PZH gevraagd wat er met deze eis verwacht wordt. PZH heeft daarin aangegeven met betrekking tot punt 'c' dat voorkomen moet worden dat de grond onder stootplaten kan uitspoelen. Bij deze duikers wordt dit niet als risico gezien.

Tussen de twee duikerelementen in wordt geen overgangsconstructie gerealiseerd, de verwachte verschilzettingen tussen de twee duikers zullen minimaal zijn en eventueel met toepassing van een puinverharding van 25cm over het kunstwerk worden ondervangen. E.e.a. zoals besproken in het V&V overleg d.d. 24-06-2021 met opdrachtgever.

3.8 OPENBARE VERLICHTING

Er wordt geen openbare verlichting op de duikers aangebracht.

3.9 ANTI-GRAFFITICOATING

Conform eis [SYS-00154] en het Technisch Programma van Eisen Vaste Kunstwerken wordt een anti-graffiticoating aangebracht. Volgens [SYS-00154] dient dat op alle zichtbare oppervlakken te worden aangebracht. In de praktijk worden alleen die oppervlakken behandeld die gevoelig zijn voor het aanbrengen van graffiti. Oppervlakken die doorgaans niet bereikbaar zijn voor vandalen, worden ook niet voorzien van een dergelijk coating. Het Technisch Programma van Eisen (paragraaf 13.11) onderschrijft dit en stelt dat de gevoeligheid van oppervlakken in overleg met de beheerder bepaald moeten worden. Omdat de beheerder uiteindelijk het beheer van het kunstwerk overneemt en daarmee verantwoordelijk wordt voor het verwijderen van graffiti en het in stand houden van de anti-graffiticoating, wordt ervan uitgegaan dat door afstemming met de beheerder invulling wordt gegeven aan eis [SYS-00154] dat alle vlakken voorzien moeten zijn van deze coating.

In overleg met de beheerder (V&V-overleg van 3 september 2020) zijn alleen de volgende oppervlakken vastgesteld.

- Binnenzijde taludbakken.

Het toe te passen product wordt bepaald in de UO-/werkvoorbereidingsfase. Hierbij dient rekening te worden gehouden met onderstaande producteigenschappen conform [SYS-00154].

- Zelfopofferend systeem;
- Milieuvriendelijk;
- Bestand tegen zuren, alkaliën en chemicaliën;
- Waterdampdoorlatend;
- UV-bestendig;
- Kleurloos, niet glanzend;
- Levensduur minimaal 7-10 jaar;

Opgemerkt wordt dat bovenstaande eigenschappen niet overeenkomen met de oorspronkelijke eistekst. In het V&V-overleg van 23 september 2020 is met PZH besproken dat de in het contract opgenomen eisen niet op een eenduidig systeem duiden. Een zelfopofferend systeem heeft namelijk geen levensduur van 15 jaar, maar circa 7-10 jaar. Daarbij dient het product na verwijderen van graffiti opnieuw te worden aangebracht, wat strijdig is met de laatste eigenschap in de eistekst. Afgestemd is dat een zelfopofferend systeem wordt toegepast. Daarbij wordt een levensduur van 7-10 jaar aangehouden. Dit betekent dat de coating opnieuw aangebracht moet worden als graffiti wordt verwijderd. Afgestemd is dat de eistekst hierop aangepast zal worden.

3.10 HYDROFOBEREN

Kunstwerken dienen te zijn beschermd tegen water met dooizouten [SYS-00496]. Voor betonconstructies wordt in de regel aangehouden dat het gaat om oppervlakken die in contact kunnen komen met water dat van het dek stroomt. Deze oppervlakken worden op de volgende manier beschermd:

- Door voldoende dekking op de wapening toe te passen, te bepalen o.b.v. de juiste milieuklassen in acht te nemen. De milieuklassen en betondekking worden door de constructeur vastgesteld in het constructief ontwerp (zie onderliggend berekeningsrapport). Specifiek voor deze duikers wordt dit door de leverancier vastgesteld.
- Door een betonmengsel toe te passen dat hierop afgestemd is, te bepalen o.b.v. de juiste milieuklassen in acht te nemen (te bepalen door constructeur, zie bullet 1). Betonmengsels worden in de realisatiefase door de betontechnoloog vastgesteld. Specifiek voor deze duikers wordt dit door de leverancier vastgesteld.
- Door deze oppervlakken te voorzien van een hydrofobeermiddel.

De ROK schrijft voor welke oppervlakken gehydrofobeerd moeten worden. Voor KW50 zijn dit de volgende oppervlakken.

- Dek: bovenzijde;
- Randbalken: binnen- en bovenzijde;
- Stootplaten: bovenkant

3.11 PROFIEL VAN VRIJE RUIMTE KRUISENDE INFRA

Conform [SYS-00551] hebben de duikers een inwendig nat profiel van 1,25m hoog over 3,0m breedte. Dit nat profiel is gebaseerd op het laagste peil in de watergang (winterpeil NAP-0,64m). De onderkant van het nat profiel zit daarmee op NAP-1,89m. In verband met bouwtoleranties (5cm) is voor het theoretisch niveau van bovenkant vloer uitgegaan van NAP-1,94m.

Ook conform [SYS-00551] is een doorvaarhoogte van 1,0m aanwezig over een breedte van 2,0m. Deze hoogte is gemeten vanaf de hoogste waterstand, zomerpeil NAP-0,61m. Om dit gedurende de levensduur te borgen is boven dit niveau rekening gehouden met bouwtolerantie (5cm) en zettingen (de duikers zijn op staal gefundeerd). Onderkant dek moet daarom op minimaal NAP+0,54m liggen (theoretisch aanlegniveau). Door een duiker te kiezen met een standaard inwendige hoogte van 2,5m komt onderkant dek op NAP+0,56m uit.

De buitenmaten zijn afhankelijk van het resultaat van de constructieberekening die de leverancier in de UO-fase opstelt.

Door de beheersing van het raakvlak van het kunstwerk met de perceeltoegang en de watergang, biedt het kunstwerk ruimte aan het beoogde weg- en vaarwegverkeer [SYS-00196].

3.12 MAAIVELDINRICHTING

Het maaiveld rondom de duikerbrug zal met een maximale helling van 1:10 worden aangesloten op het kunstwerk. Dit betekent rondom de duikerbrug een minimale verhoging van het maaiveld.

4 RAAKVLAKKEN

4.1 INTERNE RAAKVLAKKEN

Interne raakvlakken (tussen de verschillende objecten) zijn binnen het project in kaart gebracht middels een zogeheten kruisjestabel. De interdisciplinaire raakvlakken die hieruit naar voren zijn gekomen, zijn ingevoerd in Relatics en hebben daarmee een identificatienummer. Op dat platform worden deze raakvlakken ook procesmatig beheerst. Raakvlakken tussen objecten die binnen een ontwerpdiscipline vallen, worden in de ontwerpdocumenten beheerst en hebben geen formeel nummer. Een uitdraai van het raakvlakregister is opgenomen in bijlage 2.

4.2 EXTERNE RAAKVLAKKEN

Externe raakvlakken worden (afhankelijk van de mate van belangrijkheid) in de ontwerpdocumenten en/of Relatics beheerst. Onderstaand zijn de (belangrijkste) externe raakvlakken voor dit DO benoemd, en op welke manier deze zijn beheerst.

EXTERNE RAAKVLAKKEN			
Nummer *	Primair object	Secundair object	Raakvlakbeheersing
RVL-00030	Systeem RijnlandRoute N206 Tjalmaweg	Kabels en Leidingen van derden	Dit wordt middels de interne raakvlakken beheerst, zie paragraaf 4.1 en het raakvlakregister in bijlage 2.

* Deze raakvlakken zijn door OG geïdentificeerd (vraagspecificatie deel 0).

5 BEHEER EN ONDERHOUD

Duikers KW50 vallen onder het meerjarig onderhoud dat Boskalis uitvoert. Daarna wordt het beheer en onderhoud van het kunstwerk uitgevoerd door Provincie Zuid-Holland. Onderhoud aan de watergang wordt uitgevoerd door het hoogheemraadschap van Rijnland.

Conform [SYS-00242] heeft de hoofddraagconstructie inclusief fundering [SYS-00557] een levensduur van 100 jaar. Ook niet-vervangbare onderdelen van de constructie hebben een levensduur van 100 jaar. Onderstaand is aangegeven welke onderdelen dit betreft.

OVERZICHT ONDERDELEN MET LEVENSDUUR 100 JAAR	
onderdeel	toelichting
betonnen duikerelementen	
randbalken	
overgangsconstructie	stootplaten

Daarnaast dienen onderdelen van de constructie met een levensduur korter dan 100 jaar vervangbaar te zijn [SYS-00117]. Onderstaande tabel toont de diverse onderdelen waarvoor dit geldt.

OVERZICHT ONDERDELEN MET LEVENSDUUR KORTER DAN 100 JAAR (GENOEMDE LEVENSDUUR IS MINIMAAL)	
activiteit	levensduur / interval vervanging
leuningwerk	
- constructie	25 jaar
- coating	10 jaar
anti-graffiticoating	7-10 jaar

Conform [SYS-00688] mag het chloride- en carbonatatiefront in 9 jaar van het meerjarig onderhoud op maximaal 40% van de lokale dekking aanwezig zijn. In het V&V-overleg van 26 september 2019 met PZH is vastgesteld dat deze eis aangetoond wordt door (standaard) gecertificeerd beton toe te passen. Beton dat in bouwprojecten wordt toegepast wordt standaard onder certificaat geleverd waardoor het verder aantonen van deze eis niet nodig is.

NB. Voor de inpassing van deze VtW-HOV wordt er vanuit gegaan dat vastgestelde werkwijze onveranderd blijft zoals in overleg met PZH d.d. 24-06-2021 is afgestemd.

6 VEILIGHEID EN GEZONDHEID

6.1 RELATIE MET V&G-PLAN

In de initiatiefase van het project zijn reeds de volgende plannen opgesteld:

- *Integraal Veiligheidsplan [N206-VGM-10006]*
In het IVP is aangegeven hoe en wat er binnen het project gedaan wordt voor de beheersing van de integrale veiligheid. Er is aangegeven welke documenten in de ontwerp-, realisatie en meerjarig onderhoud voor de beheersing van de integrale veiligheid worden opgesteld. Tevens is per veiligheidsthema een top-3 van veiligheidsrisico's benoemd.
In deze ontwerpnota worden de nieuw gesignaleerde V&G-risico's gekoppeld aan een van de veiligheidsthema's zoals genoemd in het IVP.
- *Project V&G-plan Ontwerpfase [N206-VGM-10001]*
Het V&G Plan 'Ontwerpfase' is opgesteld ten behoeve van de algemene verplichtingen op het gebied van bouwplaatsen en ontwerp van bouwwerken, conform §2 afdeling 5 van het Arbobesluit.
- *Integraal Veiligheidsdossier (IVD) [N206-VGM-10005]*
Het Integraal Veiligheidsdossier (IVD) bevat een overzicht van de (rest) risico's met betrekking tot de Veiligheid en Gezondheid en de daarbij mogelijk te nemen maatregelen van de gerealiseerde elementen binnen het project. Dit dossier wordt actueel gehouden.

6.2 INVENTARISATIE INTEGRALE VEILIGHEIDSISSUES

In navolgende subparagrafen zijn de in het ontwerp geïnventariseerde veiligheidsrisico's opgesomd. Tevens zijn de meest relevante risico's uit het Integraal Veiligheidsplan aangehaald (dik gedrukt).

6.2.1 Constructieve veiligheid

Definitie:

Het beperken van risico's voor personen met betrekking tot het bezwijken van, of ontstaan van schade aan een constructie.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
KW50	er zijn geen specifieke VGM-risico's onderkend	n.v.t.

6.2.2 Brandveiligheid

Definitie:

Het beperken van risico's voor personen met betrekking tot brand en de gevolgen van brand voor een constructie.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
KW50	er zijn geen specifieke VGM-risico's onderkend	n.v.t.

6.2.3 Arbeidsveiligheid

Definitie:

Het beperken van risico's voor veiligheid, gezondheid en milieu van mensen als gevolg van werkzaamheden.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
KW50 *	ongeval door hijsen prefab elementen	uit te werken in werkplan uitvoering
KW50	werken in tijdelijke bouwkuip onder waterniveau (voor het aanbrengen van de grondverbetering en duikers zal de watergang tijdelijk drooggezet moeten worden)	robuuste grond-/waterkering en bemaling aanbrengen t.b.v. werkzaamheden in den droge
KW50	valgevaar (zodra de duikerelementen aangebracht zijn)	borging: werkplan uitvoering (zie afgeleide eis 001) valbeveiliging of instructies meegeven aan uitvoering
		borging: werkplan uitvoering (zie afgeleide eis 001)

* RIS-526 uit risicoregister OG

6.2.4 Sociale veiligheid

Definitie:

Mate waarin mensen beschermd zijn en zich beschermd voelen tegen persoonlijk leed door misdrijven (criminaliteit), overtredingen en overlast door andere mensen.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
KW50	er zijn geen specifieke VGM-risico's onderkend	n.v.t.

