

DO ONTWERPBASIS GEOTECHNIEK

RIJNLANDROUTE N206 EUROPAWEG

Behoort bij beschikking van
Burgemeester en Wethouders
van Leiden

Z/25/3882401
DSO 2025082801151



Projectnummer	P0039055		
Projectomschrijving	RijnlandRoute N206 Europaweg		
Opdrachtgever	Provincie Zuid-Holland		
Contract-/besteknummer	DOS-2021-004823		
Ontwerpbestandsnaam	-		
Documentnummer	39055-RAP-00626		
Versienummer	2.0	Versiedatum	26-08-2025

Naam en paraaf		
Opsteller	Gecontroleerd	Vrijgegeven
Roel van der Putten	Roy Gerritzen	Roy Gerritzen
Quirijn de Rijke		

DOCUMENTHISTORIE		
Revisienummer	Revisiedatum	Omschrijving
1.0	28-02-2025	DO versie. Opmerkingen VO-fase door OG verwerkt
2.0	26-08-2025	NEN9997-1:2025 van toepassing

DISTRIBUTIELIJST		
Kopie	Functie	Naam
1	Projectteam BKN	
2	Projectteam PZH	

Let op: tekenblad genereren uit Relatics (via document control)

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Context	2
1.3	Procesbeschrijving	2
1.4	Objectenboom	2
1.5	Werkpakketten en activiteit	3
1.6	Versiebeheer en Wijzigingen in dit document	4
2	SCOPEBESCHRIJVING EN DEMARCATIE	5
3	VAN TOEPASSING ZIJNDE DOCUMENTEN	6
3.1	Contractdocumenten	6
3.2	Project specifieke bindende documenten	6
3.3	Generieke bindende documenten	7
3.4	Q&A tenderfase	7
3.5	Projectspecifieke informatieve documenten	9
3.6	iSSUES/Wijzigingen	10
4	TENDERFASE	11
4.1	Tenderontwerp en uitgangspunten	11
4.2	Tenderbeloftes	19
4.3	Heroverweging ontwerpkeuzes	19
5	EISENANALYSE	20
5.1	Analyse SMARTHEID en validatie	20
5.2	Afgeleide en gescreende documenten	24
5.3	Verificatieplan	25
5.4	Ontwerpvrijheden	25
6	UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN	26
6.1	Vormgeving	26
6.2	Beheer en onderhoud	26
6.3	Toekomstvastheid	26
6.4	Veiligheid	26
6.5	Duurzaamheid	28
6.6	Bouwbesluit en regelgeving	28
6.7	PIP	28
6.8	Bouwbaarheid	29
6.9	Normen en richtlijnen	29
7	GEOTECHNISCHE UITGANGSPUNTEN	30
7.1	Veiligheidsfilosofie grondonderzoek	30
7.2	Gevolglklassen	31
7.3	Grenstoestanden	32
7.4	Partiële factoren	32

7.5	Materiaaleigenschappen	38
7.6	Berekeningswijze aardebanen.....	39
7.7	Berekeningswijze Funderingen Op palen.....	40
7.8	Kunstwerken gefundeerd op staal	44
7.9	Grondkeringen en beschoeiingen	45
7.10	Neutrale gronddruk en grondopspanning	46
7.11	Geohydrologie.....	46
7.12	Rekenprogrammatuur	47
8	RAAKVLAKKEN.....	48
8.1	Interne raakvlakken	48
8.2	Externe raakvlakken.....	48
9	KANSEN EN RISICO'S	49
9.1	Kansen	49
9.2	RISICO'S fase 1.....	49
9.3	RISICO'S geotechniek aardebaan/paalmatras.....	50
10	PRODUCTEN	51
10.1	VO fase.....	51
10.2	DO fase	51
10.3	UO fase	51
BIJLAGE I.	VERIFICATIERAPPORT	52
BIJLAGE II.	REVIEWFORMULIER CCV	53
BIJLAGE III.	TOETSCOMMENTAAR OPDRACHTGEVER	54
BIJLAGE IV.	DEMARCATIE.....	55
BIJLAGE V.	BESPREKINGSVERSLAG VALIDATIE MET OG	56
BIJLAGE VI.	GRONDONDERZOEKPLAN.....	58

1 INLEIDING

De ontwerpbasis geotechniek heeft als doel om alle informatie die van belang is voor het geotechnisch ontwerp inzichtelijk te maken. Op deze wijze kan een eenduidig beeld worden geschetst voor start van een ontwerpfase. In deze ontwerpbasis worden contractuele eisen, randvoorwaarden en uitgangspunten vastgelegd die van toepassing zijn. Dit resulteert in een specificatie van alle te ontwerpen objecten in de scope.

1.1 AANLEIDING

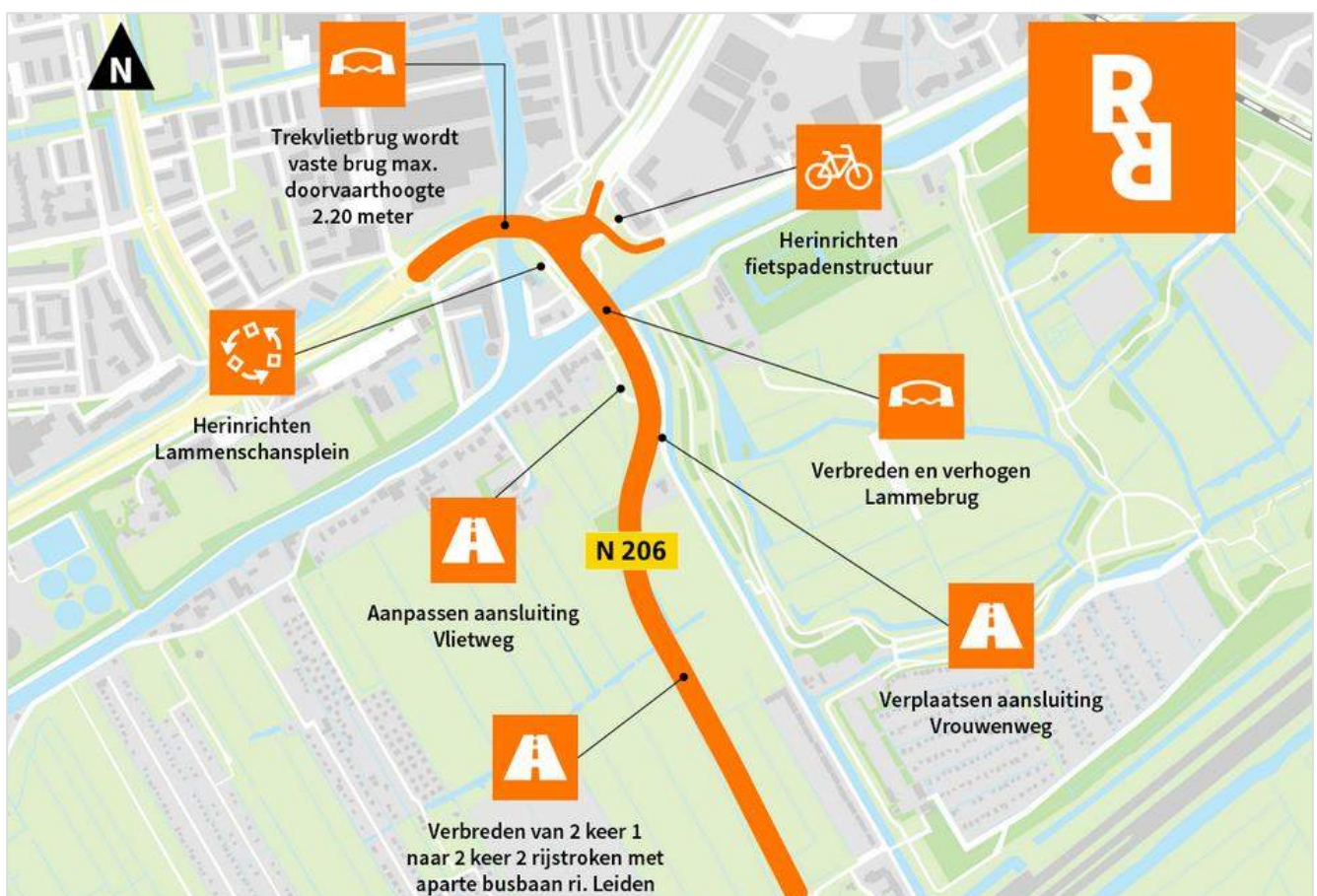
De provincie Zuid-Holland werkt samen met het Rijk en de regio Holland Rijnland aan een nieuwe verbinding: de Rijnlandroute. Voor het programma Rijnlandroute zijn de volgende drie hoofddoelen gesteld:

- Een betere oost-westverbinding voor het autoverkeer tussen de A4 en Katwijk;
- Het verbeteren van de leefbaarheid in de regio Holland Rijnland;
- Het mogelijk maken van ruimtelijke en economische ontwikkelingen in de regio.

Het programma RijnlandRoute bestaat uit drie projecten:

1. N434/A44/A4, inclusief de Corbulotunnel
2. N206 ir. G. Tjalmaweg
3. N206 Europaweg

Deze nota heeft betrekking op het project 'N206 Europaweg'. De N206 is een provinciale weg, op Zuid-Hollands grondgebied, in beheer en onderhoud van de provincie Zuid-Holland. Het specifieke projectdeel bevindt zich tussen de Rijksweg A4 en de Rooseveltstraat te Leiden. Ter hoogte van de aansluiting van de Vrouwenweg op de N206 valt het deelproject N206 Europaweg binnen de bebouwde komgrens van de gemeente Leiden.



FIGUUR 1: PROJECTLOCATIE

De N206 Europaweg en het Lammenschansplein vormen de belangrijkste ontsluitingsroute voor het zuidoostelijk deel van de Leidse regio. Bovendien vormen de Lammebrug en Lammenschansplein samen de stadsentree van

Leiden. Op dit moment kunnen de N206 Europaweg en het Lammenschansplein het huidige verkeer niet aan. Hierdoor ontstaan er regelmatig files. Door toedoen van diverse ruimtelijke ontwikkelingen, onder andere in de Lammenschansdriehoek en Vlietzone, worden deze wegen steeds drukker. Daarom verbreden we de N206 Europaweg tussen het Lammenschansplein en de A4. Met een goed functionerende ontsluitingsroute aan deze zijde van de stad blijven Leiden en Voorschoten bereikbaar, nu en in de toekomst.

1.2 CONTEXT

Deze Ontwerpbasis is onderdeel van het ontwerp en startpunt voor de DO-fase. De ontwerpbasis voorziet in veel zaken, maar is expliciet onderdeel van het ontwerp.

Naast deze ontwerpbasis zijn er ook documenten opgesteld voor de volgende disciplines:

- Fase 1
- 39055-RAP-00625 Ontwerp Wegen
- 39055-RAP-00626 Geotechniek
- 39055-RAP-00627 OVL
- 39055-RAP-00628 VRI
- 39055-RAP-00629 ontwerpbasis waterhuishouding
- 39055-RAP-00630 Groenvoorziening
- 39055-RAP-00631 Waterwegen
- 39055-RAP-00632 Waterkering
- 39055-RAP-00633 Kunstwerken vast
- 39055-RAP-00634 Lammebrug beweegbaar
- 39055-RAP-00635 Grondkeringen en oevers
- 39055-RAP-00364 Ecologie

1.3 PROCESBESCHRIJVING

Voorafgaand aan het VO van fase 1 en fase 2 is een VO Ontwerpbasis Geotechniek opgesteld (39055-RAP-004823) en dient na goedkeuring en vrijgave als startdocument voor de VO-fase van het ontwerp. Deze rapportage is opgesteld na afronding van het VO en dient als startdocument voor de DO-fase.

Deze DO ontwerpbasis bouwt voort op de eerder opgestelde VO ontwerpbasis. De inhoud van de VO ontwerpbasis vormt hierbij de basis die in deze nota verder is aangevuld en uitgewerkt. Deze ontwerpbasis is opgesteld als onderdeel voorafgaande aan de DO-fase en dient na goedkeuring en vrijgave als startdocument voor de DO fase van het ontwerp.

Voorafgaand aan de VO ontwerpbasis (rapport 39055-RAP-004823) is een eisenanalyse uitgevoerd en validatieperiode met opdrachtgever en stakeholders. De ontwerpbasis is vooruitlopend op het VO gedeeld met de opdrachtgever om een gelijk beeld te vormen van de uitgangspunten. Na afronding van de analyse is de ontwerpbasis met eventuele bijbehorende producten her beoordeeld en is bij aanvang van het DO herzien, waarbij de opmerkingen van opdrachtgever (zie Bijlage III) zijn verwerkt. De DO ontwerpbasis is onderdeel van de betreffende ontwerpfase en zal worden ingediend ter acceptatie met de overige producten.

1.4 OBJECTENBOOM

Onderstaand is de objectenboom gegeven. Deze ontwerpbasis heeft betrekking op alle objecten in de objectenboom die een raakvlak hebben met de ondergrond.

- 
OBJ-0.0 - Systeem N206 Europaweg
 - 
OBJ-1.0 - Wegennet
 - 
 OBJ-1.1 - Verbindingen
 - 
 OBJ-1.2 - Kruispunten
 - 
 OBJ-1.3 - Verblijfspoten
 - 
 OBJ-1.4 - Aansluitingen
 - 
OBJ-2.0 - Vaarwegennet
 - 
 OBJ-2.1 - Rijn-Schiekanaal
 - 
 OBJ-2.2 - Trekvllet
 - 
 OBJ-2.3 - Vrouwenvaart
 - 
OBJ-3.0 - Kunstwerken
 - 
 OBJ-3.1 - Lammebrug (KW29)
 - 
 OBJ-3.2 - Trekvlletbrug (KW30)
 - 
 OBJ-3.3 - Knotterpolderbrug (KW37)
 - 
 OBJ-3.4 - Lammenschanstunnel (KW33)
 - 
 OBJ-3.5 - Veldschanstunnel (KW32)
 - 
 OBJ-3.6 - Duikers
 - 
OBJ-4.0 - Inpassingsvoorzieningen
 - 
 OBJ-4.1 - Weginpassingsvoorzieningen
 - 
 OBJ-4.2 - Vaarweginpassingsvoorzieningen
 - 
 OBJ-4.3 - Waterhuishouding
 - 
 OBJ-4.4 - Perceelaansluiting
 - 
 OBJ-4.5 - Faunapassage
 - 
 OBJ-4.6 - Groeninrichting
 - 
 OBJ-4.7 - Kabels en leidingen
 - 
OBJ-5.0 - Opties
 - 
OBJ-6.0 - Te handhaven objecten
 - 
OBJ-7.0 - Te slopen objecten
 - 
OBJ-8.0 - Tijdelijke objecten

1.5 WERKPAKKETTEN EN ACTIVITEIT

Het onderstaande werkpakketactiviteiten zijn van toepassing op het ontwerpproduct:

- ACT-0045 – Ontwerpbasis Fase 1
- ACT-0122 – Opstellen DO ontwerpbasis aardebaan
- ACT-0130 – Opstellen DO ontwerpbasis kunstwerken vast
- ACT-0132 – Opstellen DO ontwerpbasis grondkeringen en oevers

De VO versie van de ontwerpbasis Geotechniek had betrekking op ACT-0051 "Opstellen VO ontwerpbasis aardebaan". Dit DO document bevat in de basis ACT-0122 "Opstellen DO ontwerpbasis aardebaan". De overige

activiteiten bevatten allen geotechnische onderdelen. Alle geotechnische onderdelen voor de hierboven vermelde activiteiten zijn in dit document opgenomen.

In de betreffende rapporten behorende bij de werkpakketactiviteiten is een verwijzing naar (onderdelen van) dit rapport opgenomen.

1.6 VERSIEBEHEER EN WIJZIGINGEN IN DIT DOCUMENT

Ten opzichte van de VO-versie (39055-RAP-004823) zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd:

- Paragraaf 3.6: Issue IS-0037 (VTW-0021) en AFW-0083 toegevoegd
- Paragraaf 5.1.5 en 7.2: Fiets-/voetpad parallel aan rijbaan: RC2/CC2
- Paragraaf 5.1.7: Extra toelichting op eis vervorming paalmatras
- Paragraaf 5.1.8: AFW-0083 Paalmatras gevolgklasse CC1 conform CUR i.p.v. TPVE
- Paragraaf 5.1.9: Voorkomen verschilzetting paalmatras: gebruik licht ophoogmateriaal verduidelijkt
- Paragraaf 5.1.11: Aan de oostzijde gaat fundering van stamriool over van op palen naar op betonplaat
- Paragraaf 7.1: Beknopte omschrijving uitgevoerd grond- en labonderzoek en figuren geüpdatet
- Paragraaf 7.7.4.3: Invloed van trekken bestaande palen.

Deze versie betreft versie 2.0 waarbij de wijzigingen ten opzichte van voorgaande versie met **blauwe** tekst is weergegeven. In Bijlage III is de reactie op de opmerkingen van de opdrachtgever opgenomen. Hierin wordt ook toegelicht hoe met deze opmerkingen is omgegaan en in welke paragraaf ze zijn verwerkt.

Ten opzichte van het DO versie 1.0 zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd:

- Paragraaf 3.3: VTW-0070 NEN9997-1:2025 voor definitief werk deel II
- Paragraaf 5.1.8: Paalmatras zuidzijde Lammebrug conform CC2/RC2 i.p.v. CC1/RC1.
- Paragraaf 3.6: IS-0037 Inspectie stamriool uitgevoerd. Vrijwaring tot deformatie-eisen van toepassing.

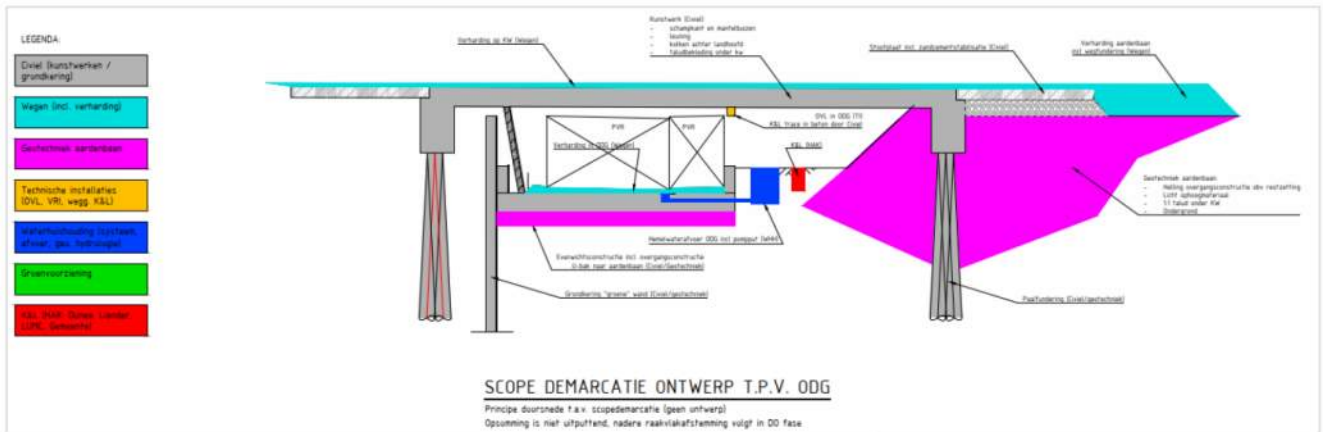
2 SCOPEBESCHRIJVING EN DEMARCATIE

De scopedemarcatie van het ontwerp is gevisualiseerd in demarcatietekeningen. De demarcatie tussen geotechnische werkzaamheden in fase 1 en fase 2 zijn in Bijlage IV toegevoegd. In onderstaande paragrafen worden de scope en de demarcatie van het ontwerp voor het onderdeel geotechniek beschreven.

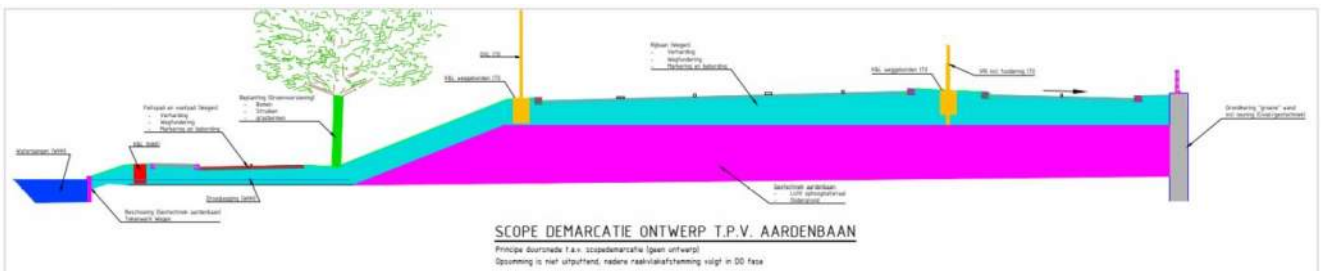
De scope van het onderdeel geotechniek aardebaan beperkt zich tot de volgende objecten:

- Aardebanen fase 1 en fase 2
- Palenmatras langs stamriool en aan zuidzijde van de Lammbrug;
- Invloed op het stamriool;
- Gewapende grondconstructies;
- Funderingen van tijdelijke constructies;
- Funderingen van definitieve constructies;
- Remmingwerken;
- Grondkeringen en oevers.

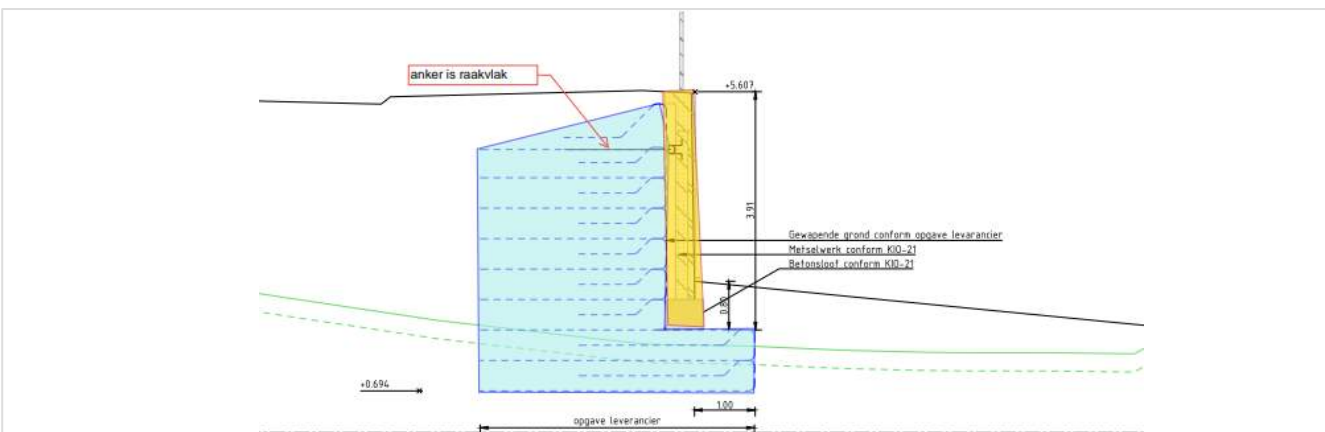
In onderstaande figuren is de demarcatie tussen de verschillende onderdelen gegeven.



FIGUUR 2: SCOPEDEMARCATIE ONTWERP NABIJ KW (NIET PROJECTSPECIFIEK)



FIGUUR 3: SCOPEDEMARCATIE ONTWERP AARDEBAAN (NIET PROJECTSPECIFIEK)



FIGUUR 4: SCOPEDEMARCATIE ONTWERP GRONDKERING

3 VAN TOEPASSING ZIJNDE DOCUMENTEN

Voor een volledig overzicht van de contractdocumenten wordt verwezen naar het aanbestedingsdossier. In de volgende paragrafen worden de meest relevante documenten voor de scope geotechniek aardebaan herhaald.

Om tegenstrijdige eisen te kunnen vertalen naar een ontwerp, is het van belang om te weten wat de hiërarchie is van de documenten. Volgens het contract is de volgende rangorde (#) van toepassing verklaart:

1. Algemene landelijke wet- en regelgeving (bijv. bouwbesluit en keur/beleidsstukken waterschappen)
2. Basisovereenkomst incl. Nota's van Inlichtingen;
3. Vraagspecificatie delen 0, 1 en 2;
Vanuit de vraagspecificatie wordt verwezen naar de Referentie documenten, deze zijn daarmee net zo bindend en staan in hiërarchie gelijk aan de VS1 eisen.
4. Annexen I tot en met XVI;
5. UAV-GC 2005;
6. De Aanbieding;
7. De aanbestedingsdocumenten (Selectieleidraad en Inschrijfleidraad);
8. Documenten die door ON ter kennis zijn gebracht aan OG (documenten die ON aanlevert ter toetsing of acceptatie)

Het EPvE is via vergunningen boven het contract gesteld, afwijken is mogelijk na goedkeuring Q-team. Leidend zijn de versie zoals golden op de datum van inschrijving zijnde 10 nov. 2023.

Nadere toelichting is te vinden in de memo "Structuur en Hiërarchie van het Contract", zie [00 Structuur en hiërarchie van het contract.pdf](#).

3.1 CONTRACTDOCUMENTEN

TABEL 3-1: CONTRACTDOCUMENTEN

Ref.nr.	Documenttitel	Versie	Datum	Auteur
[R1.]	Rijnlandroute N206 Europaweg - Basisovereenkomst	D3.0	20-10-2023	Antea Group
[R2.]	Vraagspecificatie deel 0 - Algemeen	D3.0	20-10-2023	Antea Group
[R3.]	Vraagspecificatie deel 1 - Eisen	D3.0	20-10-2023	Antea Group
[R4.]	Vraagspecificatie deel 2 - Proces	D3.0	20-10-2023	Antea Group
[R5.]	Rijnlandroute N206 Europaweg - Annexen	D3.0	20-10-2023	Antea Group
[R6.]	Nota's van inlichtingen Dialoog en inschrijvingsfase			
[R7.]	Alle nota's samengevoegd (totaaloverzicht beantwoorde algemene en individuele vragen N206)			
[R8.]	Aanbieding Boskalis Nederland (map 4.0)			

3.2 PROJECT SPECIFIEKE BINDENDE DOCUMENTEN

Onderstaande documenten zijn project specifiek van aard en van toepassing op de scope en conform Vraagspecificatie Deel 0 – Algemeen contractueel bindend:

TABEL 3-2: PROJECTSPECIFIEKE BINDENDE DOCUMENTEN

Ref.nr	Map	Documenttitel	Versie	Datum	Auteur
[R9.]	2.1.0	Provinciaal Inpassingsplan (PIP)	www.ruimtelijkeplannen.nl		
[R10.]	2.1.01	Partiele herziening PIP Rijnlandroute	www.ruimtelijkeplannen.nl		
[R11.]	2.1.02	Ontwerpnota referentieontwerp	7.0	20-01-2023	Antea Group
[R12.]	2.1.2.1	Wegontwerp (diverse tekeningen)	Zie tekeninglijst N206		Antea Group
[R13.]	2.1.03	EPvE Rijnlandroute – Europaweg en Lammenschansplein	3.5 3.6 bijlage	30-09-2021 22-02-2022	Next Architects
[R14.]	2.2.04	Handboek ontwerpcriteria wegen	5.0	sept. 2019	Provincie ZH
[R15.]	2.3.1	Handboek Kwaliteit Openbare Ruimte	3	2021	Gemeente

3.3 GENERIEKE BINDEnde DOCUMENTEN

Onderstaande documenten zijn generiek van aard en van toepassing op de scope en conform Vraagspecificatie Deel 0 – Algemeen contractueel bindend:

TABEL 3-3: GENERIEKE BINDEnde DOCUMENTEN

Ref.nr	Code	Documenttitel	Versie	Datum	Auteur
[R16.]	NEN-EN1990+A1+A1/C2:2019 /NB:2019	Eurocode: Grondslagen voor constructief ontwerp	-	2019	NEN
[R17.]	NEN9997-1:2025	Geotechnisch ontwerp van constructies - Deel 1: Algemene regels	-	juni 2025	NEN
[R18.]	Standaard RAW-bepalingen 2020	+ erratum 2023	-	2020/2023	CROW
[R19.]	ROK	Richtlijnen Ontwerpen Kunstwerken	1.4	2017	RWS
[R20.]	Publicatie 204	Betrouwbaarheid van zettingsprognoses		2014	CROW
[R21.]	Publicatie 325	Lichte ophoogmaterialen in de wegebouw			CROW
[R22.]	CUR-rapport 166	Damwandconstructies, deel 1 en 2	6e	2014	CROW
[R23.]	CUR-rapport 198	Ontwerprichtlijn kerende constructies van gewapende grond	2e	2017	CROW
[R24.]	CUR-rapport 226	Ontwerprichtlijn paalmatrassystemen		2016	SBRCURnet
[R25.]	CUR-rapport 228	Ontwerprichtlijn door grond horizontaal belaste palen		2010	SBRCURnet
[R26.]	-	Ophoogmaatregelen en ophoogmaterialen - Voor voorzieningen op slappe bodem”, Delft Cluster	versie 5,	21-8-2006	Delft Cluster

Middels VTW-0070 is de in juni 2025 verschenen NEN9997-1:2025 van toepassing verklaard voor de definitieve constructies. De gewijzigde norm heeft met name impact op het paaldragvermogen van geboorde paalsystemen zoals schroefinjectiepalen (bijvoorbeeld Fundex-GI en Tubex-GI) en mortelschroefpalen.

3.4 Q&A TENDERFASE

In de tenderfase zijn vragen gesteld door gegadigde en antwoorden gegeven door opdrachtgever (Q&A). Deze vragen en antwoorden zijn verwerkt in Relatics wanneer de vraag te relateren is aan een eis en komt daarmee terug in het verificatieplan. Sommige antwoorden zijn niet te koppelen aan eisen, maar geven wel uitgangspunten mee aan de opdrachtnemer. De van toepassing zijnde Q&A op de scope aardebaan (geotechniek) zijn opgenomen in onderstaande tabel.

TABEL 3-4: VRAGEN EN ANTWOORDEN TENDERFASE (ACT-0045 / ACT-0051)

Nr.	Vraag	Antwoord	Opmerking
V79	VS1. In eis SYS-0172 wordt doorverwezen naar HOW v5.0 par 8.4 voor de verschilzettingseisen aan de weg, bermen en taluds. Het over de volledige breedte voorbelasten van de berm zal leiden tot een niet inpasbaar voorbelastingsontwerp. Mogen wij het woord “berm” te interpreteren als de “draagkrachtige berm” conform SYS-0300? Deze is dan 1,95m breed in plaats van de volledige bermbreedte. Ter	Het woord “berm” mag worden geïnterpreteerd als “draagkrachtige berm” conform SYS-0300, SYS-0172. Gegadigde wordt er wel op gewezen dat er moet worden voldaan aan eisen zoals (niet uitputtend) insporingsdiepte, bermen restzettingseis taluds, verschilzetting in dwarsrichting van de weg en bermen etc.	-