6.2.5 Integrale beveiliging

Definitie:

Het beperken van risico's voor medewerkers, goederen, gebouwen en terreinen met betrekking tot bedreigingen uit de omgeving.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
KW50	er zijn geen specifieke VGM-risico's onderkend	n.v.t.

6.2.6 Verkeersveiligheid

Definitie:

Het beperken van risico's voor personen of objecten vanwege transport over de weg.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
KW50	er zijn geen specifieke VGM-risico's onderkend	n.v.t.

6.2.7 Nautische veiligheid

Definitie:

Het beperken van risico's voor personen of objecten vanwege transport over zee of over binnenwateren.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
KW50	er zijn geen specifieke VGM-risico's onderkend	n.v.t.

6.2.8 Veiligheid beweegbaar delen

Definitie:

Het beperken van risico's voor gebruikers, onderhoudspersoneel en bedienend personeel op beweegbare objecten (bruggen, sluizen, stuwen, keringen, ventilatiesystemen, pompen, verplaatsbare barriers, calamiteitendoorsteek. Etc.).

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
KW50	er zijn geen specifieke VGM-risico's onderkend	n.v.t.

6.2.9 Veiligheid tegen overstroming

Definitie:

Het beperken van risico's voor personen en objecten met betrekking tot hoogwater.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
KW50	er zijn geen specifieke VGM-risico's onderkend	n.v.t.

6.2.10 Externe veiligheid

Definitie:

Het beperken van risico's voor personen voor overlijden als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval:
1) Bij het transport van een gevaarlijke stof via de weg, water, spoor en/of leiding 2) binnen een naburige inrichting (fabriek, opslag, e.d.) waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
KW50	er zijn geen specifieke VGM-risico's onderkend	n.v.t.

6.2.11 Hulpverlening

Definitie:

Het bieden van hulp tijdens een incident waarbij de veiligheid van personen is gemoeid. Hierbij spelen aspecten als bereikbaarheid van de plaats van een incident, beschikbaarheid van hulpverleningsmiddelen en de organisatie van de hulpverlening een rol.

INVENTARISATIE VGM-RISICO'S		
object	veiligheidsissue	beheersmaatregel
alle	Door project werkzaamheden hebben hulpdiensten geen toegang tot bouwlocaties of calamiteiten die buiten de bouwlocatie van het project zijn opgetreden.	Het opstellen van een Incidentmanagementplan waarin de bereikbaarheid van locaties voor hulpdiensten wordt beschreven en waarin het waarschuwen van hulpdiensten door de projectorganisatie wordt beschreven

7 UITVOERING VAN HET ONTWERP

In het ontwerp is rekening gehouden met de uitvoering. In dit hoofdstuk is aangegeven met welke uitvoeringsaspecten rekening is gehouden.

7.1 FASERINGEN

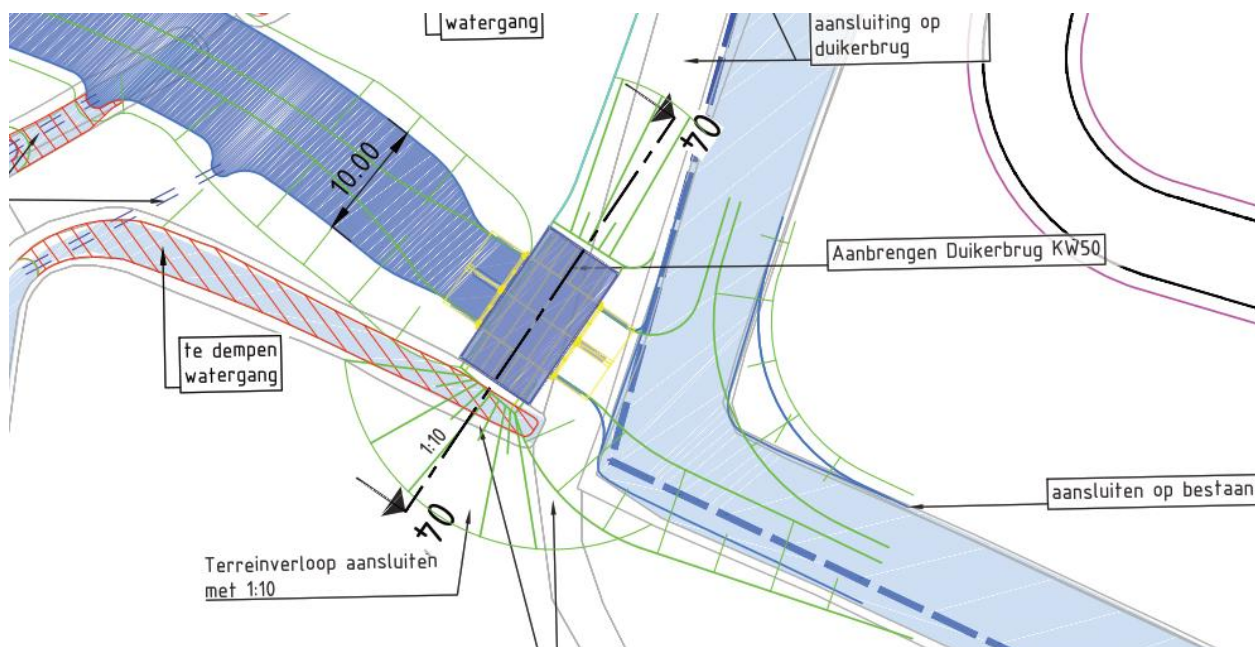
In het ontwerp is rekening gehouden met een bepaalde hoofdfasering. De volgorde van bouwen kan van invloed zijn op het ontwerp en wordt daarom hier vastgelegd.

- Plaatsen tijdelijke grondkering naast bestaande watergang + dempen watergang zuidzijde
- Installatie bemaling t.b.v. droog plaatsen elementen + grondverbetering
- Ontgraven slappe lagen en aanbrengen grondverbetering inclusief zinkers t.b.v. K&L van derden;
- Aanbrengen duikerelementen;
- Afbouw duiker (aanbrengen randbalken, aanbrengen stootplaten, aanbrengen leuningwerk, asfalteren, afwerken grondwerk);
- Verwijderen tijdelijke grondkering

7.2 TIJDELIJKE VOORZIENINGEN

Vanuit het ontwerp zijn geen tijdelijke voorzieningen voorgeschreven om de duikers te kunnen bouwen. Om de ontgravingsruimte (richting Kooltuinweg en mogelijk percelen) te beperken zal mogelijk een tijdelijke grondkering nodig zijn. Dergelijke voorzieningen worden door realisatie uitgewerkt.

Vanuit omgeving zijn wel eisen gesteld aan de bereikbaarheid van de percelen tijdens de bouwfase. Met het dempen van de bestaande watergang is toegang tot de percelen tijdens bouwfase geborgd, zie onderstaand figuur.



7.3 SPECIFIEKE TOLERANTIES VANUIT HET ONTWERP

Tijdens de uitvoering dienen vigerende normen en richtlijnen te worden gehanteerd voor het realiseren van het werk binnen algemeen geldende bouwtoleranties. Deze normen/richtlijnen zijn bij de uitvoering bekend

en worden derhalve in deze paragraaf niet benoemd. In deze paragraaf worden slechts die toleranties benoemd waarmee in het ontwerp specifiek rekening is gehouden.

- De duikerelementen dienen in verticale richting gesteld te worden binnen een tolerantie van $\pm 0,05\text{m}$. Hiermee is t.a.t. het nat profiel van de watergang en het doorvaartprofiel gewaarborgd.

7.4 MONITORING

Vanuit het ontwerp van de duikers worden geen specifieke monitoringswerkzaamheden voorgeschreven voor de uitvoering van het werk.

7.5 SPECIFIEKE EN KRITISCHE UITVOERINGSASPECTEN

Er zijn voor duikers KW50 geen kritische uitvoeringsaspecten gesignaleerd.

7.6 AFGELEIDE EISEN EN OVERDRACHT NAAR UITVOERING

Vanuit het ontwerp zijn de volgende eisen afgeleid voor de realisatiefase.

AFGELEIDE EISEN						
Code	Naam	Actuele Eistekst	Categorie	Bovenliggende eis	Object	Fase
001	Veiligheidsrisico's	De beheersmaatregelen van de geïnventariseerde veiligheidsrisico's dienen te worden uitgewerkt in het werkplan uitvoering	Proces		KW50	Realisatie

8 VERIFICATIE EN VALIDATIE CONTRACTEISEN

De eisen aan producten en processen zijn d.m.v. het verificatieplan voor het Definitief Ontwerp [N206-VPL-20002] gekoppeld aan ontwerpdocumenten. Bij ieder te leveren ontwerpdocument, wordt een verificatierapport geleverd waarmee wordt aangetoond dat aan de contracteisen wordt voldaan.

In het verificatieplan voor het Definitief Ontwerp van de civiele constructies is deze ontwerpnota als bewijsdocument voor diverse eisen/verificaties opgegeven. In bijlage 1 zijn de verificaties bijgevoegd behorend bij dit document.

9 KANSEN EN RISICO'S

9.1 KANSEN

Tijdens het ontwerpproces zijn de volgende kansen geïdentificeerd.

GEÏNVENTARISEERDE KANSEN	
Kans	Maatregel
er zijn in het ontwerp geen kansen gesignaleerd	n.v.t.

9.2 RISICO'S

Tijdens het ontwerpproces zijn de volgende risico's geïdentificeerd.

GEÏNVENTARISEERDE RISICO'S	
Risico	Maatregel
Door de duikers op staal te funderen, is de hoogteligging afhankelijk van zettingen en grotere bouwtoeranties. Daardoor kan bij aanleg of na verloop van tijd onvolgende nat profiel of doorvaarthoogte in de duiker aanwezig zijn.	In het ontwerp is bij het bepalen van het bodemniveau en inwendige hoogte rekening gehouden uitvoeringstolerantie (verticaal) en zettingen. Indien de duiker tot 5cm te hoog wordt aangelegd, is nog een nat profiel van 1,25m diep aanwezig. Indien de duiker tot 5cm te laag is aangelegd en de berekende restzettingen zijn opgetreden in de toekomst, is nog een doorvaarthoogte van 1,00m aanwezig.

10 RESTPUNTEN IN HET ONTWERP

In deze paragraaf worden de onderdelen benoemd die nader ontworpen of afgestemd moeten worden. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen restpunten en reguliere UO-werkzaamheden.

- Restpunten zijn aspecten die beoogd waren in de DO-fase afgerond te hebben maar die uiteindelijk toch niet zijn afgerond. Deze hoeven een (voorwaardelijke) acceptatie van het DO niet altijd in de weg te staan, maar zullen wel binnen afzienbare tijd alsnog afgerond moeten worden.
- Onder reguliere UO-werkzaamheden worden werkzaamheden verstaan die in een ontwerpproces ook in de UO-fase worden uitgewerkt. Deze werkzaamheden (niet limitatief) worden hier benoemd om een beeld te schetsen welke onderdelen nog verwacht kunnen worden.

10.1 RESTPUNTEN DO-FASE

Onderstaande tabel toont de restpunten op dit Definitief Ontwerp.

OVERZICHT RESTPUNTEN EN MAATREGELEN	
Restpunt	Maatregel
Er zijn geen restpunten op dit DO van toepassing	n.v.t.

10.2 OVERZICHT VOORZIENE WERKZAAMHEDEN UO-FASE

Naast de restpunten uit het DO, zijn in de UO-fase de volgende reguliere UO-werkzaamheden voorzien.