Nr.	Vraag	Antwoord	Opmerking
	ondersteuning sturen we via de berichtenmodule een figuur mee met een dwarsprofiel.		
V99	VS1. In de eis wordt gesteld dat het paalmatras moet worden doorgezet tot onder de rijbaan (SYS-0373). Wij kunnen deze eis niet plaatsen, aangezien de huidige rijbaan niet wordt opgehoogd en er daarom geen risico is op verschilzetting met het paalmatras onder het fietspad. Wij vinden hiervoor geen onderbouwing in 31. 20210527-0435128 N206 Europaweg Geotechnische beschouwing stamriool met paalmatras v 2.0-DEF verstrekt in NVI8. Mag het paalmatras begrensd worden tot daar waar geen ophoging/verschilzetting meer plaats vindt?	Eis SYS-0373 is aangepast en geeft nu aan dat het paalmatras moet worden toegepast tot en met de tussen- of zijberm tussen de rijbanen. Onder rijbanen mag hier worden gelezen de rijbanen van het wegverkeer en/of fietspad. Deze informatie wordt aangevuld bij de eisen.	-
V100	In document "2014-03-10 - Tekening - Overzichtstekening grondonderzoek en sonderingen - Versie A.pdf" zijn sondeergrafieken (S25_44 t/m S35_61) opgenomen die niet bij de GEF-bestanden zitten die zijn aangeleverd door opdrachtgever. Dit geldt eveneens voor het document "datum diversen - rapportage - Overzicht diverse grondonderzoeken.pdf" (1 t/m 17). Kunnen deze GEF-bestanden alsnog worden aangeleverd?	Gevraagde documenten zijn als bijlage toegevoegd aan deze Nota van Inlichtingen.	-
V117	Revisie verleggingen netbeheerders cat 1. De boring EW1000 kruist de Europaweg relatief ondiep. Is er door OG een geotechnische beschouwing gedaan van de zettingen op leidingniveau van de nieuwe boring? Wat is de door de netbeheerder aangegeven maximale zetting op de boring?	Er is door OG geen geotechnische berekening gemaakt, wel is er rekening gehouden dat de boring EW1000 de zetting kan ondergaan. Er is geen maximale zetting op de boring met de netbeheerder afgestemd. ON zal zettingsberekeningen moeten maken en afstemmen met de netbeheerders. Er zijn geen aanvullende eisen t.a.v. de maximale zetting dan de standaard zettingseisen zoals benoemd in het contract o.a. SYS-0181.	-
V195	In VS2 eis MAS-0778 bullit 1 wordt geëist dat de overgang van het stamriool gefundeerd op palen naar fundering op staal wordt geïnspecteerd. Gezien het stamriool onder water is gelegen is een bouwkuip met bemaling nodig om de inspectie uit te voeren. Dit geeft echter weer risico op beïnvloeding van het stamriool en is strijdig met eis MAS-0779. Wat is het doel/idee van OG met eis MAS-0778? Wij adviseren om het stamriool niet vrij te graven voor inspectie en alleen met baken op de leiding te werken t.b.v. monitoring.	Aanbesteder deelt de zorg t.a.v. het risico op ongewenste beïnvloeding of verplaatsing bij een inspectie van het stamriool via een opgraving en eventueel benodigd bemaling. Aanbesteder is akkoord met het voorstel om, mits het risico op de genoemde ongewenste (verschil) verplaatsingen van het riool aantoonbaar verkleind wordt, in afwijking van het gestelde in MAS-0778 de betreffende locaties niet vrij te graven voor inspectie, maar wel (extra) monitoring toe te passen op deze locaties om hiermee tijdig en accuraat verdere verplaatsingen op de locaties in	-

Nr.	Vraag	Antwoord	Opmerking
		beeld te brengen en daarop te kunnen acteren om de werking van het stamriool te borgen. Hiervoor dient Gegadigde een voorstel te doen om deze locaties gedurende de gehele uitvoeringsduur ter plaatse continu te monitoren (x,y,z) en een plan op te stellen voor het tijdig nemen van maatregelen bij ontstane verplaatsingen. E.e.a. dus in lijn met de reeds gestelde eisen aan de monitoring van het stamriool, met daarbij uitgebreide aandacht voor de genoemde locaties om in te kunnen spelen op geschetste problematiek en risico.	
V226	In het document is aangegeven dat een stalen damwand met een lengte van ca. 6m benodigd is (gebaseerd op aanname). De invloed van de horizontale gronddruk op het paalmatras is in het betreffende document echter niet beschouwd. Als deze invloed wel wordt meegenomen is in onze optiek, in plaats van een damwand van 6m, een verankerde damwand met een lengte van ca. 12m benodigd. Dit om te kunnen voldoen aan de gestelde vervormingseis van maximaal 20mm. Kunt u bevestigen dat opdrachtnemer de invloed van de horizontale gronddruk dient te beschouwen en mee te nemen in zijn aanbidding? En kunt u bevestigen dat hiermee eis SYS-0376 komt te vervallen?	Gegadigde dient te voldoen aan alle van toepassing zijnde belastingen en vervormingseisen zoals die aan het stamriool zijn gesteld. Aanbesteder kan bevestigen dat SYS-0376 komt te vervallen.	-

3.5 PROJECTSPECIFIEKE INFORMATIEVE DOCUMENTEN

TABEL 3-5: PROJECTSPECIFIEKE INFORMATIEVE DOCUMENTEN

Ref.nr	Map	Documenttitel	Versie	Datum	Auteur
[R27.]	3.1.0	Tekening – Uitbreiding fundering Brasserie Cronesteyn, Vlietweg 2 te Leiden	A	01-07-1993	Van Dijke BV
[R28.]	3.1.1	Bestek 24 van 1955	-	30-01-1965	Prov. WS ZH
[R29.]	3.1.6	Rapportage – Belendingen RijnlandRoute, Klasse-indeling panden en invloedsbepaling	D2	01-07-2015	Grontmij
[R30.]	3.1.7	Tekening – Onderzoek verleggen rioolzinker Trekvllet te Leiden - Ondergrondse invloedzone palen	Def.	15-07-2019	Gem. Leiden
[R31.]	3.17	Tekening – Riooltracé Lammenschans. - Rooseveltstraat i.v.m. reconstructie N206 - 3D-model tracé 1, 2 en zinker	Def.	20-12-2019	Iv-Infra België
[R32.]	3.1.7	Tekening – Onderzoek behoud hoofdriolering Lammerschansplein naar Rooseveltstraat – Ondergrondse invloedzone fundering hoofdriool tgv verbreding N206	Def.	25-11-2020	Gem. Leiden

Ref.nr	Map	Documenttitel	Versie	Datum	Auteur
[R33.]	3.1.7	Tekening – Onderzoek verleggen rioolzinker Trekvllet te Leiden – Ondergrondse invloedzone palen profiel 3	Def.	26-11-2020	Gem. Leiden
[R34.]	3.1.7	Tekening – Onderzoek behoud hoofdriolering Lammerschansplein naar Rooseveltstraat – Principe leidingbaak op bestaande hoofdriolering t.b.v. deformatiemetingen	Def.	Nov. 2020	Gem. Leiden
[R35.]	3.1.7	Tekening – Onderzoek verleggen rioolzinker Trekvllet te Leiden – Bestaande doorsnede onderheid en gefundeerd riool aan weerszijden van de zinker Trekvllet.	Con.	27-11-2020	Gem. Leiden
[R36.]	3.1.7	Memo – Nadere invulling van de eisen te stellen aan het werken boven of naast het stamriool	7	30-11-2020	Gem. Leiden
[R37.]	3.1.7	Rapport - Geotechnische beschouwing stamriool – N206 Europaweg	2.0	27-05-2021	AnteaGroup
[R38.]	3.2.4	Memo – N206 Europaweg - Palenmatras		03-12-2019	AnteaGroup
[R39.]	3.2.4	Tekening – Overzichtstekening grond-onderzoek (en sonderingen VN-59609-1)	A	10-03-2014	Grontmij
[R40.]	3.2.4	Grondonderzoek Grontmij – Europaweg (GM-0164163)		07-02-2015	Grontmij
[R41.]	3.2.4	Rapportage – Overzicht diverse grondonderzoeken	-	Diversen	Diversen
[R42.]	3.2.4	GEF bestanden sonderingen behorend bij [R41.]	-	-	-
[R43.]	3.2.4	GEF bestanden sonderingen gedeeld tijdens Nvl 12	-	-	-
[R44.]	3.2.4	Databestanden – GEF Leiden	-	23-12-2021	Koops

3.6 ISSUES, WIJZIGINGEN EN AFWIJKINGEN

De onderstaande Issue/Wijziging en Afwijking is opgesteld in de fase Definitief ontwerp

Code	Titel	Uitwerking	Status	Auteur
AFW-0083	Paalmatras gevolgklasse CC1 conform CUR i.p.v. TPVE	Zie paragraaf 5.1.8		
IS-0037	Aantoonbaarheid eisen stamriool onzeker	VTW-0021		
IS-0101	Paalmatras LB Zuid in CC2 ipv CC1	Zie paragraaf 5.1.8		

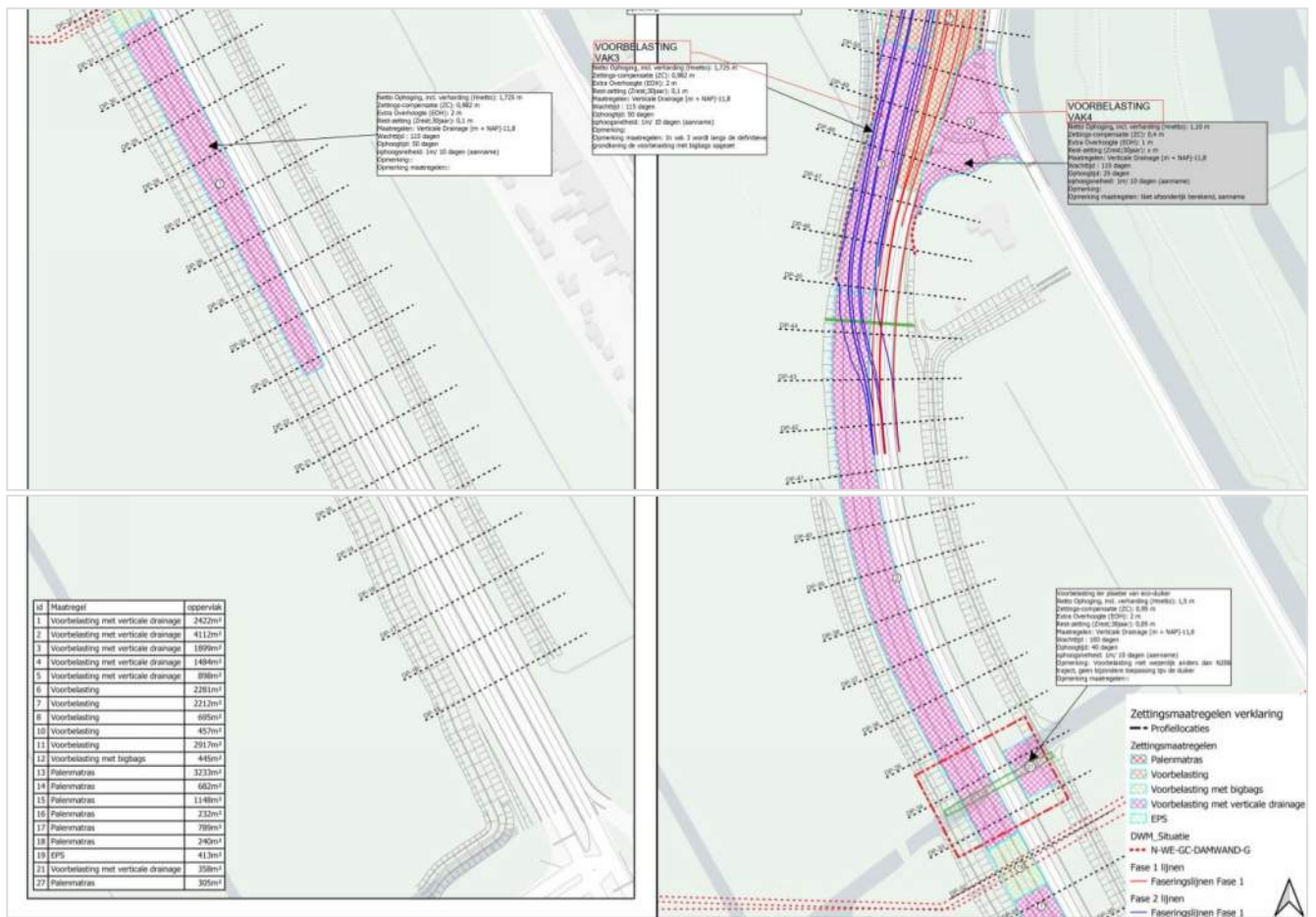
IS-0037 (VTW-0021)

Conform eis {MAS-0766} dient ON, om de maximaal toelaatbare uitschuiving van de buizen van het stamriool te bepalen, voorafgaand aan de start van de werkzaamheden het stamriool te inspecteren waarbij aanvullende analyses worden uitgevoerd.

De inspectie naar de huidige staat van het stamriool heeft echter nog niet kunnen plaatsvinden, door het ontbreken van toestemming/beschikbaarheid van gronden en vertraging op het mogen dichtzetten van het riool in verband met het relinen door Gemeente Leiden.

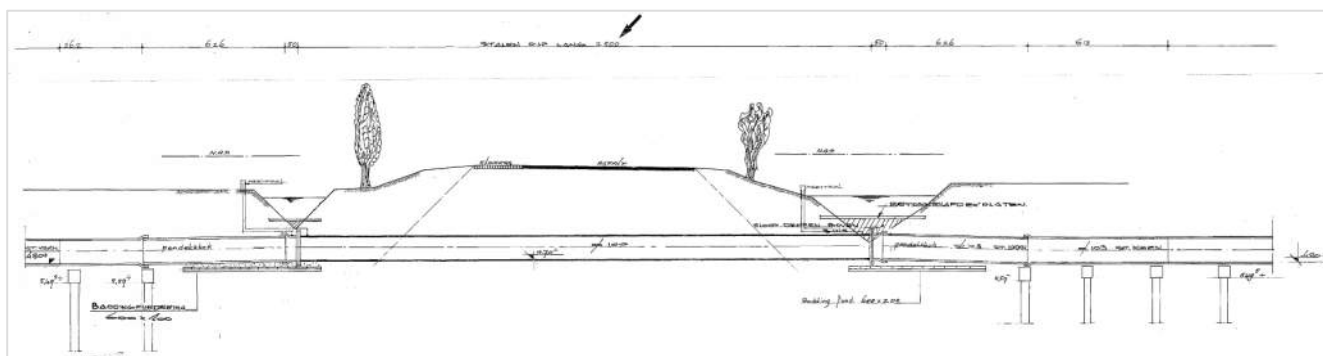
In het DO wordt daarom vooralsnog uitgegaan van in het contract gestelde eisen, maar door het ontbreken van deze inspectie zijn de gestelde eisen, en dan met name de vervormingseisen {MAS-0767} en {MAS-0768}, twijfelachtig.

De huidige staat van het gehele stamriool binnen de systeemgrenzen is inmiddels geïnspecteerd. Hierbij is geconstateerd dat diverse voegen verder openstaan dan de in het contract aangegeven maximale waarde van 43 mm. Naar aanleiding van de inspectie is een vrijwaring van kracht, waarbij ON niet verantwoordelijk is voor schade aan het stamriool, mits de deformaties aantoonbaar binnen de gestelde deformatie-eisen {MAS-0767} en {MAS-0768} blijven.



4.1.3 BESTAANDE DUNEALEIDING

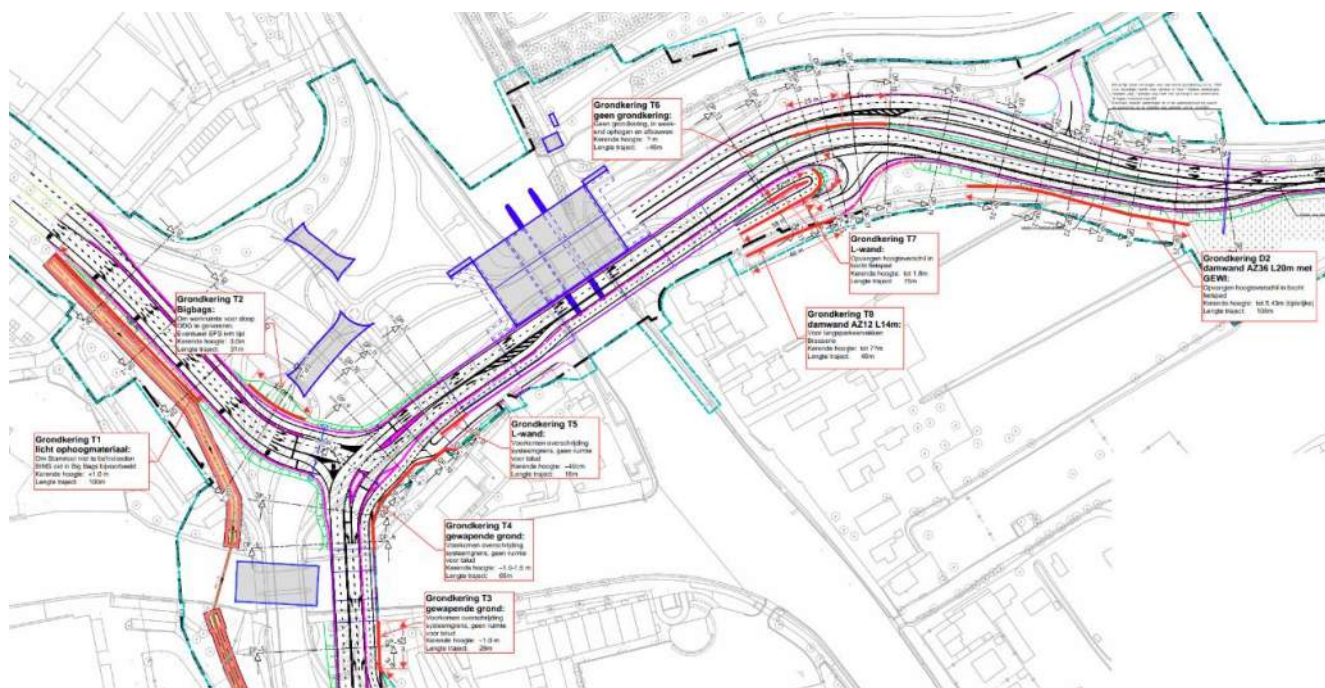
Het verwijderen van de bestaande leiding in de bestaande aardebaan geeft risico op verschildzettingen. In de bestaande aardebaan zijn Hoogovenslakken toegepast die dan verwijderd zouden moeten worden. Bovendien ligt de leiding in het grondwater. Hiertoe is tijdens de validatiesessies voorgesteld de bestaande Dunealeiding te vullen met schuim en niet fysiek te verwijderen. Deze oplossing moet nog worden overeengekomen met opdrachtgever.



FIGUUR 7: LENGTEPROFIEL DUNEALEIDING

4.1.4 TIJDELIJKE GRONDKERINGEN

In verband met bouwfaseringen en om te voorkomen dat lokaal systeemgrenzen worden overschreden zijn voor de realisatie van het wegennet tijdelijke grondkeringen benodigd. Deze tijdelijke grondkering, plus een beknopte omschrijving waaruit deze kering bestaat is opgenomen in figuur 8.



FIGUUR 8: OVERZICHT TIJDELIJKE GRONDKERINGEN (ZIE OOK BIJLAGE IV)

4.1.5 FUNDERING TIJDELIJKE TREKVLIEBTBRUG EN LAMMEBRUG

Voor de fundering van de tijdelijke Trekvliebtbrug en Lammebrug is in de tenderfase uitgegaan van borend en drukkend (trillingsarm) ingebrachte open stalen buispalen $\varnothing 1016$ mm (tijdelijke Lammebrug) en $\varnothing 813$ mm (tijdelijke Trekvliebtbrug) die vervolgens met zand worden gevuld als geluiddempende maatregel.

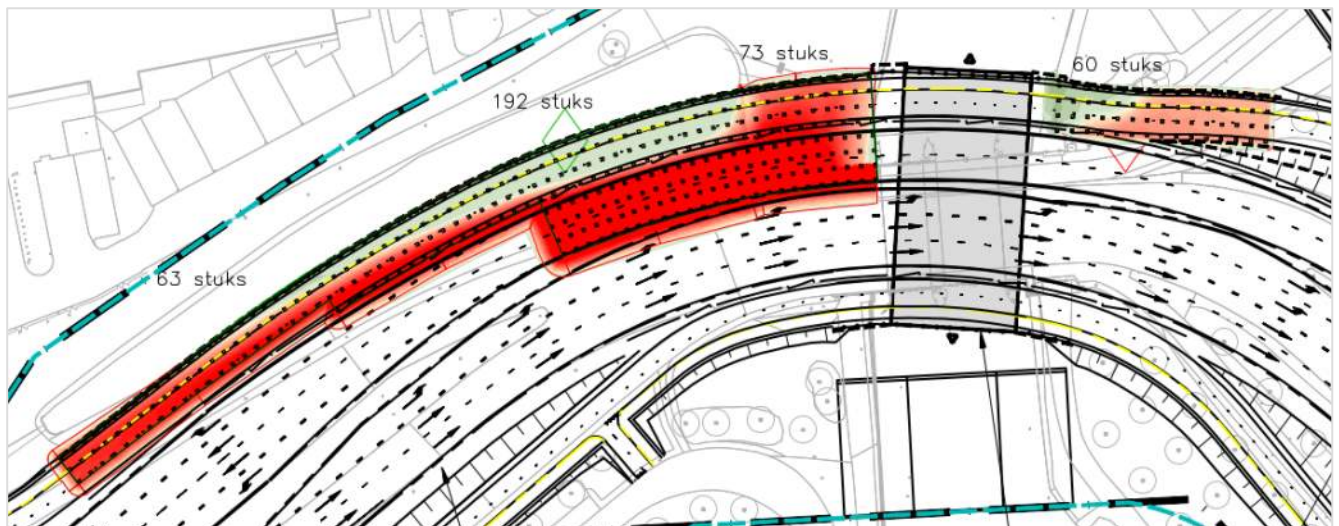
4.1.6 TIJDELIJKE REMMINGWERKEN

Voor de tijdelijke remmingwerken zijn open stalen buispalen voorzien.

4.1.7 PAALMATRAS

Parallel aan het stamriool en aan weerszijden van de Trekvljet is een paalmatras voorzien. In de tenderfase is uitgegaan van verbuisde boorpalen $\varnothing 420$ mm (trillingsvrij, verbuisd systeem waardoor de mate van grondontspanning wordt gereduceerd) in een stramien van 2,25x2,25 m. De paallengte varieert van 13,5 tot 15,5 m.

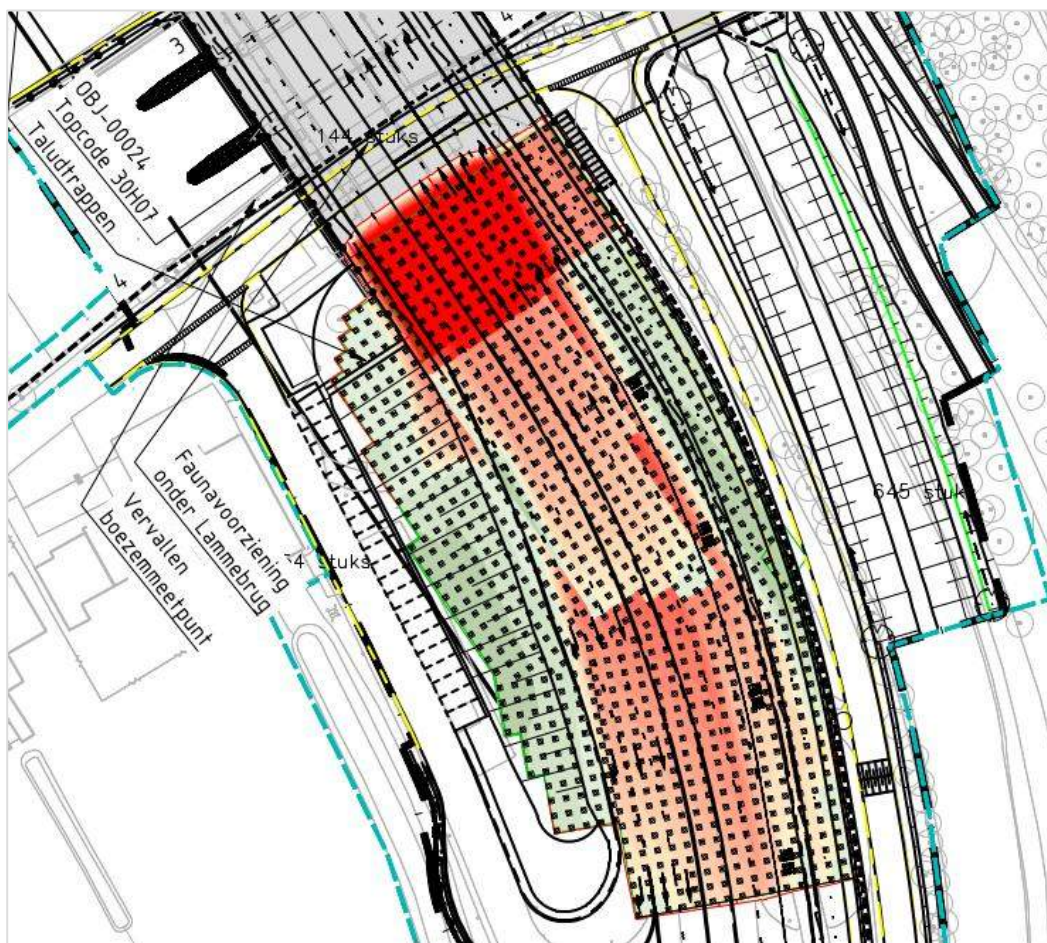
In het referentieontwerp is aangegeven dat het paalmatras onder de gehele noordbaan moet worden aangebracht tot aan de middenberm tussen de 2 rijbanen. In het referentieontwerp is de gehele noordbaan vertaald tot het in het gebied van het nieuwe landhoofd totdat de rijbaan weer aansluit op bestaande wegen. Het naastgelegen fiets- en voetpad staat volledig op een palenmatras.



FIGUUR 9: PAALMATRAS AAN WEERSZIJDEN VAN TREKVLJETBRUG EN PARALLEL AAN STAMRIOOL

Vanaf het zuidelijke landhoofd van de Lammebrug tot aan de afslag naar de Brasserie is eveneens een paalmatras voorzien gefundeerd op verbuisde boorpalen $\varnothing 420$ mm in een stramien van 2,25x2,25 m met een paallengte van 16,8 m. Het paalmatras wordt, in verband met de fasering; in 3 fasen opgebouwd.

In de tenderfase is gebleken dat de aardebaan aan de zuidzijde van de Lammebrug, gelet op de beschikbare wachttijd, niet aan de restzettingseisen voldeed met een traditionele ophoging in combinatie met zettingsversnellende maatregelen. Gekozen is voor toepassing van een paalmatras aan de zuidzijde van de Lammebrug.



FIGUUR 10: PAALMATRAS GRENZEND AAN ZUIDELIJK LANDHOOFD LAMMEBRUG

4.1.8 BEINVLOEDING STAMRIOOL

Om de te voorkomen dat een horizontale en/of verticale verplaatsing van het stamriool optreedt ten gevolge van de aanleg van het palenmatras is een afschermende damwand voorzien. In [R37.] is door Antea-Group geschat dat een damwandlengte van 6,0 m voldoet. In het tenderontwerp is bepaald dat de damwandlengte circa 12,0 m dient te bedragen en dat de damwand horizontaal moet worden verankerd met het gewapende grondmassief op het paalmatras om voldoende weerstand tegen horizontale grondverplaatsing te bieden (zie paragraaf 3.4, V226).

4.1.9 ECODUIKER

In het tenderontwerp is als uitgangspunt gehanteerd om de Ecoduiker op staal te funderen. Door te kiezen voor een fundering op staal wordt bereikt dat de Ecoduiker met de baan mee zakt. Belangrijk hierbij is dat niet alleen ter plaatse van de uitbreiding van de N206 een voorbelasting wordt toegepast, maar dat de voorbelasting in de bermen wordt doorgezet tot aan de uiteinden van de duiker. In het PvE is geen funderingswijze voorgeschreven voor duikers. Dus een fundering op staal wijkt niet af van het PvE.

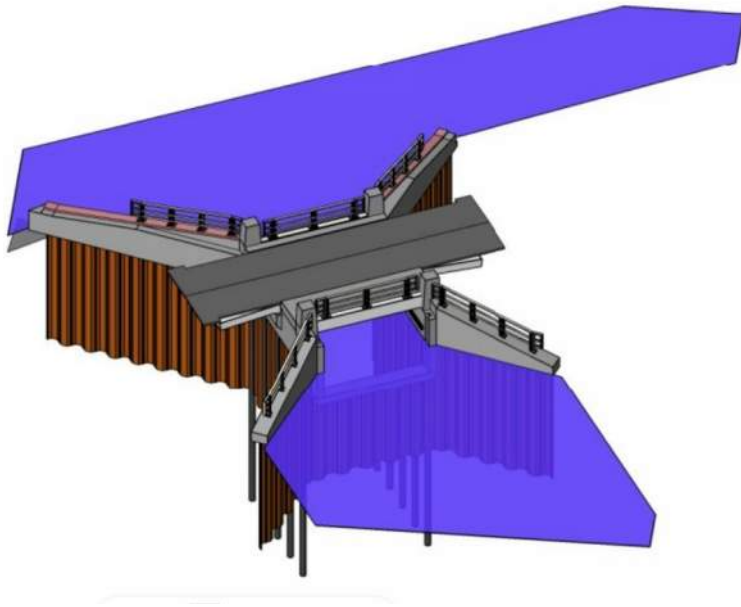
4.1.10 VASTE BRUGGEN

De landhoofden van de Trekvlietbrug zijn in het tenderontwerp gefundeerd op schroef-combinatiepalen $\varnothing_{\text{casing}}/\varnothing_{\text{schroefpunt}}$ 460/560 mm (of gelijkwaardig). Voor het tussensteunpunt in de Trekvliet zijn stalen buispalen $\varnothing 711 \times 12,5$ mm voorzien. Indien het tussensteunpunt komt te vervallen zal voor de landhoofden iets zwaardere palen benodigd zijn (560/660 mm) en kan het remmingwerk komen te vervallen.

De landhoofden bestaan uit een traditionele L-wand. Onder de vloer wordt een kort kwelscherm (AZ18-700) aangebracht. De landhoofd sluiten aan op het paalmatras langs het stamriool (zie paragraaf 4.1.7).

Voor de bouw- en sloopkuipen is een damwand type AZ26-700 voorzien.

Om ervoor te zorgen dat de nieuwe Knotterpolderbrug goed aansluit op de bestaande oeverbescherming bestaande uit stalen damwanden is besloten om de nieuwe brug en vleugelwanden op stalen damwanden in combinatie met stalen palen te funderen. Omdat het kunstwerk ook een compartenteringskering met schotbalken betreft wordt met behulp van de damwanden tevens de achter- en onderloopschermen gecreëerd (zie figuur 11).



FIGUUR 11: KNOTTERPOLDERBRUG

4.1.11 VELDSCHANSTUNNEL EN LAMMENSCHANSTUNNEL

De tunnels hebben een open vloer. Het tunneldek is integraal verbonden met de wanden die op geboorde palen (bijv. CFA, Fundex, Leka, HEK) worden gefundeerd.

4.1.12 LAMMEBRUG

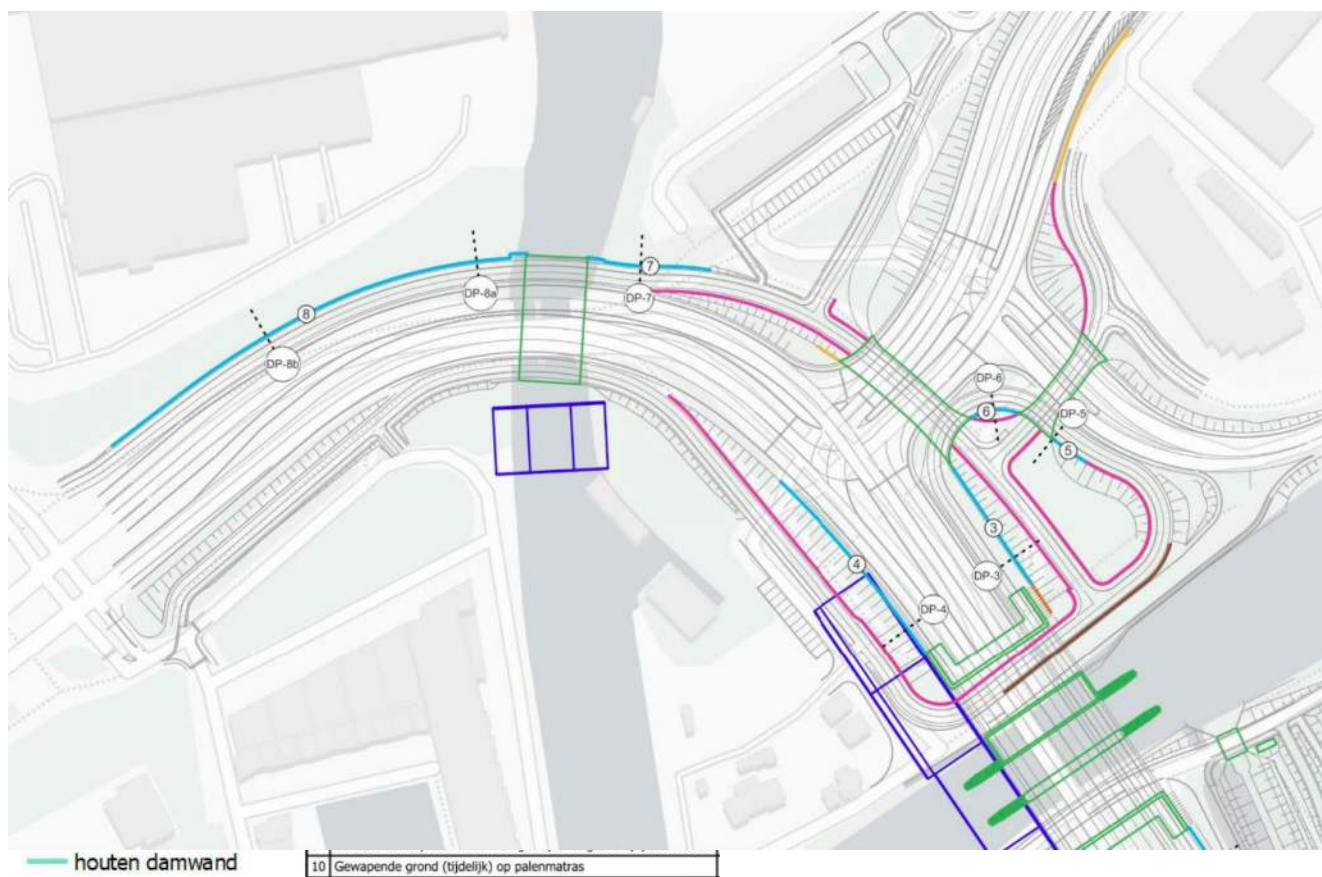
Voor de Lammebrug is een fundering op schroef-combinatiepalen $\varnothing_{\text{casing}}/\varnothing_{\text{schroefpunt}} 560/660$ mm (of gelijkwaardig) voorzien, met uitzondering van het tussensteunpunt in het Rijn-Schiekanaal dat op open stalen buispalen $\varnothing 1018 \times 18$ mm wordt gefundeerd. Dat landhoofden bestaan uit een sloof op palen met een separate grondkering bestaande uit een gewapende grondconstructie. Aan de zuidzijde is de gewapende grondconstructie gelegen op een palenmatras.