- Aanpassing UO-documenten (reeds vervallen) KW40 en 41, aanpassing nokconstructie
- Opstellen / aanpassen constructieberekening duikerelementen door leverancier; (voorheen documenten KW40 en 41)
- Opstellen montagetekeningen duikerelement door leverancier;
- Opstellen detailontwerp leuningwerk;

BIJLAGE 1 – VERIFICATIERAPPORT

Enkel verificatie behorend bij de volgende ontwerpdocumenten:

- N206-ONO-82801 – Ontwerpnota DO Duikerbrug KW50
- N206-BER-82801 – Berekening DO Duikerbrug KW50
- N206-BER-82802 – Fundatieadvies DO Duikerbrug KW50
- N206-TEK-82801 – Tekening DO Duikerbrug KW50

SBS-4.2 - Kunstwerken (HOV)

Totaal aantal eisen: 4

Eis-Code	Metadata	Eisgegevens	Verificatiefase Verantwoordelijke	Verificatiemethode Criterium	Bewijsvoering	Resultaat	Afwijkingen
SYS-00688	Brondocument DOS-2017-0003519 - Het chloride- en carbonatatiefront mag in 9 jaar van het Vraagspecificatie deel 1 - Eisen, versie E, definitief.pdf Bovenliggende eis SYS-00661	Carbonatatie- en chloride-indringing Het chloride- en carbonatatiefront mag in 9 jaar van het Meerjarig Onderhoud maximaal op 40% van de lokale dekking aanwezig zijn. Toelichting ON V&V-overleg 26-09-2019: Eis komt van DBI (Marco Wesseling). Met de eis worden geen specifieke handelingen verwacht, maar DBI wilt met deze eis zekerheid bereiken dat het beton goed van kwaliteit is. Daan geeft aan dat met 'normaal' beton (gecertificeerd), deze eis aan te tonen is. Het is niet de bedoeling om extra werk te leveren. Boskalis zal gecertificeerd beton voorschrijven. VBO: eisanalyse afgerond met V&V-overleg 26-09-2019	VER-07155 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium In ontwerpnota afgeleide eis voor uitvoering opnemen dat (standaard) gecertificeerd beton toegepast wordt (zie toelichting ON).	Verificateur Tim Janssen Bewijsdocument N206-ONO-82801 - Ontwerpnota DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Zie hoofdstuk 5 van bewijsdocument.	Datum 2021-06-25 Voldoet	
SYS-00692	Brondocument DOS-2017-0003519 - Vraagspecificatie deel 1 - Eisen, versie E, definitief.pdf Bovenliggende eis SYS-00661	Functioneren overgangsconstructies Overgangsconstructies tussen kunstwerk en verharding dienen te functioneren zonder dat één van de volgende schades optreedt: a) het hoogteverschil van bereden oppervlaktes van de overgangsconstructie en het bereden oppervlak van de aansluitende verhardingen groter is dan 3 mm; b) de onderdelen van de overgangsconstructie los zitten of ontbreken; c) de overgangsconstructie niet waterdicht is. Toelichting ON V&V-overleg van 16-01-2020 OG bedoelt niks specifiek te bewerkstelligen met deze eis. M.b.t. waterdichtheid moet voorkomen worden dat er grond onder (eventuele) stootplaten kan wegspoelen. VBO: eisanalyse afgerond met V&V-overleg van 16-01-2020	VER-07156 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Overgangsconstructies vormgeven conform het voorgeschreven document TPvE Vaste Kunstwerken (van PZH). Tekst opnemen in ontwerpnota.	Verificateur Tim Janssen Bewijsdocument N206-ONO-82801 - Ontwerpnota DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Zie paragraaf 3.7 van bewijsdocument.	Datum 2021-06-25 Voldoet	
SYS-00695	Brondocument DOS-2017-0003519 - Vraagspecificatie deel 1 - Eisen, versie E, definitief.pdf Bovenliggende eis SYS-00661	Kunstwerken, robuustheid, uitspoeling Lekkage en uitspoeling bij Kunstwerken is niet toegestaan.	VER-07160 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium In DO onderdelen van de constructie nalopen die gevoelig zijn voor lekkage en/of uitspoeling. In ontwerpnota beschrijven in hoeverre dit risico van toepassing is en welke beheersmaatregelen eventueel genomen zijn.	Verificateur Tim Janssen Bewijsdocument N206-ONO-82801 - Ontwerpnota DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Zie paragraaf 3.4 van bewijsdocument.	Datum 2021-06-25 Voldoet	

Eis-Code	Metadata	Eisgegevens	Verificatiefase Verantwoordelijke	Verificatiemethode Criterium	Bewijsvoering	Resultaat	Afwijkingen
SYS-00735	Brondocument DOS-2017-0003519 - Vraagspecificatie deel 1 - Eisen, versie E, definitief.pdf Bovenliggende eis SYS-00500	Verankeringen in horizontale zin niet toegestaan Definitieve verankeringen zijn niet toegestaan	VER-07163 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Geen definitieve horizontale verankering in ontwerp opnemen.	Verificateur Tim Janssen Bewijsdocument N206-TEK-82801 - Tekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Er wordt geen gebruik gemaakt van verankeringen, zie tekening.	Datum 2021-06-25 Voldoet	

SBS-4.2.03.6 - Duikerbrug perceeltoegang (KW50) (HOV)

Totaal aantal eisen: 1

Eis-Code	Metadata	Eisgegevens	Verificatiefase Verantwoordelijke	Verificatiemethode Criterium	Bewijsvoering	Resultaat	Afwijkingen
TPvE.005	Brondocument Technisch PvE Vaste Kunstwerken.pdf VTW VTW-0081 Bovenliggende eis SYS-00243	Blijvende zeeg van rijdekken. In belaste toestand moet het kunstwerk nog een positieve zeeg houden van minimaal 1/1000 van de overspanning tijdens zijn gehele levensduur.	VER-07176 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Berekening Toelichting methode Standaard Criterium Berekening van doorbuiging dek maken, rekening houdend met tijdsafhankelijke effecten. Uitkomst uit berekening van doorbuiging dek minimaal 1/1000	Verificateur Tim Janssen Bewijsdocument N206-ONO-82801 - Ontwerpnota DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Zie AFW-0181 en toelichting par. 2.8. eeg niet van toepassing op KW50	Datum 2021-06-25 Voldoet	

SBS-4.2 - Kunstwerken (HOV)

Totaal aantal eisen: 4

Eis-Code	Metadata	Eisgegevens	Verificatiefase Verantwoordelijke	Verificatiemethode Criterium	Bewijsvoering	Resultaat	Afwijkingen
SYS-00242	Brondocument DOS-2017-0003519 - Nieuwe kunstwerken dienen een ontwerplevensduur van ten minste 100 jaar te hebben. I 1 - Eisen, versie E, definitief.pdf Bovenliggende eis SYS-00002	Levensduur kunstwerken	VER-07161 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Constructie berekenen o.b.v. uitgangspunten 100 jaar levensduur.	Verificateur Marios Tzortzinakis Bewijsdocument N206-BER-82801 - Berekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Zie par. 2.5	Datum 2021-06-25 Voldoet	
SYS-00496	Brondocument DOS-2017-0003519 - Kunstwerken dienen te zijn beschermd tegen water en dooizouten. I 1 - Eisen, versie E, definitief.pdf Bovenliggende eis SYS-00003	Bescherming water en dooizouten	VER-07154 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Voor alle oppervlakken van de constructie de milieuklassen en bijbehorende dekking bepalen o.b.v. te verwachten contact met water en dooizouten.	Verificateur Marios Tzortzinakis Bewijsdocument N206-BER-82801 - Berekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Bewijsdocument wordt opgesteld in UO-fase. Zie AFW-0193. Voor DO fase uitgangspunt onderkend en daarmee voor DO op voldoet gezet. Eis wordt geverifieerd in UO fase.	Datum 2021-06-25 Voldoet	
SYS-00557	Brondocument DOS-2017-0003519 - Kunstwerken dienen gefundeerd te worden op een funderingsconstructie met een ontwerplevensduur van minimaal 100 jaar, waarbij er geen afhankelijkheid is van corrosiesnelheid van materiaal in de ondergrond. I 1 - Eisen, versie E, definitief.pdf Bovenliggende eis SYS-00002	Fundatie nieuwe kunstwerken	VER-07157 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Constructie berekenen op een levensduur van minimaal 100 jaar. Stalen funderingselementen met een definitieve constructieve functie zijn niet toegestaan.	Verificateur Marios Tzortzinakis Bewijsdocument N206-BER-82801 - Berekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Bewijsdocument wordt opgesteld in UO-fase. Zie AFW-0193. Voor DO fase uitgangspunt onderkend en daarmee voor DO op voldoet gezet. Eis wordt geverifieerd in UO fase.	Datum 2021-06-25 Voldoet	
SYS-00689	Brondocument DOS-2017-0003519 - De beschermende functie van de betondekking dient te allen tijde gewaarborgd te zijn, dat wil zeggen dat de hiernavolgende scheuren niet mogen voorkomen: - scheuren >0,1 mm in gewapend beton met voorspanning; - scheuren >0,2 mm in gewapend beton zonder voorspanning; - scheuren >0,3 mm in niet-constructief beton, zoals schampkanten etc. Bovenstaande scheurwijdten gelden bij de minimum vereiste dekking. I 1 - Eisen, versie E, definitief.pdf Bovenliggende eis SYS-00661	Beschermende functie betondekking	VER-07153 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Scheurwijdtes toetsen in constructieberekening.	Verificateur Marios Tzortzinakis Bewijsdocument N206-BER-82801 - Berekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Bewijsdocument wordt opgesteld in UO-fase. Zie AFW-0193. Voor DO fase uitgangspunt onderkend en daarmee voor DO op voldoet gezet. Eis wordt geverifieerd in UO fase.	Datum 2021-06-25 Voldoet	

SBS-4.2.03.6 - Duikerbrug perceeltoegang (KW50) (HOV)

Totaal aantal eisen: 2

Eis-Code	Metadata	Eisgegevens	Verificatiefase Verantwoordelijke	Verificatiemethode Criterium	Bewijsvoering	Resultaat	Afwijkingen
TPvE.003	Brondocument Technisch PvE Vaste Kunstwerken.pdf VTW VTW-0114 Bovenliggende eis SYS-00243	Grondslagen van het constructief ontwerp De grondslagen van het constructief ontwerp dienen overeen te komen met hoofdstuk 4 van het TPvE Vaste Kunstwerken.	VER-07174 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Grondslagen overnemen in constructieberekening.	Verificateur Marios Tzortzinakis Bewijsdocument N206-BER-82801 - Berekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Zie par 2.5	Datum 2021-06-25	Voldoet
TPvE.004	Brondocument Technisch PvE Vaste Kunstwerken.pdf Bovenliggende eis SYS-00243	veranderlijke belasting uit wegverkeer op kunstwerken De veranderlijke belasting uit wegverkeer op kunstwerken dient te voldoen aan paragraaf 5.1 van het TPvE Vaste Kunstwerken.	VER-07175 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Uitgangspunten overnemen in constructieberekening.	Verificateur Marios Tzortzinakis Bewijsdocument N206-BER-82801 - Berekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Zie par. 4.3.1	Datum 2021-06-25	Voldoet

SBS-4.1 - Wegen (HOV)

Totaal aantal eisen: 1

Eis-Code	Metadata	Eisgegevens	Verificatiefase Verantwoordelijke	Verificatiemethode Criterium	Bewijsvoering	Resultaat	Afwijkingen
SYS-00491	Brondocument DOS-2017-0003519 - Vraagspecificatie deel 1 - Eisen, versie E, definitief.pdf Bovenliggende eis SYS-00003	Stabiliteit onderbouw tijdens bouwfase Voor de realisatie van de onderbouw dient te zijn uitgegaan van betrouwbaarheidsklasse RC1. De stabiliteitsfactor van de onderbouw dient in de bouwfase minimaal 1,0 te bedragen, op die locaties waar mogelijk schade kan ontstaan aan bestaande objecten of objecten derden.	VER-07150 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Berekening Toelichting methode Standaard Criterium Berekening in document waar uit volgt dat stabiliteitsfactor groter of gelijk is aan 1.0.	Verificateur Remco Kleinlugtenbelt Bewijsdocument N206-BER-82802 - Fundatieadvies DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Verificatie niet van toepassing op dit object. Betreft een verificatie op het object wegen (onderbouw).	Datum 2021-06-25	Voldoet

SBS-4.2 - Kunstwerken (HOV)

Totaal aantal eisen: 1

Eis-Code	Metadata	Eisgegevens	Verificatiefase Verantwoordelijke	Verificatiemethode Criterium	Bewijsvoering	Resultaat	Afwijkingen
SYS-00015	Brondocument DOS-2017-0003519 - Vraagspecificatie deel 1 - Eisen, versie E, definitief.pdf Bovenliggende eis SYS-00003	Restzettingseis kunstwerken De restzetting, exclusief autonome bodemdaling, van nieuwe kunstwerken dient 30 jaar na Opleverdatum Realisatie maximaal 0,050 m te bedragen met een maximaal restzettingsverschil over de lengte van het kunstwerk van 0,030 m, waarbij geldt dat de restzetting na 100 jaar maximaal 0,100 m mag bedragen.	VER-07239 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Maximaal 0,05m na 30 jaar en maximaal restzettingsverschil van 0,03m over de lengte van het kunstwerk en maximaal 0,1m na 100 jaar. Alles exclusief autonome bodemdaling.	Verificateur Remco Kleinlugtenbelt Bewijsdocument N206-BER-82802 - Fundatieadvies DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Zie par. 3.2.6	Datum 2021-06-25	Voldoet

SBS-4.2 - Kunstwerken (HOV)

Totaal aantal eisen: 2						
Eis-Code	Metadata	Eisgegevens	Verificatiefase Verantwoordelijke	Verificatiemethode Criterium	Bewijsvoering	Resultaat Afwijkingen
SYS-00154	Brondocument DOS-2017-0003519 - Vraagspecificatie deel 1 - Eisen, versie E, definitief.pdf VTW VTW-0080 Bovenliggende eis SYS-00003 Onderliggende eis ONO-32620.007	Anti-graffiti coating Semi permanente oplossing (zelfopofferend systeem) Alle in het zicht blijvende oppervlakken van het materiaal beton, hout, staal en van transparant materiaal dienen te zijn voorzien van een anti-graffiti coating (zelfopofferend systeem) met de volgende eigenschappen: • milieuvriendelijk; • bestand tegen zuren, alkaliën en chemicaliën; • waterdampdoorlatend; • UV-bestendig; • kleurloos, niet glanzend. • Levensduur minimaal 15 jaar. Gedurende de levensduur dient graffiti onbeperkt verwijderd te kunnen worden met behoud van de werking van de coating. Voorstel eistekst <i>SYS-00154 'Alle in het zicht blijvende oppervlakken van het materiaal beton, hout, staal en van transparant materiaal dienen te zijn voorzien van een anti-graffiti coating (zelfopofferend systeem) met de volgende eigenschappen:</i> • <i>milieuvriendelijk;</i> • <i>bestand tegen zuren, alkaliën en chemicaliën;</i> • <i>waterdampdoorlatend;</i> • <i>UV-bestendig;</i> • <i>kleurloos, niet glanzend.</i> • <i>Levensduur minimaal 7-10 jaar</i> • <i>Graffiti dient verwijderd te kunnen worden met behoud van de levensduur van het object waarop de anti-graffiti coating is aangebracht.'</i> Toelichting ON V&V-overleg 23-9-2020: Boskalis geeft aan dat in eis SYS-00154 een tegenstrijdigheid zit. Er wordt een semi-permanente oplossing gevraagd (zelfopofferend systeem) dat toelaat dat gedurende de levensduur graffiti onbeperkt verwijderd moet kunnen worden met behoud van de werking van de coating. Tevens moet het middel een levensduur hebben van 15 jaar. Deze eigenschappen duiden eerder op een semi-permanent systeem. Boskalis stelt voor een semi-permanente oplossing toe te passen. Dit betekent wel een levensduur van 7-10 jaar i.p.v. 15 jaar en dat na het verwijderen van graffiti de coating opnieuw aangebracht moet worden. PZH is hiermee technisch akkoord en heeft hier ook de voorkeur voor. Afsproken wordt dat hiermee invulling wordt gegeven aan de eis. Er wordt derhalve geen afwijking aangemaakt.	VER-07151 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Op tekening de vlakken aangeven die met anti-graffiticoating worden behandeld. Type coating op tekening vermelden.	Verificateur Justin Poot Datum 2021-06-25 Bewijsdocument N206-TEK-82801 - Tekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Zie lijst 'overige opmerkingen' op tekening.	Voldoet

Eis-Code	Metadata	Eisgegevens	Verificatiefase Verantwoordelijke	Verificatiemethode Criterium	Bewijsvoering	Resultaat	Afwijkingen
SYS-00628	Brondocument DOS-2017-0003519 - Vraagspecificatie deel 1 - Eisen, versie E, definitief.pdf Bovenliggende eis SYS-00181	Bereikbaarheid aansluitingen van voorzieningen Bij kunstwerken dienen de aansluitingen van alle voorzieningen (VRI, OVL, Pijl-kruissysteem) te allen tijde bereikbaar te zijn. Toelichting ON V&V-overleg 12-09-2019: Volgens OG gaat het erom dat (o.a.) aansluitingen van bekabeling (installaties) te vervangen en/of repareren moeten zijn. Deze moeten dus bereikbaar zijn (bloot te leggen), en niet in beton gestort zijn.	VER-07152 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Nagaan of alle voorzieningen aan kunstwerken bereikbaar zijn (bv. middels trekputten & mantelbuizen)	Verificateur Justin Poot Bewijsdocument N206-TEK-82801 - Tekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Er worden geen voorzieningen op/aan/in het kunstwerk bevestigd.	Voldoet	

SBS-4.2.03 - Duikerbruggen (HOV)

Totaal aantal eisen: 2

Eis-Code	Metadata	Eisgegevens	Verificatiefase Verantwoordelijke	Verificatiemethode Criterium	Bewijsvoering	Resultaat	Afwijkingen
EPvE-3.10 .2.68	Brondocument EPvE RijnlandRoute Tjalmaweg.pdf Bovenliggende eis EPvE-3.10.2	ESTHETISCHE EISEN TJALMAWEG - MATERIAAL- EN KLEURGEBRUIK Materiaal- en kleurgebruik worden uitgevoerd conform de kleur en materiaalstaat.	VER-07149 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Referentie document Bijlage A Kleur en Materiaalstaat EPvE Rijnlandroute Tjalmaweg.pdf Criterium Conform DRIP op tekening uitwerken. Kleur en materiaal op tekening weergeven.	Verificateur Justin Poot Bewijsdocument N206-TEK-82801 - Tekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Zie lijst 'overige opmerkingen' op tekening.	Voldoet	
SYS-00576	Brondocument DOS-2017-0003519 - Vraagspecificatie deel 1 - Eisen, versie E, definitief.pdf Bovenliggende eis SYS-00243	Kunstwerken van beton 'Kunstwerken' dienen te zijn uitgevoerd in gewapend of voorgespannen beton.	VER-07145 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Doorsnede met arcering gewapend/voorgespannen beton op tekening weergeven.	Verificateur Justin Poot Bewijsdocument N206-TEK-82801 - Tekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Zie doorsneden en verklaringen in legenda.	Voldoet	

SBS-4.2.03.6 - Duikerbrug perceeltoegang (KW50) (HOV)

Totaal aantal eisen: 9

Eis-Code	Metadata	Eisgegevens	Verificatiefase Verantwoordelijke	Verificatiemethode Criterium	Bewijsvoering	Resultaat	Afwijkingen
TPvE.001	Brondocument Technisch PvE Vaste Kunstwerken.pdf Bovenliggende eis SYS-00243	Alignement en dwarsprofiel kunstwerken Het alignement en dwarsprofiel van kunstwerken dient te voldoen aan tabel 1 van het TPvE Vaste Kunstwerken.	VER-07173 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Dwarsverkanting 1:40 en minimale langshelling 1:100. Indien de langshelling flauwer is, dan expliciet aangeven.	Verificateur Tim Janssen Bewijsdocument N206-ONO-82801 - Ontwerpnota DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Zie paragraaf 3.4.	Datum 2021-06-25	Voldoet
TPvE.006	Brondocument Technisch PvE Vaste Kunstwerken.pdf Bovenliggende eis SYS-00782	HWA-leidingen in kunstwerken. Afvoerbuizen moeten over een zo kort mogelijke lengte ingestort worden, waarna het ingestorte deel dubbelwandig of omwikkeld uitgevoerd moet worden.	VER-07177 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Detail leiding in beton op tekening uitwerken.	Verificateur Justin Poot Bewijsdocument N206-TEK-82801 - Tekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Er worden geen leidingen in de constructie opgenomen.	Datum 2021-06-25	Voldoet
TPvE.007	Brondocument Technisch PvE Vaste Kunstwerken.pdf Bovenliggende eis SYS-00782	HWA-leidingen in kunstwerken. Er mogen geen haakse bochten in de afvoerbuis toegepast worden. De overgang tussen constructiedelen met een verschillend zettingsgedrag, moet flexibel uitgevoerd worden.	VER-07178 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Detail van hoekverbindingen van 45 graden en aansluitingen tussen zettingsgevoelige delen op tekening weergeven.	Verificateur Justin Poot Bewijsdocument N206-TEK-82801 - Tekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Er worden geen leidingen in de constructie opgenomen.	Datum 2021-06-25	Voldoet
TPvE.008	Brondocument Technisch PvE Vaste Kunstwerken.pdf Bovenliggende eis SYS-00782	HWA-leidingen in kunstwerken. Alle buizen dienen in HDPE te worden uitgevoerd.	VER-07179 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Materialisatie HDPE op tekening weergeven.	Verificateur Justin Poot Bewijsdocument N206-TEK-82801 - Tekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting In dit kunstwerk worden geen hwa buizen opgenomen.	Datum 2021-06-25	Voldoet
TPvE.009	Brondocument Technisch PvE Vaste Kunstwerken.pdf Bovenliggende eis SYS-00782	Bovenzijde putdeksels i.r.t. goten bij kunstwerken. De bovenzijde van de hemelwaterafvoerputdeksels dient minimaal 5mm, of maximaal 20mm lager te worden aangelegd dan de goot waar het regenwater door loopt te liggen.	VER-07180 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Detail put op tekening zetten waarbij bovenzijde putdeksel minimaal 5mm en maximaal 20mm later ligt dan de goot.	Verificateur Justin Poot Bewijsdocument N206-TEK-82801 - Tekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Er worden gezien de kleine overspanning geen putten en goten toegepast. Zie voor toelichting ontwerpnota.	Datum 2021-06-25	Voldoet

Eis-Code	Metadata	Eisgegevens	Verificatiefase Verantwoordelijke	Verificatiemethode Criterium	Bewijsvoering	Resultaat	Afwijkingen
TPvE.014	Brondocument Technisch PvE Vaste Kunstwerken.pdf Bovenliggende eis SYS-00243	Vormgeving overgangsconstructie overspanningen korter dan 10m. De overgangsconstructie met stootplaten dient te zijn vormgegeven conform situatie 1 van paragraaf 13.3 van het TPvE Vaste Kunstwerken.	VER-07181 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Overgangsconstructie conform situatie 1 uit paragraaf 13.3 TPvE op tekening weergeven.	Verificateur Justin Poot Bewijsdocument N206-TEK-82801 - Tekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Zie doorsnede B-B en detail 01. Zie ook voor toelichting ontwerpnota paragraaf 3.7.	Voldoet	
TPvE.017	Brondocument Technisch PvE Vaste Kunstwerken.pdf Bovenliggende eis SYS-00243	Breedte toepassing stootplaten. De stootplaten zullen over de gehele breedte van een brug of viaduct moeten worden neergelegd, niet alleen daar waar tijdens de geplande rijbanen van de weg aanwezig zijn. Toelichting ON Bedoeld wordt dat de gehele breedte tussen (eventuele) vleugelwanden wordt voorzien met stootplaten.	VER-07182 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium In bovenaanzicht laten zien dat deze over de gehele breedte van het kunstwerk liggen (tussen geleiderails / schampkanten).	Verificateur Justin Poot Bewijsdocument N206-TEK-82801 - Tekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Zie bovenaanzicht	Voldoet	
TPvE.020	Brondocument Technisch PvE Vaste Kunstwerken.pdf Bovenliggende eis SYS-00243	Materiaal mantelbuizen in kunstwerken. Mantelbuizen in kunstwerken dienen van HDPE te zijn.	VER-07184 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Materialisatie HDPE op tekening weergeven.	Verificateur Justin Poot Bewijsdocument N206-TEK-82801 - Tekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Er worden geen mantelbuizen in het kunstwerk aangebracht. Wel worden er onder het kunstwerk van HDP , zie dsn B-B	Voldoet	
TPvE.023	Brondocument Technisch PvE Vaste Kunstwerken.pdf Bovenliggende eis SYS-00243	Hoogte leuningwerk op kunstwerken. De hoogte van het leuningwerk dient te voldoen aan tabel 6 van het TPvE Vaste Kunstwerken.	VER-07186 HOV - Ontwerpfase DO Ontwerpleider HOV 2	Document inspectie Toelichting methode Standaard Criterium Bij inspectiepaden 1m hoge leuning en bij openbaar voet-en fietspaden 1,1m hoge leuning toepassen	Verificateur Justin Poot Bewijsdocument N206-ONO-82801 - Ontwerpnota DO Duikerbrug KW50.pdf N206-TEK-82801 - Tekening DO Duikerbrug KW50.pdf Toelichting Zie detail 3. Zie voor toelichting ontwerpnota paragraaf 3.5.	Voldoet	