In de tenderfase is voor de bouw- en sloopkuipen een damwand type AZ36-700 voorzien. Voor de realisatie van de basculekelder was de bouwkuip voorzien van een bodemafluiting door middel van waterglasinjectie. Er zijn geen trekpalen voorzien. Uit het grondonderzoek blijkt dat op voldoende diepte een waterremmende laag aanwezig is en dat de bestaande palen in de grond achter mogen blijven. Hierdoor is een waterglasinjectie in het huidige ontwerp niet meer nodig.

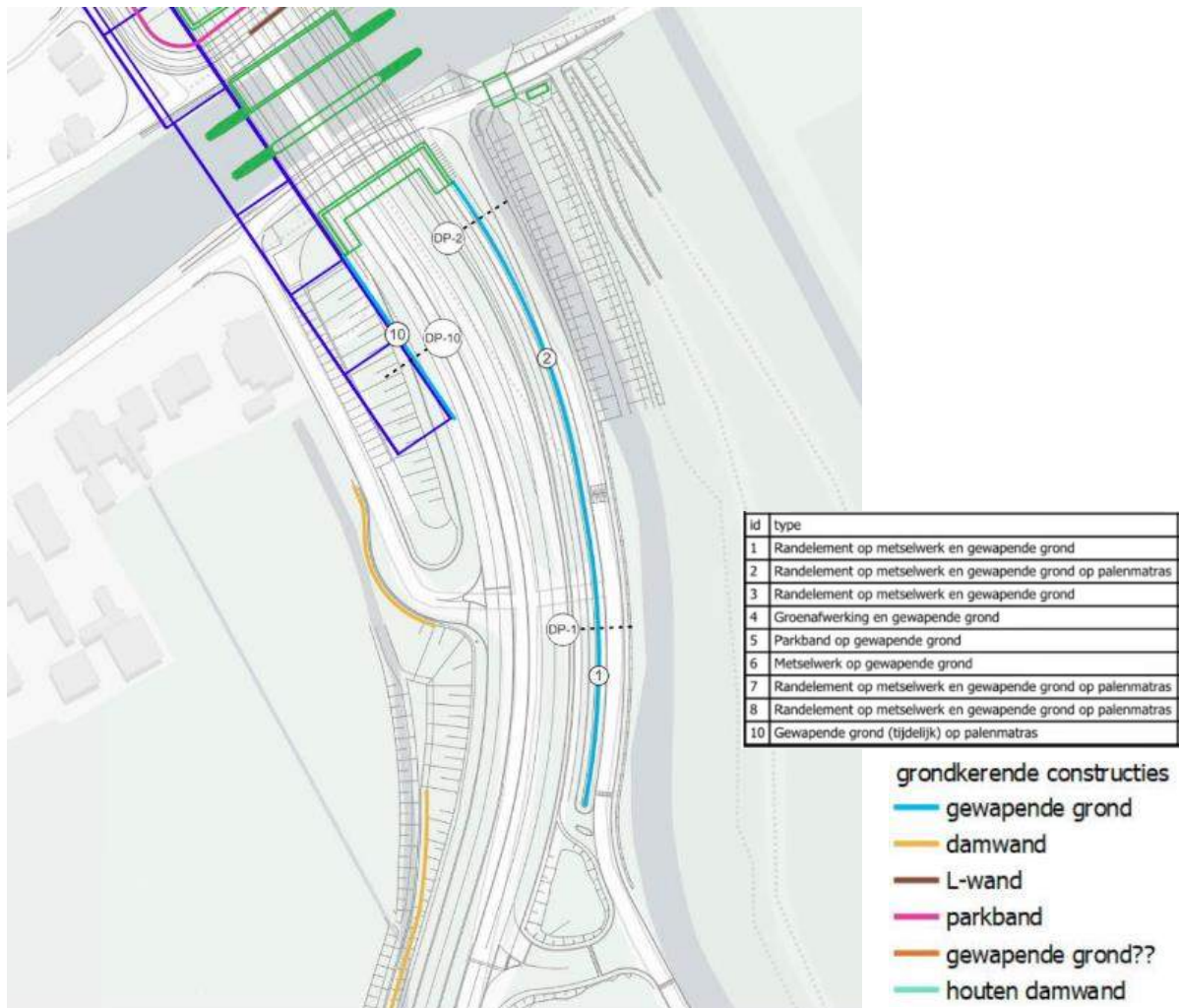
Remming- en geleidingswerken voor zowel de tijdelijke als definitieve situatie zijn voorzien, bestaande uit open stalen buispalen met raamwerk van stalen profielen.

4.1.13 GRONDKERINGEN EN OEVERS

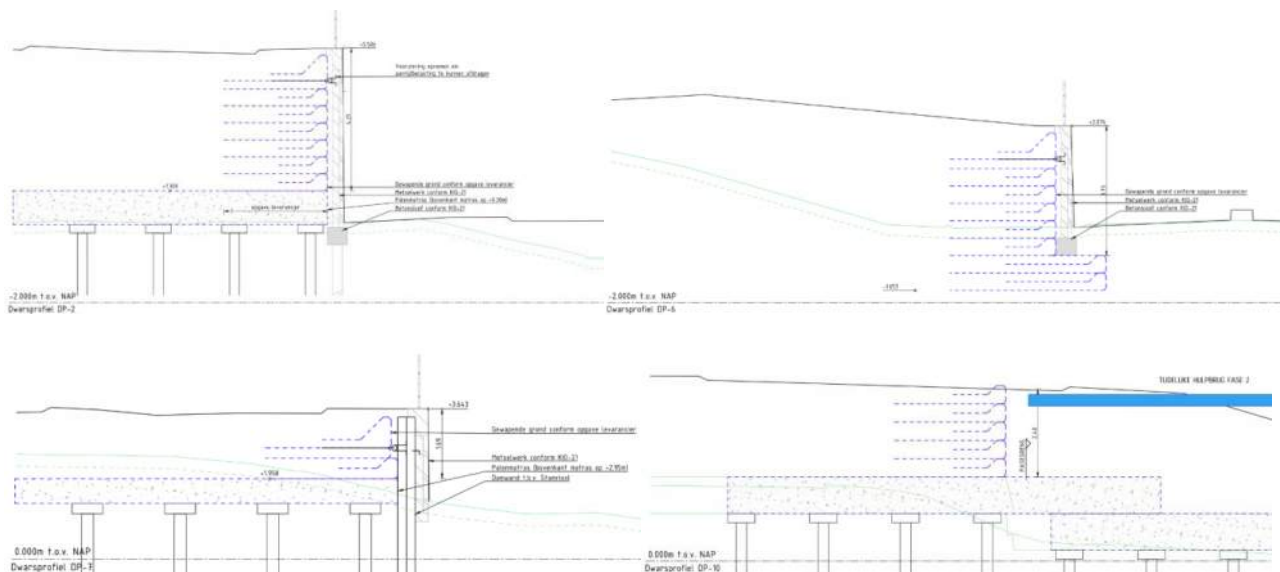
In figuur 12 en figuur 13 zijn de grondkerende constructies uit het tenderontwerp weergegeven. Figuur 14 bevat enkele dwarsdoorsneden met verschillende ontwerpprincipes van grondkeringen in combinatie met gewapende grond of een paalmatras.



FIGUUR 12: GRONDKERINGEN TEN NOORDWESTEN VAN RIJN-SCHIEKANAAL



FIGUUR 13: GRONDKERINGEN TEN ZUIDEN VAN RIJN-SCHIEKANAAL



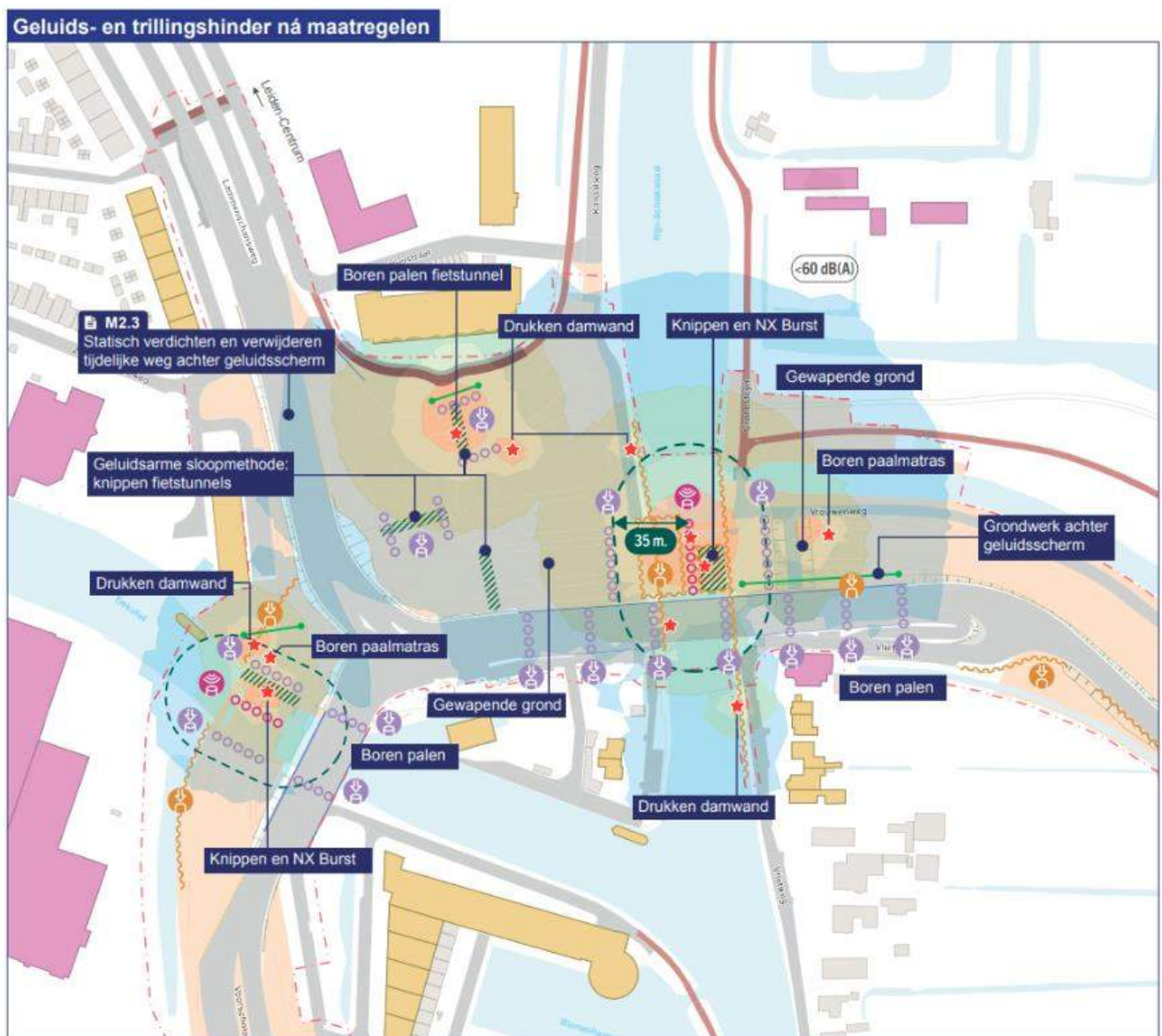
FIGUUR 14: DWARSDOORSNEDEN MET ENKELE ONTWERPPRINCIPES VAN GRONDKERINGEN

4.2 TENDERBELOFTES

In de tenderfase zijn een viertal EMVI-plannen ingediend. Dit document is onderdeel van de aanbieding en daarmee contractueel bindend. Deze belofte zijn afgeleid naar eisen en opgenomen in Relatics, zodat deze eisen onderdeel worden van de verificatieplannen.

In het kader van “Omgevingshinder” zijn de volgende beloften gedaan voor het gebied rondom het Lammeschansplein (zie figuur 15):

- Trillingsarm paalsysteem (de palen worden geboord) voor zowel de (tijdelijke) kunstwerken als het paalmatras, met uitzondering van palen in de Trekvliet en in het Rijn-Schiekanaal (voor zowel kunstwerken als remmingwerken (conform tenderbelofte));
- Damwanden worden drukkend ingebracht (met uitzondering van damwanden langs de N206)
- Lokaal wordt zandlagen statisch in plaats van trillend/dynamisch verdicht (figuur 15):



FIGUUR 15: TENDERBELOFTE M.B.T. GELUIDS- EN TRILLINGSHINDER

4.3 HEROVERWEGING ONTWERPKEUZES

- Bij de Dunea-leidingen wordt nog overwogen om een definitieve overkluizing toe te passen.
- Bij de Trekvlietbrug wordt overwogen om het tussensteunpunt met bijbehorend remmingwerk te laten vervallen.

5 EISENANALYSE

De eisenanalyse is uitgevoerd in Relatics. Het doel van de analyse is een eenduidig beeld verkrijgen van de eisen van de opdrachtgever en haar stakeholders, de demarcatie binnen ons team en hoe we aan de deze eisen gaan voldoen (verificatieplan).

5.1 ANALYSE SMARTHEID EN VALIDATIE

De SMARTHEID analyse is uitgevoerd in Relatics. Deze analyse is gevalideerd met opdrachtgever en stakeholders. Deze validatie kan leiden tot aanpassing van eisen en zijn vastgelegd in Relatics zodat er een eenduidig vertrekpunt is voor de ontwerpfase.

De belangrijkste uitkomsten van de validatie zijn beschreven in onderstaande paragrafen. Het besprekingsverslag van de validatie met OG is opgenomen in Bijlage V.

5.1.1 BETROUWBAARHEID PROGNOSES

Geotechnische berekeningen worden uitgevoerd aan de hand van een parameterset die op basis van het uitgevoerde grond -en labonderzoek wordt vastgelegd in een Grondinterpretatierapport. Het grondinterpretatierapport wordt in een vroeg stadium, aan het begin van het ontwerpproces gedeeld met en (informeel) getoetst door OG.

De parameterset wordt opgesteld aan de hand van actuele normen en richtlijnen waaronder CUR 2008-2 en NEN 9997-1.

Gedurende het gehele ontwerpproces wordt gebruik gemaakt van de in de Grondinterpretatierapport vastgelegde parameterset. Hiervan wordt alleen van afgeweken indien onderbouwd kan worden waarom dat zinvol en te verantwoorden is.

5.1.2 RESTZETTINGSEISEN WEGENNET

Zettingen van de ondergrond worden berekend met behulp van D-Settlement met het NEN-Bjerrum zettingsmodel op basis van verwachtingswaarden.

Voor de restzettingseis van definitieve wegen wordt het moment van aanbrengen van de verhardingsconstructie aangehouden. Dit is immers het moment waarop de toetsing ten aanzien van de restzettingen wordt uitgevoerd. De duur van de tijd waarover de restzettingen worden gerekend bedraagt 10.000 dagen voor definitieve weggedeelten. Voor tijdelijke wegconstructies wordt de duur van het in gebruik zijn van het weggedeelte beschouwd vanaf het moment van aanbrengen van het asfalt. Hiervoor is 2 jaar aangehouden, dus ruimer dan de huidige planning.