BIJLAGE 2 – RAAKVLAKREGISTER

Code	Raakvlak	Status	Aspect	Gemaakte afspraak	Is aangetoond in	Toelichting
RVK-0399	(HOV) Duikerbrug perceeltoegang (KW50) \\ Kabels en leidingen van derden	Actueel	K&L derden Uitvoeringsaspecten zinkers	Er is geen aanwezigheid van bestaande K&L. De mantelbuizen t.b.v. K&L derden worden niet door het kunstwerk gevoerd, maar met zinkers onder de taludbakken aangebracht. Hiervoor HDPE Ø125 minimaal SDR 17.6 toepassen. Trekdraad is niet nodig, buizen dienen afgedoot (HDPE of PVC) te	Ja	Zie par. 2.5.5
RVK-0398	(HOV) Duikerbrug perceeltoegang (KW50) \\ Waterhuishouding	Actueel	Doorvaarhoogte	Conform [SYS-00551] is een doorvaarhoogte van 1,0m aanwezig over een breedte van 2,0m. Deze hoogte is gemeten vanaf de hoogste waterstand, zomerpeil NAP-0,61m. Om dit gedurende de levensduur te borgen is boven dit niveau rekening gehouden met bouwtolerantie (5cm) en zettingen (de duikers zijn op staal gefundeerd). De mate van zetting varieert per duiker tot ongeveer 10cm. Onderkant dek moet daarom op minimaal NAP+0,54m	Ja	Zie ontwerptekening DO KW50
			Nat profiel in duiker	Innen (theoretisch aansluitniveau). Door een duiker te kiezen met Conform [SYS-00551] hebben de duikers een inwendig nat profiel van 1,25m hoog over 3,0m breedte. Dit nat profiel is gebaseerd op het laagste peil in de watergang (winterpeil NAP-0,64m). De onderkant van het nat profiel zit daarmee op NAP-1,89m. In verband met bouwtoleranties (5cm) is voor het theoretisch niveau		
			Positie tijdelijke bouwkuip in bestaande watergang	De tijdelijke bouwkuip mag in de bestaande watergang komen, echter dient het natte profiel in deze tijdelijke situatie minimaal 3,75m2 te bedragen. Dee tijdelijke situatie wordt nader met waterschap afgesteld omtrent voorzieningen tijdelijke bouwkuip.		
RVK-0400	(HOV) perceelsaansluiting \\ perceeltoegang (KW50)	Actueel	Hoogteligging wegdek	De hoogteligging van het wegdek (b.k. beton) is afhankelijk gesteld aan het bodemniveau en de (standaard) afmetingen van de duikers. De bovenkant van de vloer is gezamenlijk vastgesteld op NAP-1,94m zodat met 5cm bouwtolerantie de duiker niet boven de slootbodem komt te liggen en het nat profiel gewaarborgd blijft. De inwendige hoogte van de duiker is (standaard) 2,50m. Rekening	Ja	Zie ontwerptekening en par. 3.6
			Lengte Duiker	De lengte van de duiker wordt bepaald door de breedte van het wegontwerp. Voor KW50 wordt aangesloten op een puinpad zonder vastgestelde breedte. Uitgangspunt is dat de lengte van de prefab elementen van voormalig KW40 en KW41 worden toegepast en dat het puinpad hieron wordt aangesloten. Dit resulteert in een		
			Verharding op kunstwerk	Er wordt geen verharding op het kunstwerk aangebracht. Wel wordt er rekening gehouden met het in de toekomst aanbrengen van een puinlaag van 25 cm, tenrond op het kunstwerk		

BIJLAGE 3 – ONDERDEEL DRIP KW39 T/M KW41

Als referentie t.b.v. ontwerp KW50

Duikers

Kw 02 Kw 38 Kw39 Kw40 Kw41



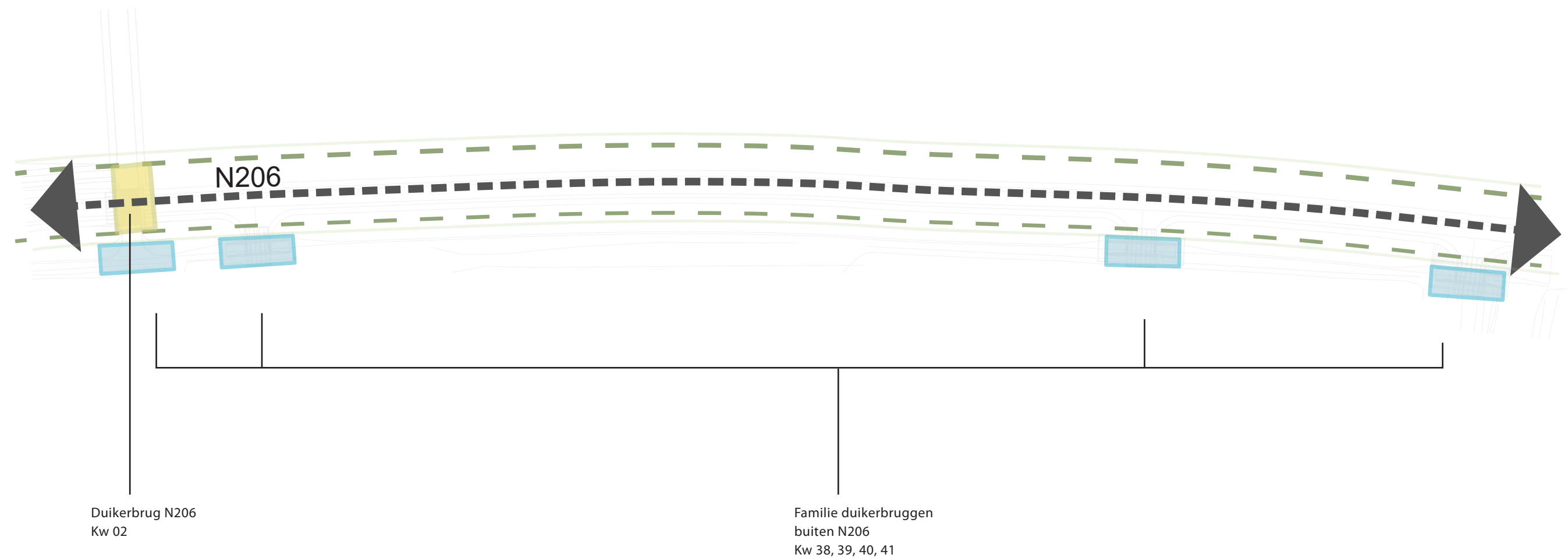
2.5.4 KW02 EN 38-41 DUIKERBRUGGEN

In het project N206 Tjalmaweg worden vijf duikerbruggen gerealiseerd. Een daarvan ligt in de N206 (kw02), een ervan in de Kooltuinweg (kw38) en de andere drie over een watergang als toegang tot een perceel.

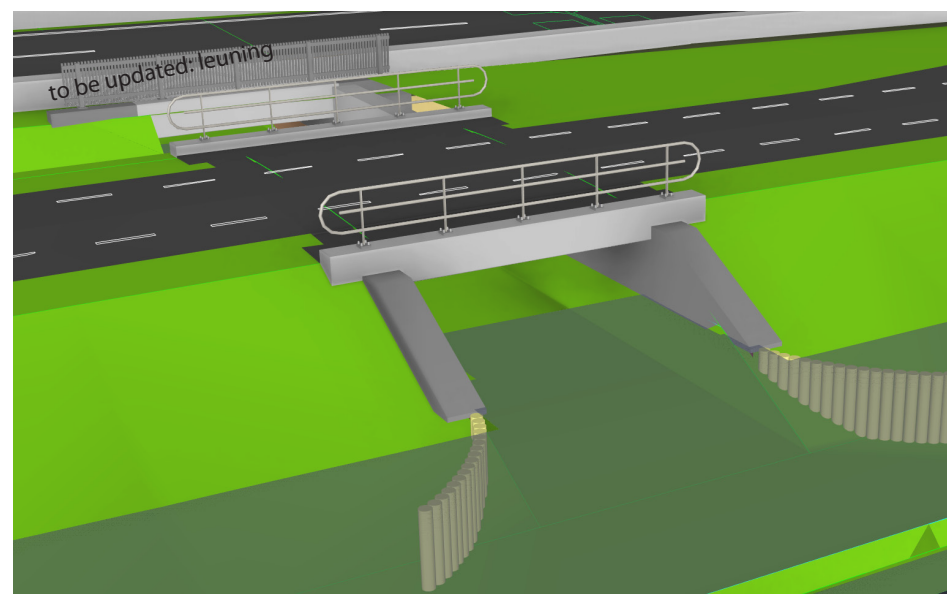
De duikerbrug in de N206 is vormgegeven als onderdeel van de N206: een betonnen duikerbrug met betonnen wanden parallel aan de watergang. Aan de zijde van de parkzone staat op de duikerbrug een geluidsscherm opgebouwd uit stalen cassettes, bekleed met lamellen onder een hoek van 10:1. Aan de zijde van de Kooltuinweg staat op de duikerbrug een doorvalbeveiliging uitgevoerd met een thermisch verzinkte leuning in de kleur

antracietgrijs (RAL 7016).

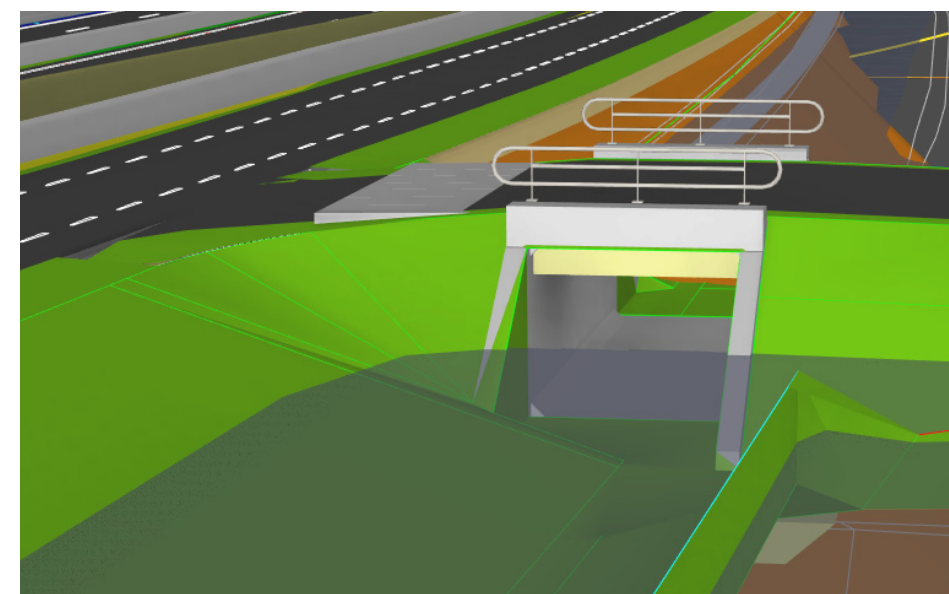
De andere vier duikerbruggen zijn vormgegeven als functionele betonnen duikers met betonnen wanden parallel aan de watergang. Sinds regelmatig publiek te verwachten is, of de hoogte tot het aangrenzende waterniveau een leuning noodzakelijk maakt vanuit het Bouwbesluit, worden de duikers uitgevoerd met een thermisch verzinkte leuning in de kleur antracietgrijs (RAL 7016). Dit geldt voor de alle vier duikers kw38, kw39, kw40, kw41.



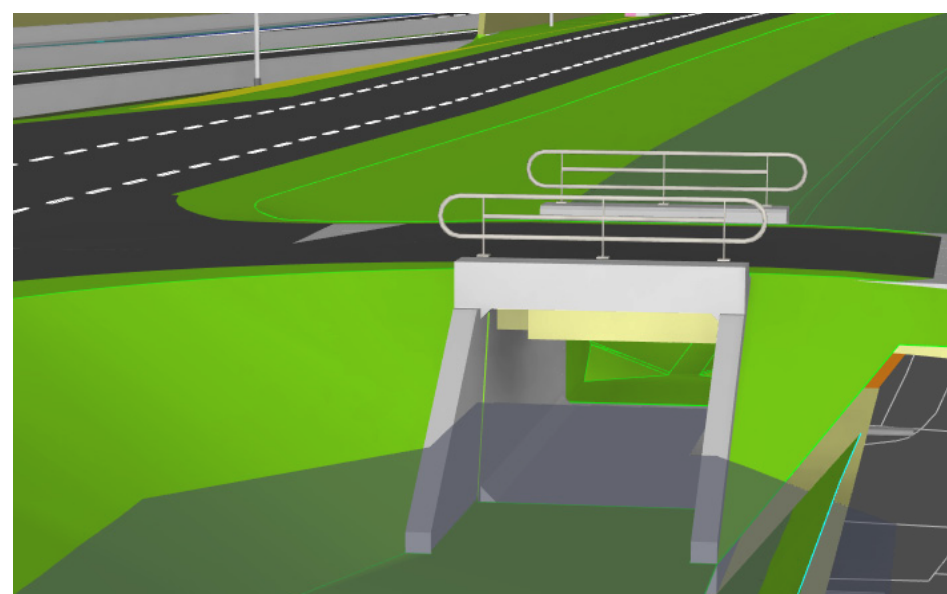
DUIKERBRUGGEN



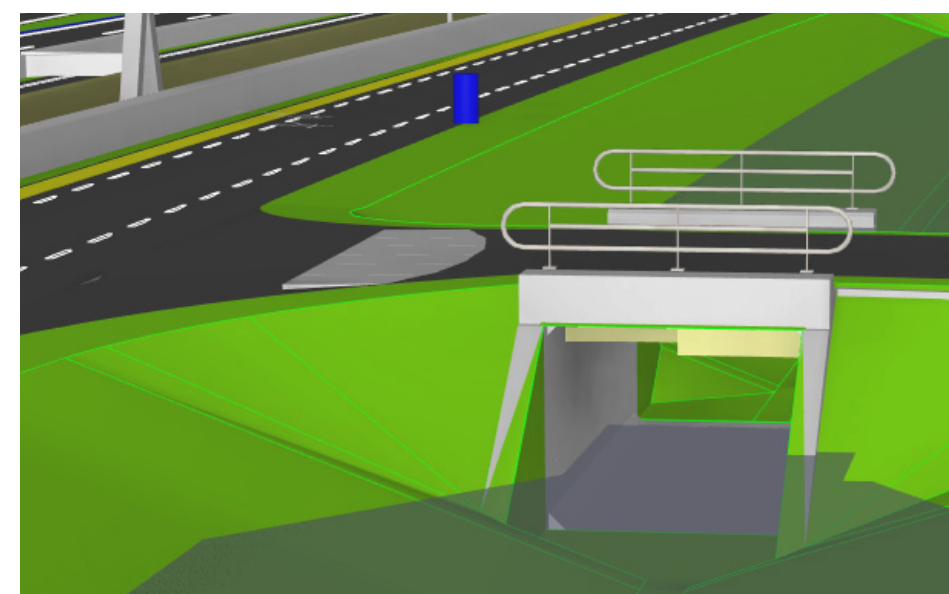
KW 38



KW 40



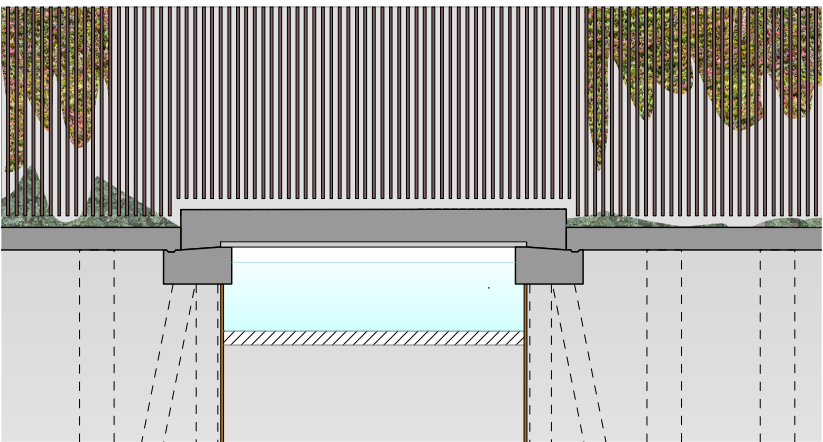
KW 39



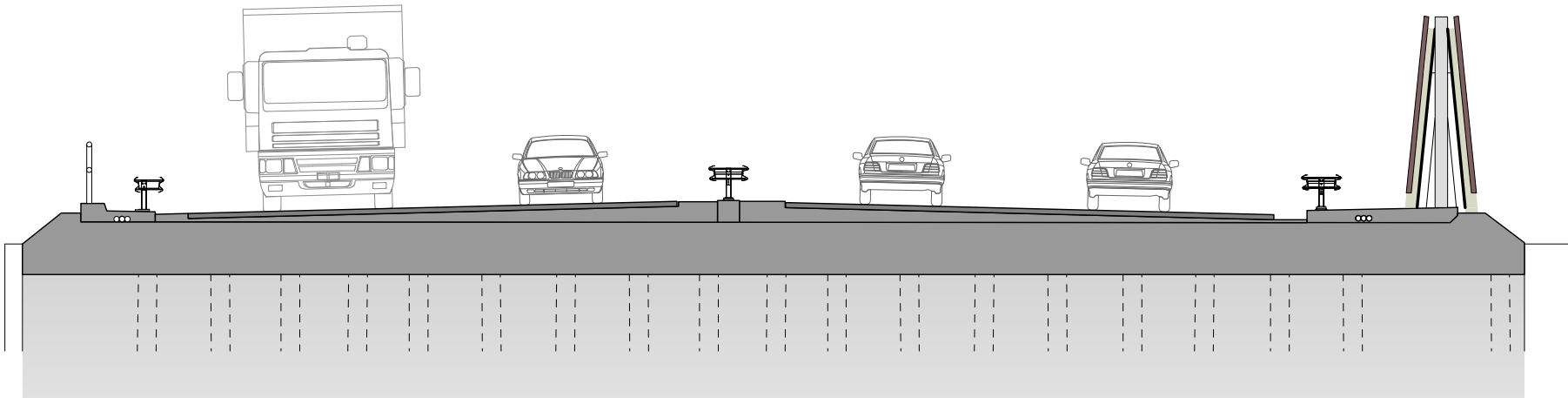
KW 41

Familie duikersbruggen buiten N206

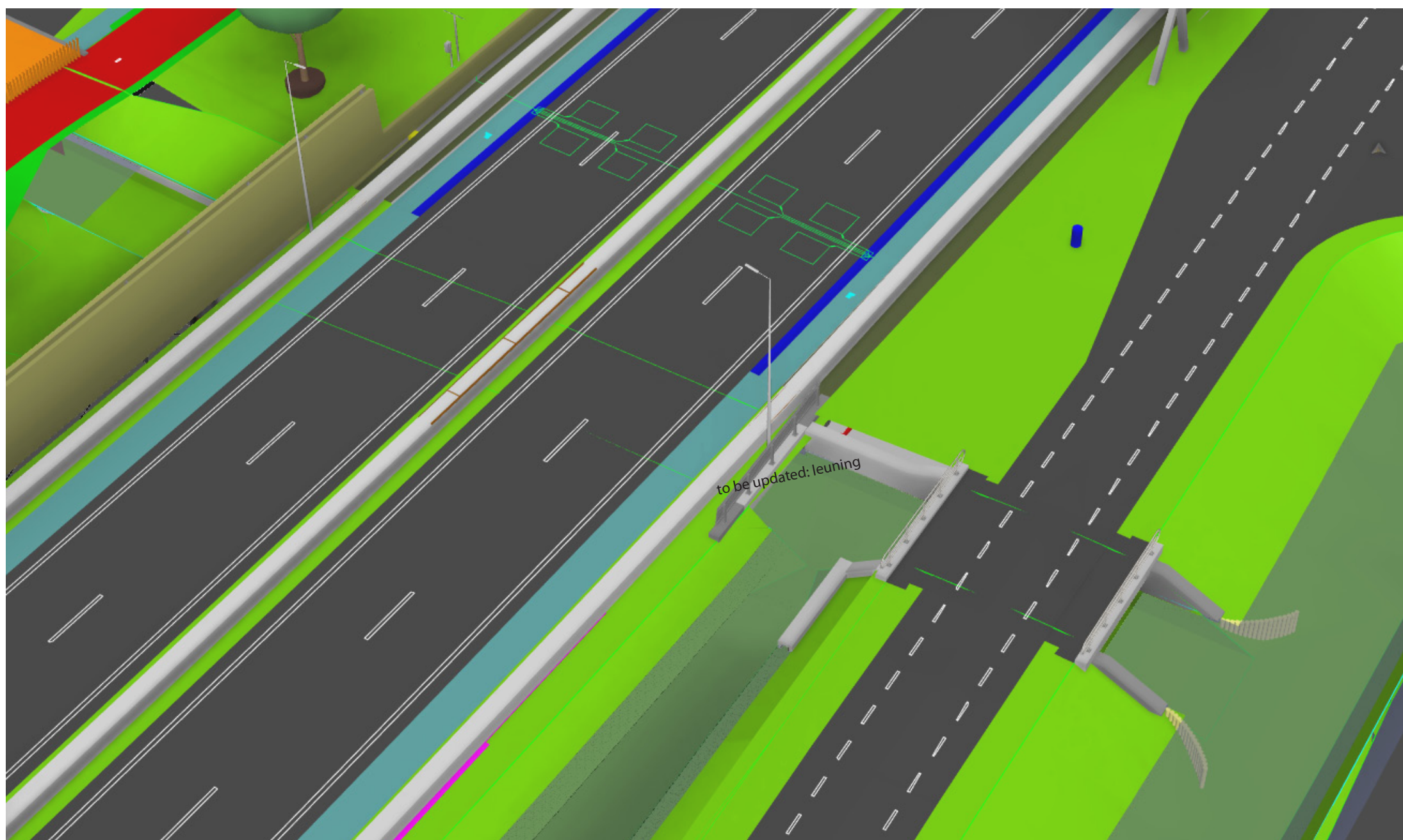
DUIKERBRUGGEN



Profiel KW02 | Dwarsdoorsnede



Profiel KW02 | Lengte doorsnede



KW 2



KW 2

BIJLAGE 4 – PRODUCTBLAD DUIKERS (TYPE R3)



TOEPASSING

Constructief nagespannen duikerelementen type R3 zijn bijzonder geschikt voor de aanleg van ongelijkmatig belaste duikers in minder goede of zelfs slechte ondergrond. Ook zijn ze een juiste keuze wanneer de gronddekking op de duiker minimaal is.

PRODUCTOMSCHRIJVING

De duiker wordt opgebouwd uit prefab betonnen rechthoekige duikerelementen, type R3 (spanduiker), en taludbeëindigingen.

De duikerelementen worden in langsrichting d.m.v. spankabels tot een constructief geheel gespannen.

De afspanwerkzaamheden worden door ons personeel uitgevoerd. Deze werkzaamheden bestaan uit het op spanning brengen en injecteren van de strengen, inclusief afdichten van de eindverankeringen. Hierna kan de opdrachtgever ter plaatse direct beginnen met het aanvullen van de grond.

ONTWERPKEUZES

De keuzes voor uw ontwerp worden bepaald door de beoogde toepassing. Hierbij dient u onder andere de ondergrond, belasting, verkeersintensiteit en situering te beschouwen.

Afmetingen

Breedte, inwendig	minimaal 0.75 m, interval 0.25 m
Hoogte, inwendig	minimaal 0.75 m, interval 0.25 m
Constructiedikte	0.25 m, interval van 0.05 m
Elementlengte	2.50 m of (1.25 m)
Taludlengte	variabel of 2.50 m

Vormgeving

Voegsysteem grondicht	zandcementspecie
Voegsysteem waterdicht	gietmortel
Eindoplossing	taludbeëindiging / front- of keerwanden
Helling taludbeëindiging	1:1, 1:2 of 2:3
Kruisingshoek	haaks of schuin
Onderbouw	op staal of onderheide paalkespfundatie
Stootplaatconsoles	mogelijk
Ecovoorziening	mogelijk 1 of 2-zijdig, standaard 0.49 m breed
Schotbalksponning	mogelijk, standaard 100/80x40 mm (bxd)

VOORSCHRIFTEN

Betontechnologie	NEN-EN 206-1
Betonproducten	NEN-EN 13369
Beton uitvoering	NEN-EN 13670
Vooraf vervaardigde	
Betonproducten - duikers	NEN-EN 14844
Basiseisen	NEN-EN 1990+NB
Beton belasting op bruggen	NEN-EN 1991-2+NB
Beton constructieve eisen	NEN-EN 1992-1-1+NB
Geotechnisch ontwerp	NEN-EN 9997-1
Overige ontwerpvoorschriften	eventueel aanvullend ROK, OVS