De volgende restzettingseisen worden getoetst:

- De restzettingseis van definitieve aardebaanconstructies bedraagt 0,10 m in 10.000 dagen voor de Provinciale wegen en 0,05 m voor gemeentelijke wegen;
- De restzettingseis ter plaatse van definitieve stootplaatconstructies bedraagt 0,05 m in 10.000 dagen. Hierbij is uitgegaan van stootplaatlengtes van 5,0 m. Dit geldt ook voor gefundeerde naar niet-gefundeerde onderdelen zoals de overgang van de aardebaan naar het paalmatras;
- De restzettingseis van tijdelijke aardebaanconstructies bedraagt 0,15 m in 720 dagen;
- De restzettingseis ter plaatse van tijdelijke stootplaatconstructies bedraagt 0,08 m in 720 dagen. Hierbij is uitgegaan van stootplaten met een lengte van 5,0 m;
- De restzettingseis ter plaatse van duikers bedraagt 0,05 m in 10.000 dagen;
- De (rest-)zettingseis ter plaatse van de bestaande leidingen van Heineken en Dunea bedraagt 0,00 m;
- De restzettingseis van de nieuwe leidingen van Heineken en Dunea bedraagt 0,10 m in 10.000 dagen.

De benodigde maatregelen en het aantonen van de restzettingseisen van tijdelijke aardebaanconstructies worden door middel van ontwerpberoekeningen bepaald met behulp van D-Settlement. De (voorbelaasting-) maatregelen van definitieve aardebaanconstructies worden bepaald met behulp van ontwerpberoekeningen in D-Settlement,

maar worden aangetoond door middel van zakbaakmetingen afkomstig uit monitoring. Hiermee worden zakbaakfits gemaakt waarmee de restzettingseisen worden aangetoond.

De restzettingseisen gelden voor de wegen en de constructieve bermen. Bij het aantonen van de restzettingseisen wordt eventuele autonome bodemdaling buiten beschouwing gelaten.

5.1.3 VERSCHILZETTING: DWARSHELLING

De eis over de verschilzetting t.a.v. de dwarsshelling wordt gekoppeld aan de bovenzijde van de verharding. Deze wordt per rijbaan beoordeeld. Alleen de eindsituatie wordt getoetst aan de eis.

Ten gevolge van voorbelastingen kunnen ter plaatse van in gebruik zijnde wegen verschilzettingen in dwarsrichting van de weg optreden. Dit kan leiden tot een gereduceerde of juist toename van de verkanting van de weg. De invloed van de voorbelasting op de bestaande wegen wordt beschouwd ter plaatse van de kantstreep. Indien hiertoe aanleiding is in de resultaten kunnen maatregelen worden voorbereid die, in geval van daadwerkelijk optreden van de verschilzetting, kunnen worden ingezet.

5.1.4 ZETTINGEN: OMGEVINGSBEÏNVLOEDING

Het optreden van zettingen en horizontale gronddeformaties ten gevolge van voorbelastingen mogen prestaties van omgevingsobjecten niet negatief beïnvloeden. Zettingen en horizontale gronddeformaties worden bepaald met behulp van D-Settlement, gebruikmakend van de "methode Betuweroute" voor de bepaling van de stijfheidsmodulus van de grondlagen. Voor de beïnvloeding van het stamriool wordt gebruik gemaakt van Plaxis (zie paragraaf 5.1.11).

De berekende vervormingen t.p.v. de omgevingsobjecten worden met de objectbeheerder afgestemd. Ter plaatse van risicovolle objecten worden afhankelijk van berekende vervorming tijdens realisatie inclinometers geplaatst om horizontale vervormingen te monitoren. Wanneer geen vervorming worden berekend, wordt geen monitoring uitgevoerd.

5.1.5 BETROUWBAARHEIDSKLASSE TALUDSTABILITEIT

De volgende betrouwbaarheids-/gevolgklassen worden toegepast voor taluds:

- Bouwfase: alle ophogingen: RC1/CC1 (veiligheid ook in de bouwfase)
- Gebruiksfase: Rijbanen voor snelverkeer/N206: RC2/CC2
- Gebruiksfase: Fiets- en voetpaden direct naast/grenzend aan een rijbaan/N206: RC2/CC2
- Gebruiksfase: Volledig vrij liggende fiets- en voetpaden: RC1/CC1

5.1.6 BOVENBELASTING

De volgende bovenbelasting wordt aangehouden:

- Bermen / talud: 5 kN/m² (permanent);
- **Vrijliggende** fiets- en voetpaden: 10 kN/m² (variabel);
- **Fiets- en voetpaden naast rijbaan:** 20 kN/m² (variabel);
- Overige rijbanen (snelverkeer): 20 kN/m² (variabel)
- Regulier Bouwverkeer: 20 kN/m² (variabel)

Deze waarden worden ook toegepast voor de tijdelijke wegen (veiligheid tijdelijke situatie).

5.1.7 VERVORMING PAALMATRAS

De vervorming van (onderdelen van) het paalmatras mag maximaal 100 mm bedragen vanaf start realisatie tot 30 jaar (10.000 dagen) na oplevering. Het paalmatras betreft het gehele systeem van funderingspalen, geotextielen, granulaat en aardebaan met verhardingsconstructie {eis SYS-00480}.

Bij deze eis wordt opgemerkt dat de grootste vervorming bestaat uit de paalkopzakking plus het doorhangen van het geotextiel. De zakking die de verhardingsconstructie ondergaat is in de praktijk juist zeer gering (orde grootte van 20 mm).

5.1.8 VEILIGHEIDSKLASSE EN ONTWERP PAALMATRAS

In afwijking van het TPVE is met opdrachtgever overeengekomen (AFW-0083) dat het palenmatras wordt ontworpen conform CUR226 [R24.] waarin wordt geadviseerd veiligheidsklasse CC1/RC1 met een ontwerplevensduur van 100 jaar. Omdat de Eurocode bij toepassing van CC1/RC1 uitgaat van een ontwerplevensduur van 50 jaar dienen de partiële materiaalfactoren te worden gecorrigeerd voor een ontwerplevensduur van 100 jaar.

Opdrachtgever heeft aangegeven dat CC1/RC1 voor het fiets-/voetpad Voorschoterweg akkoord is, maar dat voor het paalmatras ten zuiden van de Lammebrug CC2/RC2 moeten worden aangehouden (IS-0101).

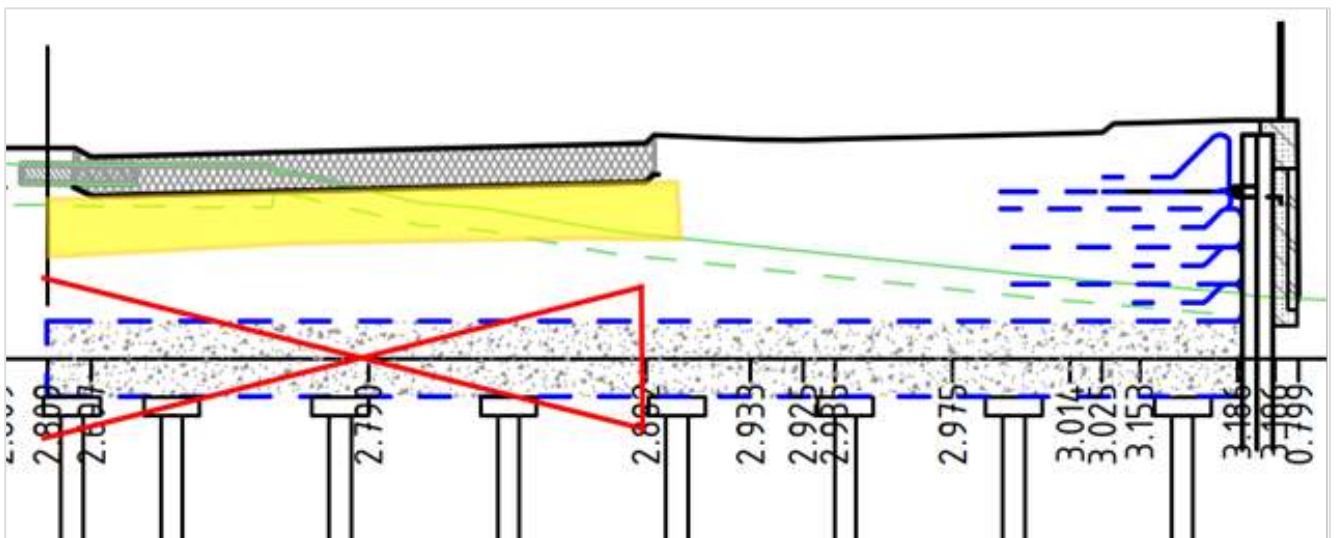
Doordat ten aanzien van de taludstabiliteit (zie paragraaf 5.1.5) CC2/RC2 wordt voorgeschreven en ook binnen het contract hieraan moet worden voldaan wordt voor het ontwerp van het paalmatras **langs de Voorschoterweg** en de eventueel op het paalmatras gelegen gewapende grondconstructies de volgende tweedeling in het ontwerp aangehouden:

- Bepaling rekenwaarde van de verticale paalbelasting: CC1/RC1
- Overige (ontwerp geotextielen, paalkopdeksels, wapening in funderingspalen, etc.): CC2/RC2

5.1.9 VOORKOMEN VERSCHILZETTING PAALMATRAS

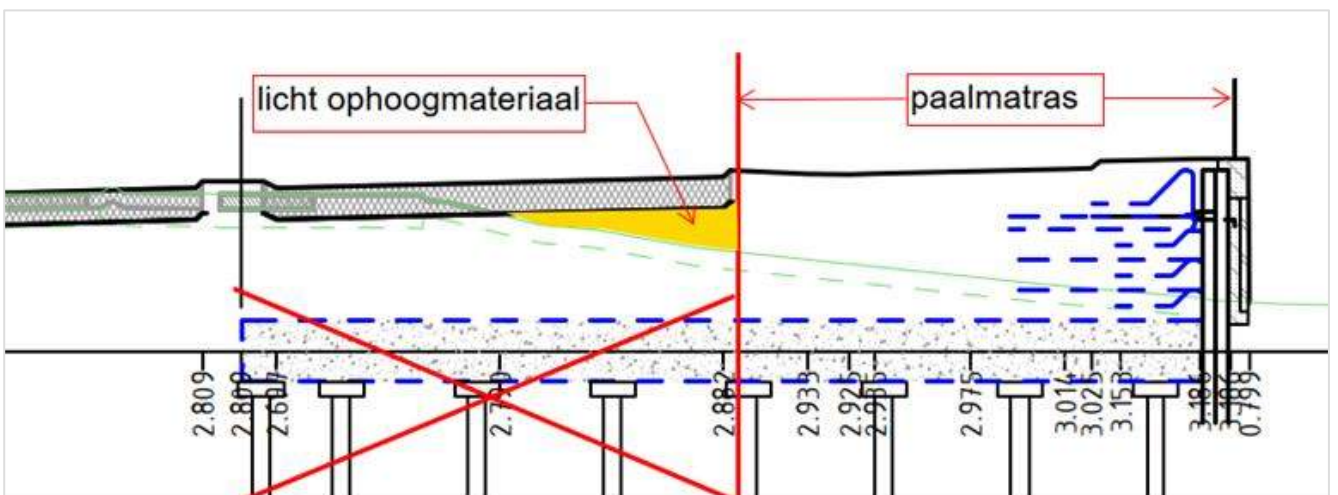
Parallel aan het stamriool wordt een palenmatras toegepast die ten noordwesten van de Trekvljetbrug moet aansluiten op de bestaande N206/Voorschoterweg. Om verschilzettingen te voorkomen mag het paalmatras alleen worden beëindigd in de berm tussen de rijstroken. Beëindiging onder de rijstrook is niet toegestaan.

Het paalmatras sluit echter schuin aan op de bestaande wegen. Om te voorkomen dat over deze gehele aansluiting een paalmatras moet worden toegepast met een verhoogd risico op schade aan het stamriool, wordt lokaal licht ophoogmateriaal (zie figuur 16 en figuur 17) in de vorm van Bims (of gelijkwaardig) toegepast. Toepassing van EPS voor deze oplossing is niet toegestaan. Indien licht ophoogmateriaal in de vorm van bijvoorbeeld Bims wordt gehanteerd, dient dit uniform over de gehele breedte van de rijbaan te worden toegepast conform onderstaande figuur.



FIGUUR 16: LOKAAL TOEPASSING VAN LICHT OPHOOGMATERIAAL (BIMS O.G.); DWARSDOORSNEDE (VOORBEELD)

Onderstaande toepassing van licht ophoogmateriaal (Bims), waarbij slechts onder een gedeelte van de rijbaan licht ophoogmateriaal wordt toegepast, voldoet niet aan SYS-0028 (uniforme opbouw) en zal dus niet worden toegepast.



5.1.10 TOEPASSEN LICHT OPHOOGMATERIAAL

23

5.1.11 BEINVLOEDING STAMRIOOL

Om beïnvloeding van het stamriool te beperken wordt een palenmatras toegepast aan de noordzijde van de N206/Voorschoterweg ten westen van de Trekvljetbrug. Over dit deel is het stamriool op palen gefundeerd. Aan de oostzijde van de Trekvljetbrug wordt, zij het over een kleinere afstand, ook een palenmatras toegepast. Hier gaat het stamriool over van op palen gefundeerd naar een fundering op een betonplaat.

Het stamriool mag maximaal 20 mm verplaatsen en de verschilverplaatsing tussen aangrenzende buiselementen mag maximaal 5 mm bedragen. Aan de hand van onder andere Plaxis-berekeningen zal worden onderbouwd dat met de gekozen bouwmethode aan deze eisen kan worden voldaan. Een aan het palenmatras verankerde damwand is voorzien. Voor de palen zal waarschijnlijk een licht grondontspannend paalsysteem nodig zijn om aan de eisen ten aanzien van de horizontale verplaatsingen te kunnen voldoen.

Met een risico gestuurde monitoring (intensief monitoren op die plaatsen waar het stamriool kwetsbaar is en daarbuiten een minder intensieve monitoring) moet worden aangetoond dat aan de verplaatsingseisen wordt voldaan. Hiervoor zal een monitoringsplan met in te zetten meetapparatuur en meetfrequentie worden opgesteld, inclusief grens- en alarmwaarden en protocollen met wat te doen als deze waarden worden bereikt. Dit monitoringsplan zal aan OG worden voorgelegd. Voorafgaand aan het opstellen van het monitoringsplan zal het stamriool van binnen worden gereinigd en geïnspecteerd. Hieruit zal volgen op welke plaatsen het stamriool al kwetsbaar is. Voorafgaand aan de uitvoeringswerkzaamheden zal het stamriool ook al enige tijd worden gemonitord om inzicht te krijgen in de verplaatsingen die het stamriool in de huidige situatie al ondergaat door onder andere verkeer.

Binnen 2,0 m vanaf hart stamriool mag in beginsel niet worden opgehoogd of ontgraven, uitgezonderd het aanbrengen van meetantennes voor de monitoring waarvoor lokaal mag worden ontgraven. Om te voorkomen dat bouwverkeer onbedoeld het stamriool kruist of erboven parkeert (calamiteit) zullen voorzieningen worden getroffen (bijvoorbeeld bouwhekken). Waar bouwverkeer het stamriool kruist wordt gecontroleerd of dit leidt tot een significante belastingstoename (meer dan 15%). Als dit het geval is zal een overkluizing worden toegepast. Mocht juist een afname van de bovenbelasting (ontgraving) plaatsvinden, dan zal worden beoordeeld of er een risico is op opdrijven van het stamriool.

5.2 AFGELEIDE EN GESCREENDE DOCUMENTEN

Het contract bevat enkele documenten die contractueel bindend zijn. Deze documenten zijn gescreend op eisen en indien nodig afgeleid. De contractdocumenten zijn gescreend en de documentenanalyse is vastgelegd in Relatics. De documenten die op de scope van toepassing zijn, zijn reeds benoemd in par. 3.2. Er wordt gekozen om eisen af te leiden wanneer dit een beperkt aantal eisen zijn uit een document en project specifiek van aard. Algemene normen en richtlijnen worden uitgewerkt als uitgangspunten in hoofdstuk 6.

Door afgeleide eisen in te voeren in Relatics en onderdeel te maken van het verificatieplan. Eisen die niet van toepassing zijn op de scope, worden niet afgeleid om vervuiling van het systeem te voorkomen.