Benodigde gegevens

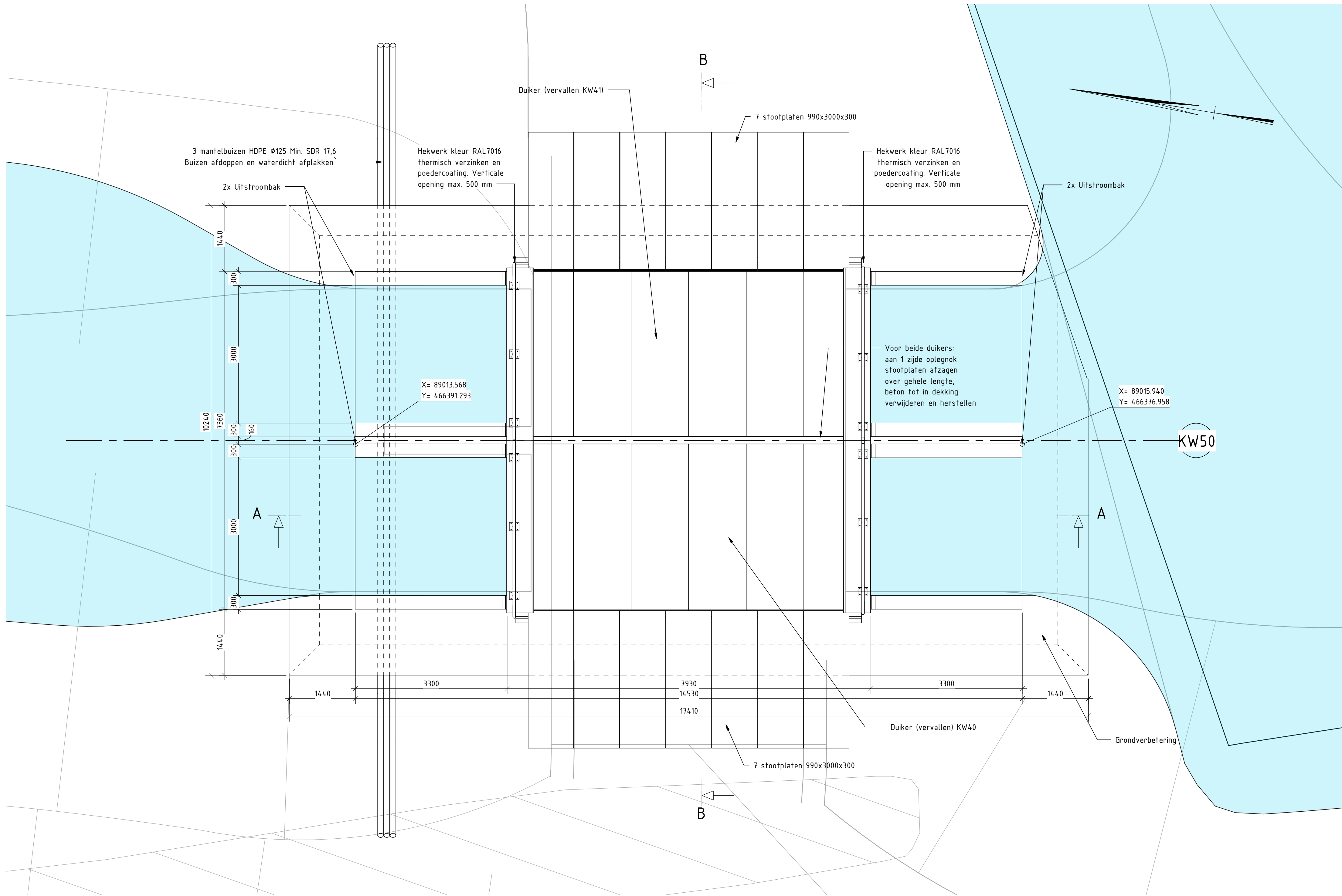
Gevolgsklasse	CC1, CC2 of CC3
Ontwerplevensduur	15, 50 of 100 jaar (klasse 2 t/m 4)
Belasting	Verkeer- of fiets-/voetgangersbelasting
Verkeersintensiteit	aantal vrachtwagens per jaar (N_{obs}), bij CC1 niet van toepassing
Verkeerscategorie	1, 2, 3 of 4, bij CC1 niet van toepassing
Gronddekking	boven op de duiker inclusief verharding

MATERIAALEIGENSCHAPPEN

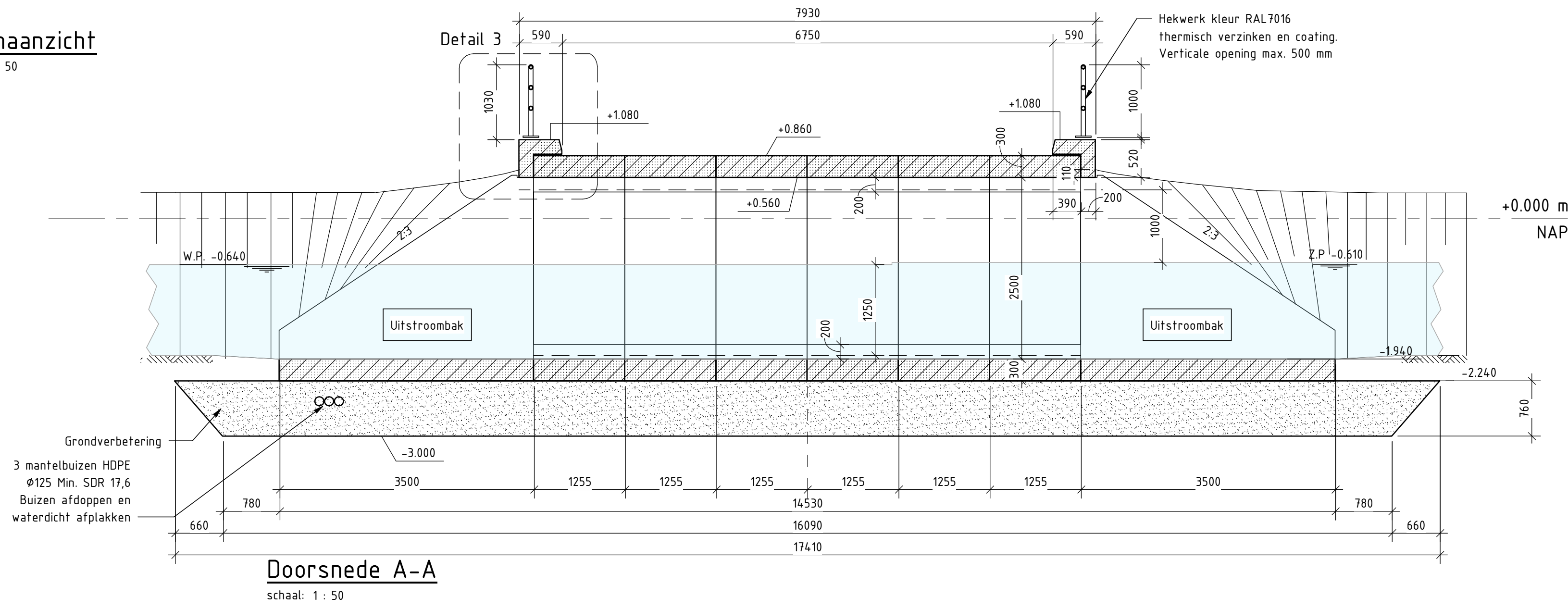
Maatgevende milieuklasse	XC4, XD3, XF4
Cementsoort	CEM III/A (ASR bestendig)
Betonsterkteklasse	C55/67
Staalkwaliteit	B500A/B
Voorspanstaalkwaliteit	Y186oS7
Beoordeling betonoppervlak	Klasse A, afwijkend in overleg

DETAILS R3 DUIKER

Voor de details willen we u verwijzen naar de modeltekening.
Vraag naar onze mogelijkheden!

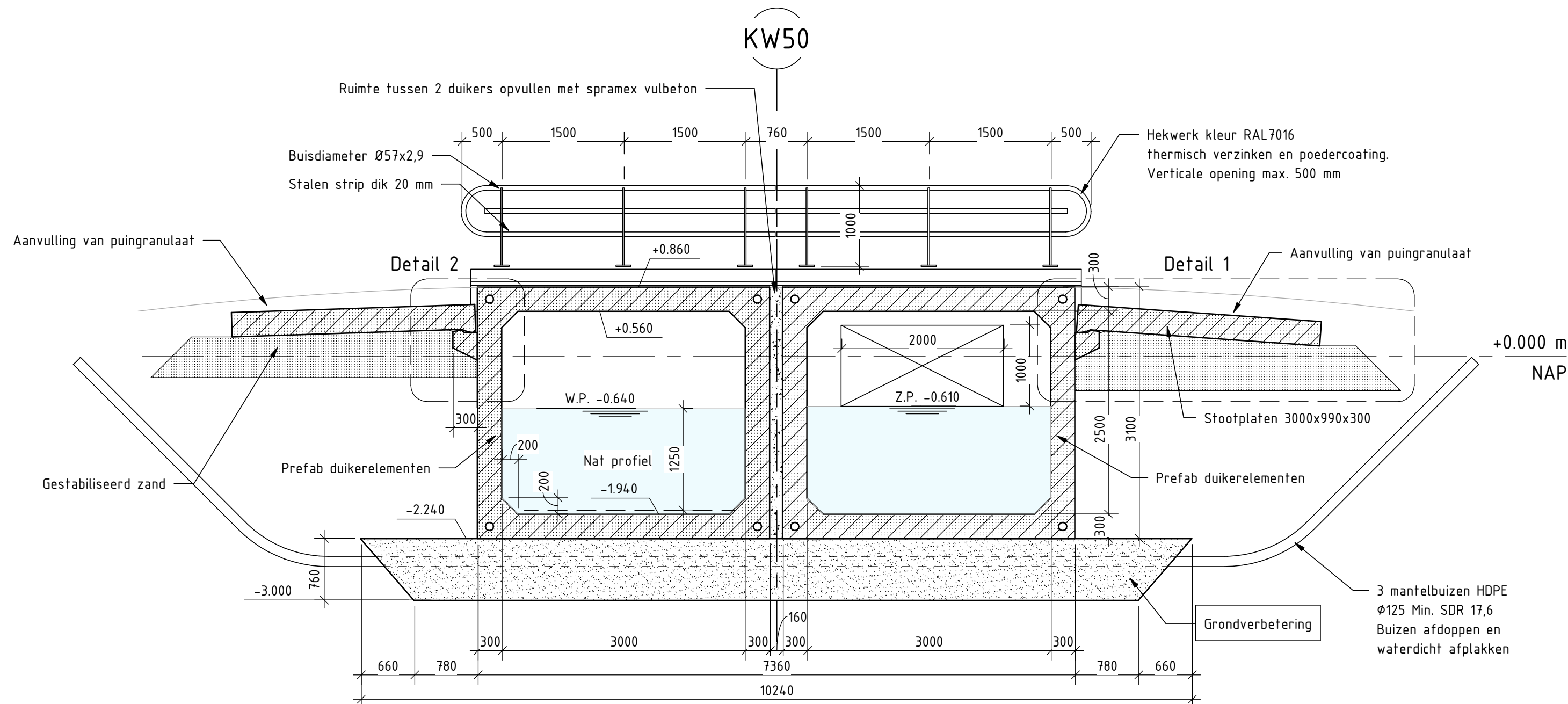


Bovenaanzicht
schaal: 1 : 50



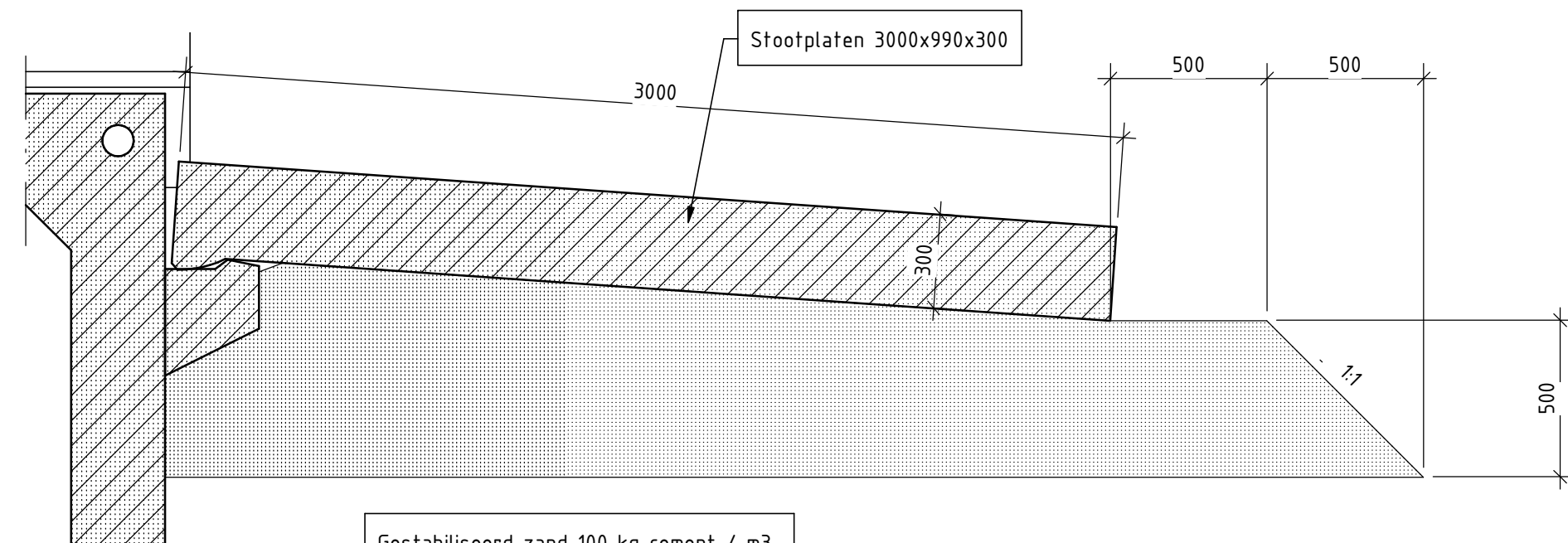
Doorsnede A-A

schaal: 1 : 50



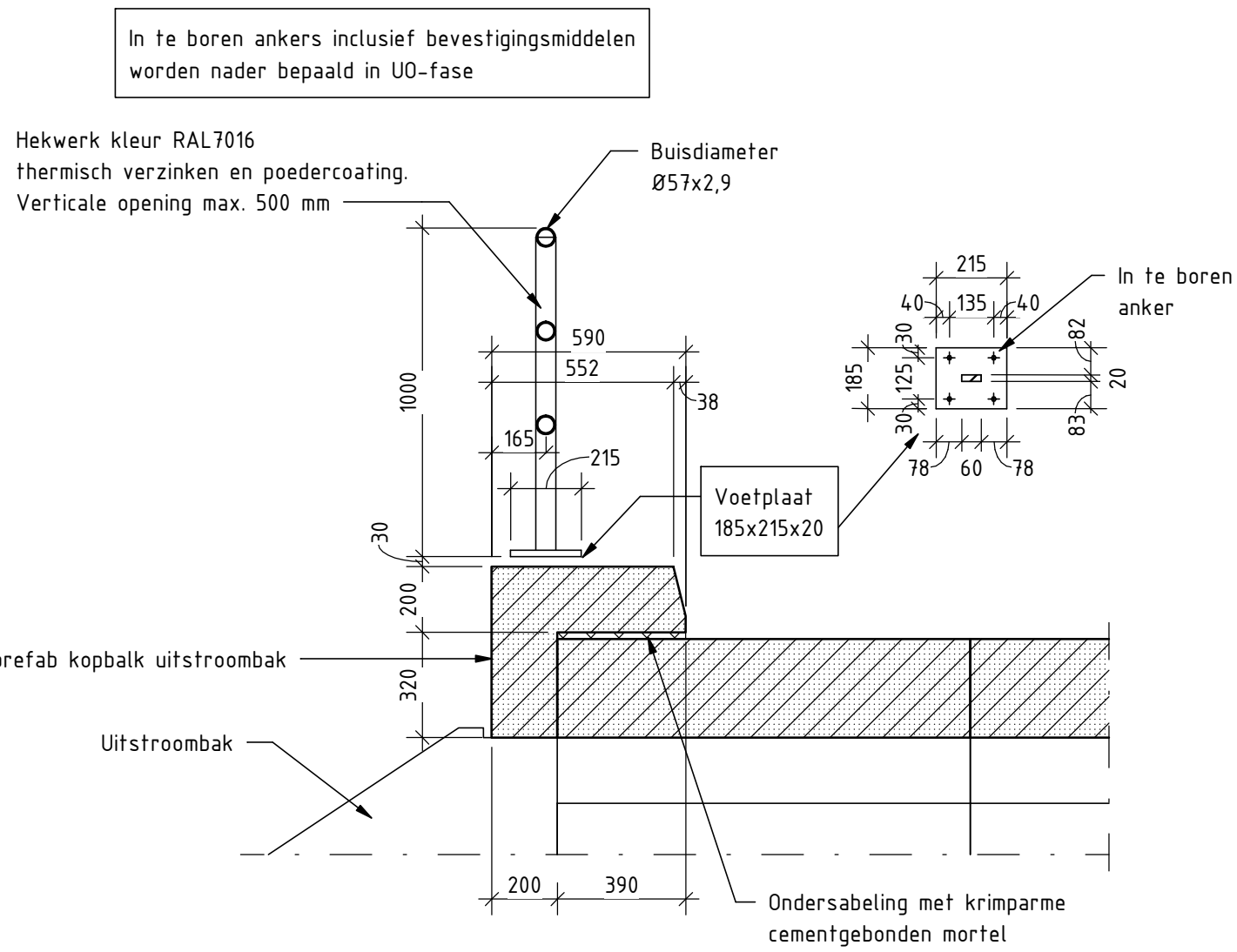
Doorsnede B-B

schaal: 1 : 50



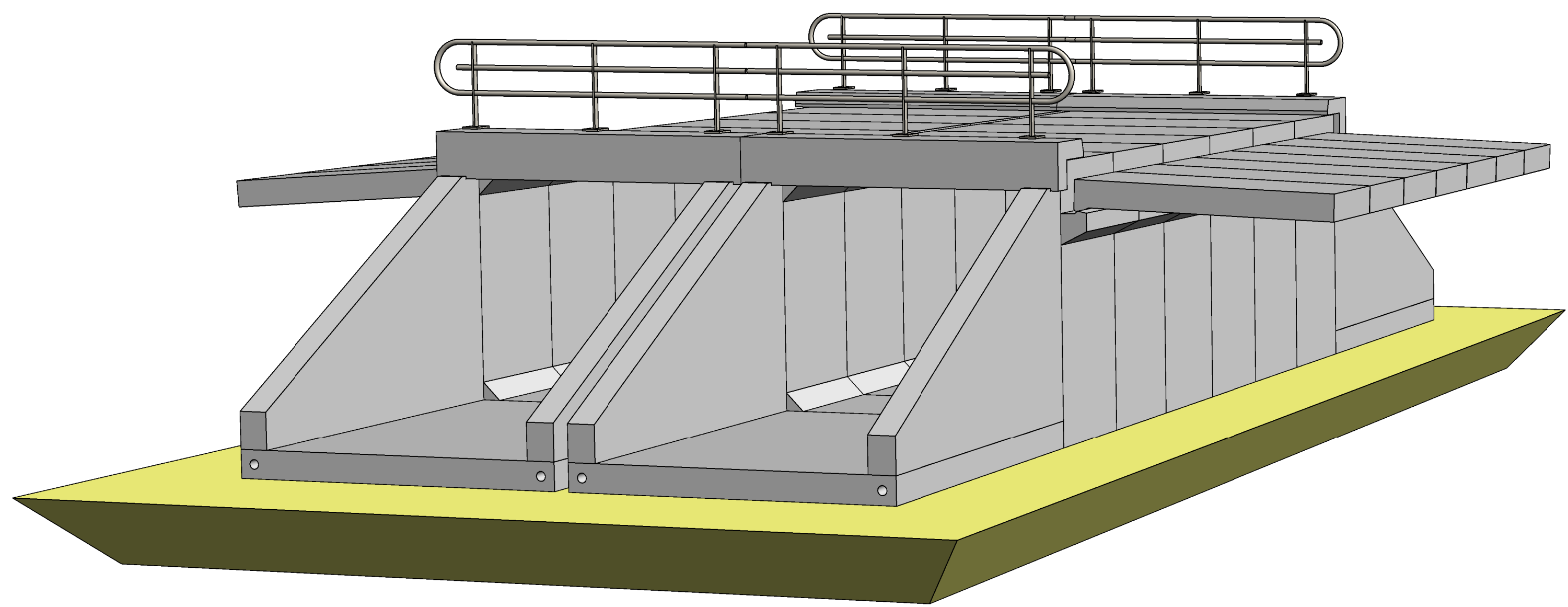
Detail 1

schaal: 1 : 20

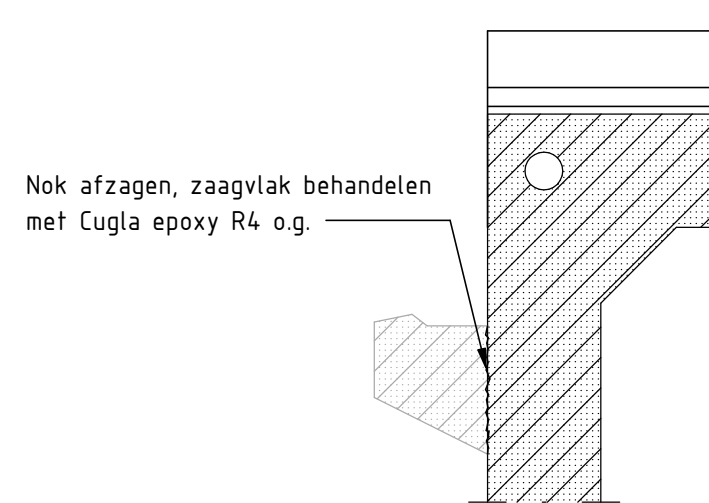


Detail 3

schaal: 1 : 20

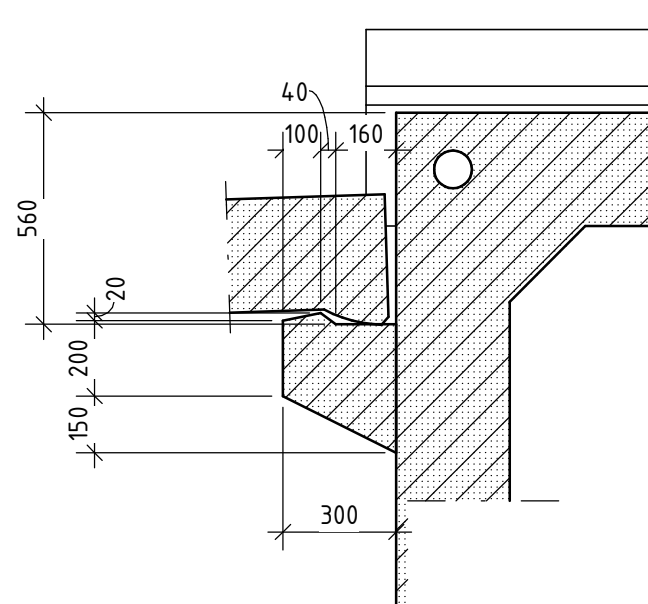


3D impressie



Principe afzaken nok

schaal: 1 : 20



Detail 2

schaal: 1 : 20

Referentietekeningen

Tekeningnummer	Omschrijving
X_B_BGT-08052019_001.dwg	Bestaande situatie
X_B_GZM_Kadastraal_001.dwg	Kadastrale grenzen
X_B_GZM_PIPgrens_001.dwg	PIP grens

Overige opmerkingen

- Voor kleurenstaaf en materiaaleigenschappen zie ontwerphota (N206-0N0-82801) bijlage 3 (DRIP).
- Alle maatvoering verband houdend met de bestaande situatie in het werk controleren.
- Vellingkanten 15 x 15 mm, tenzij anders aangegeven.
- De volgende betonnen onderdelen dienen te worden voorzien van een hydrofoberlaag:
 - dek: bovenzijde
 - randbalken: binnen- en bovenzijde
 - stootplaten: bovenzijde
- De volgende opervlakken dienen te zijn voorzien van anti-graffiticoating:
 - Binnenzijde taludbakken
- De coating dient semi-permanent te zijn met de volgende eigenschappen:
 - milieuvriendelijk
 - bestand tegen zuren, alkaliën en chemicaliën
 - waterdampdoorlatend
 - UV-bestendig
 - kleurloos, niet glanzend
 - Levensduur 7 - 10 jaar
- Bouwafwijkingen en toleranties:
 - Positionering prefab elementen: X, Y = +/- 20 mm, Z = +/- 50 mm;
 - Betonwerk: +/- 20 mm;



Schaal 1:20000

Algemene opmerkingen

- Maatvoering in millimeters, tenzij anders vermeld
- Hoogtematen in meters tov NAP, tenzij anders vermeld
- Coördinaten in meters, tenzij anders vermeld
- Maatvoering in hoeken in het 360 graden stelsel (*)
- Werkvloeren niet weergegeven
- Grondverbetering laagsgewijs opheven en verdichten conform RAN.

Verklaringen

Beton - Werkvloer	
Beton - Gewapend (in situ)	
Beton - Prefab	
Zandcementstabilisatie	
Grond	
Grondverbetering	
Kantverharding	
PVR	
Sondering	

1.0	Eerste uitgave		25-06-2021	JPO	
Nr.	Waarheidsbeheer document	Datum:		Gekend:	
					
Project: RijnlandRoute N206 IR. G.Tjalmaweg					
projectnr.: 2516203					
Definitief Ontwerp					
Kunstwerk 50					
Bovenaanzicht, langs- en dwarsdoorsneden					
OBJ-00181					
GEMEENTE KATWIJK Afdeling Veiligheid Tegen Verminderingen Gezond. <i>SK</i> d.d. 15-08-2021					
staaf braken:					
getekend:	J. Poot	dd 25-06-2021	prv.	1 van 1	
gecorrigeerd:	M. Tzortzinakis	dd 25-06-2021	prv.	1 van 1	
ontwikkelder:	T. Janssen	dd 25-06-2021	prv.	A0	
realisatie:	S. de Jong	dd 25-06-2021	prv.	A0	
inliggen:	M. ten Hoor	dd 25-06-2021	prv.	A0	
gezien:				Zie tekening	
Status: DEFINITIEF					
door: N206-TEK-82801					
1.0					