De onderstaande documenten zijn gescreend:

- Provinciaal Inpassingsplan (PIP), inclusief partiële herziening
- Handboek ontwerpcriteria wegen (HOW) van Provincie Zuid Holland
- Handboek Kwaliteit Openbare ruimte (HOR) van Gemeente Leiden

In de PIP zijn geen geotechnische relevante eisen aangetroffen.

In paragraaf 8.4 van de HOW staan eisen voor rest- en verschilzettingen. Deze eisen vormen geen aanvulling of conflict op de eisen in Relatics en hoeven niet verder te worden afgeleid.

In de HOR wordt aangegeven dat betonnen duikers moeten worden gefundeerd op palen. Alleen kleine duikers in beheer van de gemeente zijn aanwezig. Dergelijke kleine duikers op palen is niet wenselijk. Een niet onderheide duiker wordt toegepast. (Dit is bevestigd door OG in het overleg d.d. 12-6-2024). In de HOR worden restzettingseisen gesteld aan hoofdriolen en gemalen. Deze maken echter geen deel uit van de scope en deze eis is dan ook niet van toepassing.

5.3 VERIFICATIEPLAN

De contracteisen, eisen uit bindende documenten en de resultaten uit de SMARTHEID-analyse worden gealloceerd aan o.a. objecten, werkpakketten, fase en verantwoordelijke. Dit leidt tot een verificatieplan. Na acceptatie van het verificatieplan, wordt met de ontwerp- en voorbereidingsfase gestart. Voor het verificatieplan wordt verwezen naar 39055-VPL-00022.

5.4 ONTWERPVRIJHEDEN

Na analyse van de eisen zijn ontwerpvrijheden geïdentificeerd waar het ontwerptraject zich op kan richten. Voor de onderstaande onderwerpen/onderdelen is (enige mate van) ontwerpvrijheid geïdentificeerd:

- Funderingswijze: paaltype, mits trillingsarm of trillingsvrij
- Grondkerende constructies: bijvoorbeeld damwand vervangen door L-wand of gewapende grond
- Voorbelasten: indien met zettingsversnellende maatregelen niet aan restzettingseisen kan worden voldaan kan een oplossing worden ontworpen met licht ophoogmateriaal. Hierbij gaat dan de voorkeur uit naar Bims (of gelijkwaardig) en als het echt niet anders kan EPS.

6 UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

In dit hoofdstuk worden de randvoorwaarden en uitgangspunten voor het ontwerp beschreven

6.1 VORMGEVING

Niet van toepassing voor deze discipline.

6.2 BEHEER EN ONDERHOUD

Niet van toepassing voor deze discipline.

6.3 TOEKOMSTVASTHEID

Geen punten t.a.v. deze discipline.

6.4 VEILIGHEID

6.4.1 V&G

Bij het contractdossier is een V&G plan bijgevoegd welke is opgesteld door de opdrachtgever. Het veiligheidsdossier van de opdrachtgever dient door de opdrachtnemer overgenomen te worden en verder doorontwikkeld en geactualiseerd op de komende fases.

De volgende risico's uit het V&G dossier van de opdrachtgever zijn van toepassing op het ontwerp:

- Afschuivingen van taluds van ophogingen.

In de komende ontwerpfasen worden de veiligheidsrisico's ander uitgewerkt en nieuwe risico's toegevoegd aan het dossier in Relatics.

6.4.2 VEILIGHEIDSTHEMA'S

6.4.2.1 ARBEIDSVEILIGHEID

Er dient tijdens de realisatie veilig gewerkt te kunnen worden en na oplevering dient het systeem veilig onderhouden te kunnen worden. Gedacht kan worden aan:

- Hoogte verschillen groter dan 1m afzetten met definitief of tijdelijk leuningwerk
- Kunstwerken integraal onderdeel maken van de verkeersfasering
- Funderingswerken langs indienstzijnde wegen (omvallen stelling of last)
- Werken langs hoogspanning en gasleidingen

6.4.2.2 VERKEERSVEILIGHEID

In het ontwerp zal aandacht besteed worden aan de verkeersveiligheid. Het ontwerp van de wegen en de wegfaseringsen zijn daarbij een belangrijk onderdeel. De ontwerpen worden opgesteld binnen de geldende richtlijnen met toetsing t.a.v. o.a. zicht en rijcurves. Bermbeveiliging en voertuigkerende leuningen zijn in het project benodigd i.v.m. de te creëren hoogteverschillen. In de ontwerpfase zal hier nader op worden ingegaan. De verkeersmaatregelen om het werk te kunnen realiseren zullen worden uitgewerkt door de afdeling Omgeving/Verkeersmanagement.

6.4.2.3 NAUTISCHE VEILIGHEID

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden op en naast het water dient rekening te zijn gehouden met de veiligheid van verkeer op het water.

6.4.2.4 VEILIGHEID TEGEN OVERSTROMEN

Bij werken naast bestaande watergangen of onder grondwaterniveau dienen voldoende maatregelen te zijn genomen tegen overstromen.

6.4.2.5 VEILIGHEID TEGEN BEWEEGBARE OBJECTEN

Niet van toepassing voor deze discipline.

6.4.2.6 BRANDVEILIGHEID

EPS-constructies worden afgedekt met grond of een constructie die aan brandveiligheidseisen voldoet.

6.4.2.7 CONSTRUCTIEVE VEILIGHEID

Ten behoeve van de samenhang en constructieve veiligheid van de geotechnische constructies wordt gebruikt gemaakt van het kennisportaal constructieve veiligheid en de online bronnen t.a.v. geotechnisch falen. Hieronder zijn enkele speerpunten benoemd en gericht op het werk:

- Constructies die vallen onder gevolgklasse CC2 worden door de CCV getoetst (Bijv. VRI portalen zijn geen constructies en vallen in CC1, worden dus niet getoetst door de CCV. Berekeningen van leverancier t.a.v. afbouw worden alleen door een toetsend constructeur beoordeeld);
- Demarcatie van rekenwerk wordt opgenomen in de berekeningsrapporten, zodat de verantwoordelijkheid duidelijk zijn. Bijvoorbeeld wie de constructieve samenhang borgt;
- Een schriftelijke toelichting op de berekeningen wordt altijd opgesteld bij een berekening (o.a. belastingen, belastingcombinaties, omschrijving realiseren constructie of aardebaan, wijze van modeleren enz.);
- Bouwbelastingen en bouwfaseringen zijn onderdeel van de berekeningen
- Contractuele afwijkingen en wijzigingen worden ook beschrijven in de berekeningen, zodat duidelijk is of hiermee rekening gehouden is of niet;
- Er wordt een 3D coördinatie model (BIM) opgesteld in combinatie met traditionele 2D tekeningen die inzicht geven in de constructie;
- De werkvoorbereiding, constructeur en geotechnisch adviseur werken gezamenlijke aan het project. De werkvoorbereiding loopt het gehele ontwerpproces mee en geeft input t.a.v. bouwbaarheid, maakbaarheid en materialisatie.
- Aandacht voor hulpconstructies die afwijken van de standaard.

Als coördinator constructieve veiligheid geotechniek (CCV-Geo) is het van groot belang dat deze persoon onafhankelijk de constructieve veiligheid geotechniek kan beoordelen en waarborgen. De coördinator is dan ook geen onderdeel van het ontwerpteam en verricht geen ontwerptaken. Hierdoor heeft de coördinator een frisse objectieve blik t.a.v. de constructieve veiligheid geotechniek.

De rol van CCV-G is niet te verwarren met de rol van geotechnisch ontwerpleider. Voor het project is een geotechnisch ontwerpleider aangesteld die de onderlinge samenhang van het ontwerp bewaakt en een sturende rol heeft t.a.v. het ontwerp en rekenwerk. Het is aan de geotechnisch ontwerpleider om te zorgen dat het rekenwerk van alle partijen betrokken bij het werk van voldoende kwaliteit en veilig is. De CCV-G toetst onafhankelijk of dit doel ook bereikt is.

In alle ontwerpfases wordt de CCV-G betrokken bij het ontwerp. De volgende producten dienen minimaal door de CCV-G te worden getoetst:

- Voorlopig ontwerp
 - ontwerpbasis geotechniek;
 - ontwerpbasis kunstwerken.
- Fase 1:
 - Ontwerprapport geotechniek aardebaan;
 - Ontwerprapport geotechniek tijdelijke constructies;
- Definitief ontwerp
 - Geotechnisch advies aardenbaan;
 - Berekening, tekeningen en ontwerpnota's bruggen en fietstunnels;

- Uitvoeringsontwerp
 - Funderingsplannen
 - Hulpwerk
 - Hulpbruggen
 - Tijdelijke grondkeringen
 - Tijdelijke ondersteuning
 - Tijdelijke remmingwerken
 - Kraanopstelplaatsen
- Site-Engineering
 - Indien nodig bij afwijkingen van constructieve of geotechnische aard
 - Vrijgave terpen (zakbaakanalyse)

De CCV-G loopt mee in de toetsronde van de integrale review (na de collegiale toetsing). Alle toetsingen worden vastgelegd in een toetsformulier en voorzien van reactie en afgestemd voor akkoord met de CCV-G.

6.4.2.8 EXTERNE VEILIGHEID

Externe veiligheid heeft betrekking op de bescherming tegen gevaren t.g.v. bedrijfsactiviteiten met opslag van, of vervoer van (gevaarlijke) stoffen. In het werkgebied zijn diverse belangrijke (en gevaarlijke) K&L van derden aanwezig.

6.4.2.9 SOCIALE VEILIGHEID

Om een sociaal veilig gebied te creëren dient in het ontwerp aandacht te zijn voor:

- Opstellen van een esthetisch plan
- Architecten zijn onderdeel van het ontwerpteam
- Gebieden waar personen zich kunnen verschuilen zo veel mogelijk voorkomen
- Gebieden zo veel mogelijk voorkomen die geen doel hebben en daarmee verrommelen

In de ontwerpnota's wordt beschreven hoe invulling is gegeven aan de vormgeving o.b.v. het vormgevingsplan. Voor het project wordt een CCD-expert ingezet t.b.v. het beoordelen van de sociale veiligheid.

6.4.2.10 INTEGRALE BEVEILIGING

Niet van toepassing t.a.v. deze discipline.

6.4.2.11 HULPVERLENING

Hulpdiensten dienen te allen tijde doorgang door het projectgebied te hebben. Hierbij dient rekening gehouden bij de opslag van materialen naast de (tijdelijke) wegen.

6.5 DUURZAAMHEID

In de tenderfase is een MKI-belofte gedaan welke in de realisatiefase nader uitgewerkt en aangetoond dient te worden.

6.6 BOUWBESLUIT EN REGELGEVING

Niet van toepassing.

6.7 PIP

De link naar het PIP:

https://www.ruimtelijkeplannen.nl/web-roo/transform/NL.IMRO.9928.DOSx2010x0022528RB-VA01/pt_NL.IMRO.9928.DOSx2010x0022528RB-VA01.xml#NL.IMRO.PT.s3

De link naar de partiële herziening van het PIP:

https://www.ruimtelijkeplannen.nl/web-roo/transform/NL.IMRO.9928.DOSx2021x0022528IP-VA01/pt_NL.IMRO.9928.DOSx2021x0022528IP-VA01.xml#NL.IMRO.PT.s11

6.8 BOUWBAARHEID

In deze paragraaf dienen de randvoorwaarden en uitgangspunten vanuit de uitvoering opgenomen te worden. Deze hebben met name betrekking op de wegfasering, bouwfasering, bouwmethode en voorziene hulpconstructies.

6.8.1 BOUWTOLERANTIES

De onderstaande bouwtoleranties dienen te worden verwerkt in het ontwerp.

TABEL 6-1: TOLERANTIES

Fundering (definitief en hulpwerk)			(x,y)	(z)
Stalen buispalen $\leq 350\text{mm}$ (x,y,z)	tolerantie	meten	+50/-50	+20/-50
Stalen buispalen $> 350\text{mm}$ (x,y,z)	tolerantie	meten	+75/-75	+20/-50
Damwanden positie (x,y,z)	tolerantie	meten	+100/-100	+20/-20
Gordingen en stempels (x,y,z)	tolerantie	meten	+50/-50	+50/-50
Heipalen (x,y,z)	tolerantie	meten	+100/-100	+50/-50
Heipalen in wanden (x,y,z)	tolerantie	meten	+50/-50	+50/-50
Op hoogte snijden van buispalen (z)	tolerantie	meten		+5/-5
Buispalen uit het lood (x,y)	tolerantie	meten	20mm/m	
Grondwerk			(x,y)	(z)
Ontgraven droog (x,y,z)	tolerantie	meten	+100/-100	+50/-50
Ontgraven watergang (x,y,z)	tolerantie	meten	+100/-100	+100/-100
Ontgraven nat (z)	tolerantie	meten		+100/-100
Afwerken grond (x,y,z)	tolerantie	meten	+100/-100	+50/-50
Afwerken zand ophoging (x,y,z)	tolerantie	meten	+100/-100	+50/-50
Afwerken zand voor zandbed (grader-tachymetrie) (x,y,z)	tolerantie	meten	+100/-100	+20/-20
Afwerken ongebonden fundering (grader-tachymetrie) (x,y,z)	tolerantie	meten	+100/-100	+20/-20

Vanwege deze bouwtoleranties moeten de breedtes en hoogtes van bijvoorbeeld het PVR iets ruimer worden gekozen. Dit zal in de ontwerpnota's in de DO-fase per kunstwerk worden uitgewerkt. Afwijkingen posities palen worden in de berekeningen meegenomen.

De toleranties gelden voor het niveau vanaf waar de palen worden gemaakt. Met name indien palen vanaf een hoger niveau worden geïnstalleerd (bijvoorbeeld vanaf ponton) kan door de tolerantie op scheefstand, de afwijking (x, y) op niveau onderkant poer groter zijn dan de vermelde tolerantie in bovenstaande tabel.

6.8.2 FASERING EN HULPCONSTRUCTIES

Ten behoeve van de realisatie van de wegen en bruggen worden tijdelijke wegen en bruggen aangelegd naast de bestaande rijbaan. Tijdens het in gebruik zijn van de tijdelijke wegen wordt op ongeveer de huidige locatie de definitieve situatie aangelegd.

6.8.3 OVERIGE UITGANGSPUNTEN T.A.V. DE UITVOERING

Uitvoeringsspecifieke aspecten van de aardebaanconstructies worden in het DO Geotechniek Aardebaan uitgewerkt.

In basis wordt als bovenbelasting op maaiveld een bouwbelasting van 20 kN/m^2 gehanteerd.

Voor specifieke situaties zoals bijvoorbeeld kraanbelastingen nabij een talud of grondkering wordt deze afgestemd in het DO/UO.

6.9 NORMEN EN RICHTLIJNEN

De geotechnische uitgangspunten afkomstig uit normen en richtlijnen zijn nader gespecificeerd in Hoofdstuk 7.

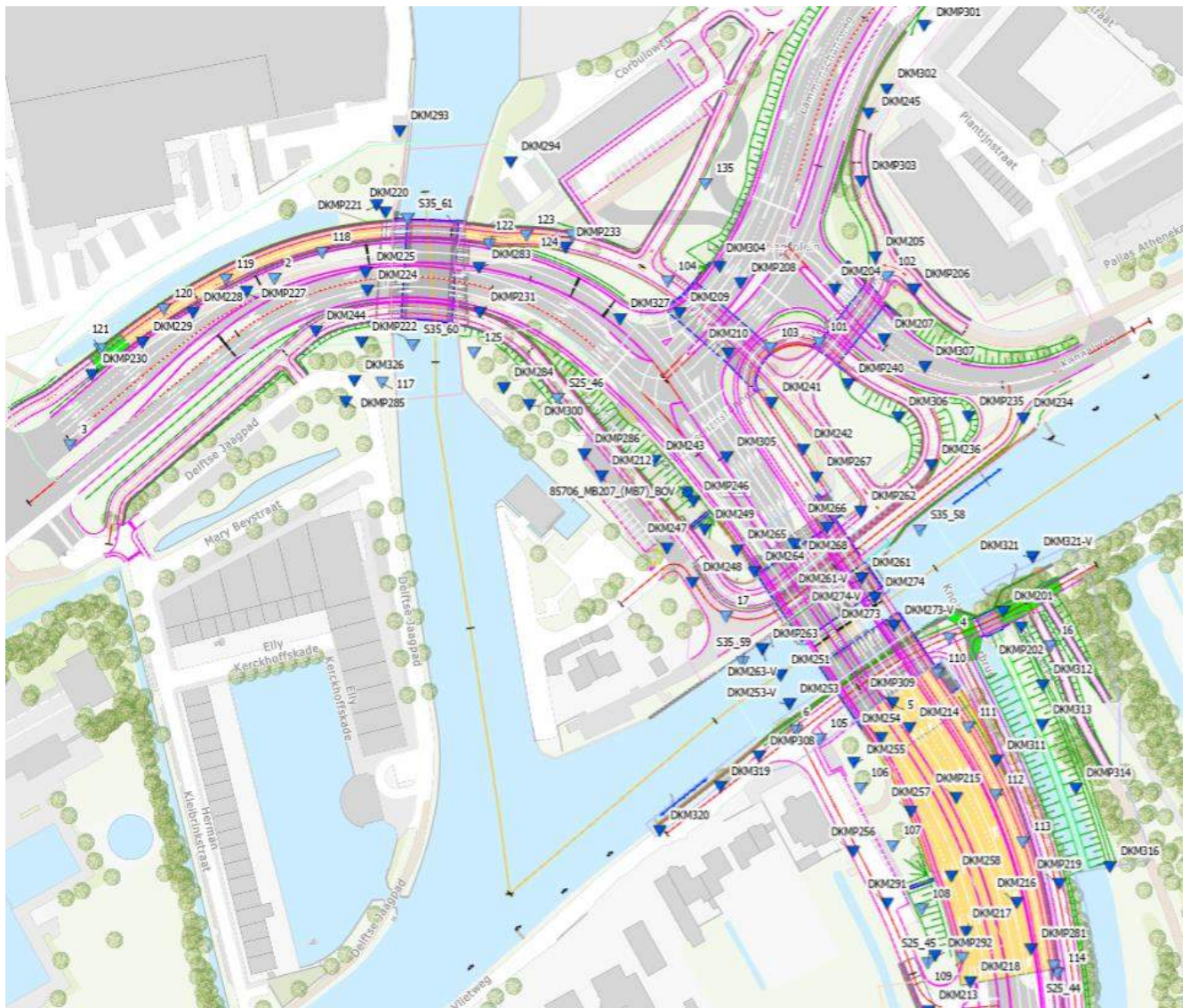
7 GEOTECHNISCHE UITGANGSPUNTEN

7.1 VEILIGHEIDSFILOSOFIE GRONDONDERZOEK

Conform de NEN-EN 1997-1 worden geotechnische constructies ingedeeld in Geotechnische Categorieën (GC). Onderscheid wordt gemaakt in GC1, GC2 en GC3. De geotechnische categorie heeft een relatie met het type constructie en fundering, de complexiteit van de grond, de risico's bij falen, de aard, omvang en kwaliteit van het uit te voeren geotechnisch onderzoek alsmede de geotechnische ontwerpbenadering.

Het geotechnisch ontwerp van de N206 Europaweg is ingedeeld in de categorie GC2. Hierin behoren te zijn begrepen conventionele typen constructies en funderingen zonder buitengewone risico's of complexe grond- of belastinggesteldheid. Het ontwerp van constructies in GC2 behoort te zijn gebaseerd op kwantitatieve geotechnische gegevens en berekeningen om te verzekeren dat aan de fundamentele eisen wordt voldaan. Voor constructies in GC2 mogen routinematige procedures voor veld- en laboratoriumonderzoek en voor ontwerp en uitvoering zijn gebruikt.

Het grondonderzoeksplan is op basis hiervan opgesteld, zie ook Bijlage VI. Onderstaand is een uitsnede van het overzicht gegeven van het reeds uitgevoerde grondonderzoek. Een deel van de sonderingen zijn lastig uitvoerbaar vanwege fysieke obstakels (o.a. de bestaande kunstwerken) en kabels en leidingen. Enkele aanvullende sonderingen zullen pas kunnen worden uitgevoerd na gebruikname of na de sloop van de Lammebrug en Trekvljetbrug.



FIGUUR 19: UITSNEDE OVERZICHT GRONDONDERZOEKSPLAN T.P.V. LAMMEBURG/TREKVLJETBRUG



FIGUUR 20: UITSNEDE OVERZICHT GRONDONDERZOEKSPAN T.P.V. EUROPAWEG

7.2 GEVOLGKLASSES

De gevolgklasse voor de verschillende geotechnische constructies is onderstaand weergegeven:

- | | |
|--|----------|
| • Aardebaanconstructie incl. t.b.v. wegen: | RC2/CC2; |
| • Aardebaanconstructies fiets- en voetpaden direct naast rijbaan: | RC2/CC2; |
| • Aardebaanconstructies fiets- en voetpaden vrijliggend: | RC1/CC1; |
| • Aardebaanconstructies in tijdelijke situatie: | RC1/CC1; |
| • Paalmatras | RC1/CC1; |
| | |
| • Permanente grondkeringen langs en binnen invloedzone van wegen: | RC2/CC2; |
| • Permanente grondkeringen langs fiets- en voetpaden direct naast rijbaan: | RC2/CC2; |
| • Permanente grondkeringen langs vrij liggende fiets- en voetpaden: | RC2/CC2; |
| • Tijdelijke grondkeringen in invloedzone van de weg: | RC1/CC1; |
| • Overige tijdelijke constructies en grondkeringen: | RC1/CC1; |
| • Permanente beschoeiingen*: | RC1/CC1. |

* Beschoeiingen met een kerende hoogte kleiner dan 2,0 m en waarbij falen niet kan leiden tot persoonlijke veiligheidsrisico's mogen conform NEN9997-1 tabel 9.a worden berekend met een lagere veiligheidsklasse dan RC1, maar met $\beta = 2,5$.

Voor funderingen zijn de materiaalfactoren niet afhankelijk van de betrouwbaarheidsklasse en zijn daarom hier niet gegeven. De belastingen op de funderingen zijn wel afhankelijk van de gevolgklasse. Deze worden door de constructeur bepaald en opgegeven.

Voor tijdelijke grondkeringen en constructies wordt gerekend met een gereduceerde betrouwbaarheidsindex voor een referentieperiode. Een keuze kan gemaakt worden tussen 6 maanden, 1 of 2 jaar.

7.3 GRENSTOESTANDEN

De Eurocode 0 (NEN-EN 1990) maakt voor het ontwerp onderscheid in 2 grenstoestanden:

1. De Uiterste grenstoestand (**UGT**) (bij extreme omstandigheden): waarbij de constructie faalt als de constructie bezwijkt;
2. De Bruikbaarheidsgrenstoestand (**BGT**) (bij gebruiksomstandigheden): waarbij de constructie faalt als de constructie dusdanig vervormt dat hij zijn functie niet meer kan vervullen.

In de UGT wordt daarnaast een situatie onderscheiden waarbij de fundering zelf niet bezwijkt, maar waar de vervormingen van de fundering dusdanig groot worden dat een bezwijkmechanisme in de bovenbouw wordt veroorzaakt, deze grenstoestand wordt **UGT B** genoemd.

De volgende grenstoestanden vallen onder de UGT:

- EQU: verlies van evenwicht, waarbij de reactie van de grond uitdrukkelijk niet wordt betrokken. Deze grenstoestand is voor de geotechniek eigenlijk niet van belang.
- STR/GEO: bezwijken van de constructie of van de grond. Hieronder valt het geotechnisch bezwijken van fundering op staal en op palen, grondkeringen, ankers en taluds.
- UPL: opdrijven van een constructie.
- HYD: Grondbreuk of opbarsten.

Vervormingen, zoals die van een landhoofd, worden beschouwd in de BGT. De ROK stelt in dat geval eisen aan de BGT-vervormingen.

7.4 PARTIËLE FACTOREN

In Nederland wordt gerekend volgens ontwerpbenadering (OB) 3 uit de NEN-EN 1997-1 (ref. [R25]). OB3 schrijft voor dat een grenstoestand door bezwijken of uitzonderlijke vervorming niet zal optreden met de volgende combinatie van verzamelingen van partiële factoren:

Combinatie: (A1 of A2) "+" M2 "+" R3

De in de NEN-EN 1997-1 genoemde partiële factoren zijn gegroepeerd en aangeduid met A (voor belastingen of belastingeffecten), M (voor grondparameters) en R (voor weerstanden). Er wordt gerekend met zowel partiële factoren op de belasting als op de weerstand, inclusief grondparameters.

7.4.1 PARTIËLE FACTOREN: BELASTINGEN (A)

Tabel 7-1 vat de partiële factoren op de belastingen samen.

TABEL 7-1: PARTIËLE BELASTINGFACTOREN EC (NEN-EN 1997-1, TABEL A.3)

Belasting		Symbool	Combinatie		
			A1	A2	
				Overig	Damwand
Permanent	Ongunstig	γ_G	1,35 ^{a b c}	1,0	1,0
	Gunstig		0,9	1,0	1,0
Veranderlijk	Ongunstig	γ_Q	1,5 ^b	1,3 ^b	1,1 ^b
	Gunstig		0	0	0

^a Alleen bij kleine veranderlijke belastingen is deze waarde maatgevend, zie vergelijking (6.10a) in NEN-EN 1990:2002. In de andere gevallen wordt gerekend met $\gamma_G \times \xi$, zie vergelijking (6.10b) in NEN-EN 1990:2002, waarvoor, uitgaande van $\xi = 0,89$ geldt $\gamma_G \times \xi = 1,2$. Zie ook de nationale bijlage bij NEN-EN 1990:2002.

^b De hier gegeven waarden gelden voor RC2. Voor RC1 geldt een vermenigvuldigingsfactor van 0,9 en voor RC3 van 1,1. In de kolom damwand geldt dan voor RC1 $\gamma_G = 1,0$ en voor RC3 $\gamma_G = 1,25$.

^c Bij vloeistofdrukken met een fysiek beperkte waarde mag zijn volstaan met 1,2.

De waarden in kolom A1 hebben betrekking op constructieve belastingen, die in kolom A2 op de geotechnische belastingen. De gronddrukken op een damwand worden opgevat als geotechnische belastingen, ook als deze het gevolg zijn van bijvoorbeeld een veranderlijke belasting op maaiveld. Gronddrukken op de wand ten gevolge van het eigen gewicht van de grond krijgen in de UGT een belastingfactor van 1,0 (zie onderstaande tabel).

In tabel 7-2 zijn aanvullend de belastingfactoren gegeven vanuit de NEN-EN 1990, waar in tabel 7-1 naar verwezen wordt. In tabel 7-3 zijn de belastingfactoren specifiek voor opbarsten/opdrijven gegeven.

TABEL 7-2: PARTIËLE BELASTINGFACTOREN VANUIT NEN-EN 1990

Tabel NB.3 – A1.2(A) — Rekenwaarden van belastingen (EQU) (groep A)					
Blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
(Vgl. 6.10)	1,1 $G_{k,j,sup}$	0,9 $G_{k,j,inf}$	1,5 $Q_{k,1}$		1,5 $\psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$

Tabel NB.4 – A1.2(B) — Rekenwaarden van belastingen (STR/GEO) (groep B)					
Blijvende en tijdelijke ontwerp situaties	Blijvende belastingen		Overheersende veranderlijke belasting	Veranderlijke belastingen gelijktijdig met de overheersende	
	Ongunstig	Gunstig		Belangrijkste (indien aanwezig)	Andere
(Vgl. 6.10a)	1,35 $G_{k,j,sup}$ ^a	0,9 $G_{k,j,inf}$		1,5 $\psi_{0,1} Q_{k,1}$	1,5 $\psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$
(Vgl. 6.10b)	1,2 $G_{k,j,sup}$ ^b	0,9 $G_{k,j,inf}$	1,5 $Q_{k,1}$		1,5 $\psi_{0,i} Q_{k,i} (i > 1)$

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

^b Deze waarde is berekend met $\xi = 0,89$.

TABEL 7-3: PARTIËLE BELASTINGFACTOREN UPL (NEN9997-1, TABEL A.15)

Belasting	Symbool	Waarde
Blijvend		
Ongunstig ^a	$\gamma_{G,dst}$	1,0
Gunstig ^b	$\gamma_{G,stab}$	0,9
Veranderlijk		
Ongunstig ^a	$\gamma_{Q,dst}$	1,5
^a Aandrijvend. ^b Weerstandbiedend.		

Het verschil tussen de gemiddeld laagste en gemiddeld hoogste waterstand betreft een veranderlijke belasting. De waarden van de partiële factoren voor de bruikbaarheidsgrenstoestand behoren normaal gesproken te zijn gelijkgesteld aan 1,0.

7.4.2 PARTIËLE FACTOREN: GRONDPARAMETERS (M2)

Tabel 7-4 vat de van toepassing zijnde partiële materiaalfactoren samen voor de grondparameters die worden gebruikt bij een fundering, keermuur en stabiliteitsberekeningen (dus grenstoestand STR/GEO).

Opgemerkt wordt dat voor een kerende constructie met gewapende grond, op basis van de CUR 198 geen afzonderlijke materiaalfactor benodigd is voor het eigen gewicht van de grond, omdat daarvoor een belastingfactor gebruikt wordt.

Zettingen worden berekend met de gemiddelde stijfheidsparameters. Tabel A.4c uit de NEN-EN 1997-1) met partiële factoren voor de stijfheidsparameters is daarom niet van toepassing.

TABEL 7-4: PARTIËLE MATERIAALFACTOREN FUNDERING/ KEERMUUR / TALUD (NEN9997-1, TABEL A4A)

Grondparameter	Symbool	Combinatie					
		M1	M2				
			Fundering op staal en op palen	Keermuur	Algehele stabiliteit		
					Veiligheidsklasse		
					RC1	RC2	RC3
Hoek van inwendige wrijving ^a	γ_{φ}	n.v.t.	1,15	1,2	1,2	1,25	1,3
Effectieve cohesie	γ_c	n.v.t.	1,6	1,5	1,3	1,45	1,6
Ongedraineerde schuifsterkte	γ_{cu}	n.v.t.	1,35	1,5	1,5	1,75	2,0
Prisma druksterkte	γ_{qu}	n.v.t.	1,35	1,5	1,5	1,75	2,0
Volumiek gewicht	γ_f	n.v.t.	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0
^a Deze factor heeft betrekking op $\tan \varphi$.							

7.4.3 PARTIËLE FACTOREN: WEERSTANDSFACTOREN (R3)

GRONDKERENDE CONSTRUCTIES

De te hanteren partiële weerstandfactoren (R3) voor de weerstand van grondkerende constructies zijn weergegeven in tabel 7-5.

TABEL 7-5: PARTIËLE WEERSTANDSFACTOREN (R3) VOOR GRONDKERENDE CONSTRUCTIES (NEN9997-1, TABEL A13)

Weerstand	Symbool	Verzameling		
		R1	R2	R3
Draagkracht	$\gamma_{R,v}$	1,0	1,4	1,0
Horizontaal glijden	$\gamma_{R,h}$	1,0	1,1	1,0
Grondweerstand	$\gamma_{R,e}$	1,0	1,4	1,0

GEWAPENDE GRONDCONSTRUCTIES, PAALMATRAS EN GEOTEXTIELEN

De materiaalfactoren die bij het ontwerp van gewapende grondconstructies worden toegepast, zijn conform de CUR 198, tabel 2.4 en de waarden voor algehele stabiliteit (tabel 7-4) conform de NEN9997-1. In onderstaande tabel 7-6 zijn de materiaalfactoren weergegeven voor respectievelijk betrouwbaarheidsklasse RC1, RC2 en RC3.

TABEL 7-6: MATERIAALFACTOREN VOOR GEWAPENDE GRONDCONSTRUCTIES

Klasse	$\gamma_{m;vol.gew}$	$\gamma_{m;tg\ \varphi}$	$\gamma_{m;c}$	$\gamma_{m;\mu}$	$\gamma_{m;\kappa}$
	Materiaalfactoren				
RC1	1,0	1,20	1,30	1,15	1,05
RC2	1,0	1,25	1,45	1,20	1,10

Waarin:

$\gamma_{m;vol.gew}$	materiaalfactor voor volumegewicht γ ;
$\gamma_{m;tg\ \varphi}$	materiaalfactor voor inwendige wrijvingshoek φ ';
$\gamma_{m;c}$	materiaalfactor voor effectieve cohesie c ';
$\gamma_{m;\mu}$	materiaalfactor voor aanhechting wapening a'_{ϕ} en a'_c .
$\gamma_{m;\kappa}$	materiaalfactor voor treksterkte polymere wapening.

De toe te passen afminderingsfactoren voor de geogrids zijn product-specifiek afhankelijk van het type en kwaliteit van het geogrid. Uitgegaan wordt van een ontwerplevensduur van ten minste 100 jaar.

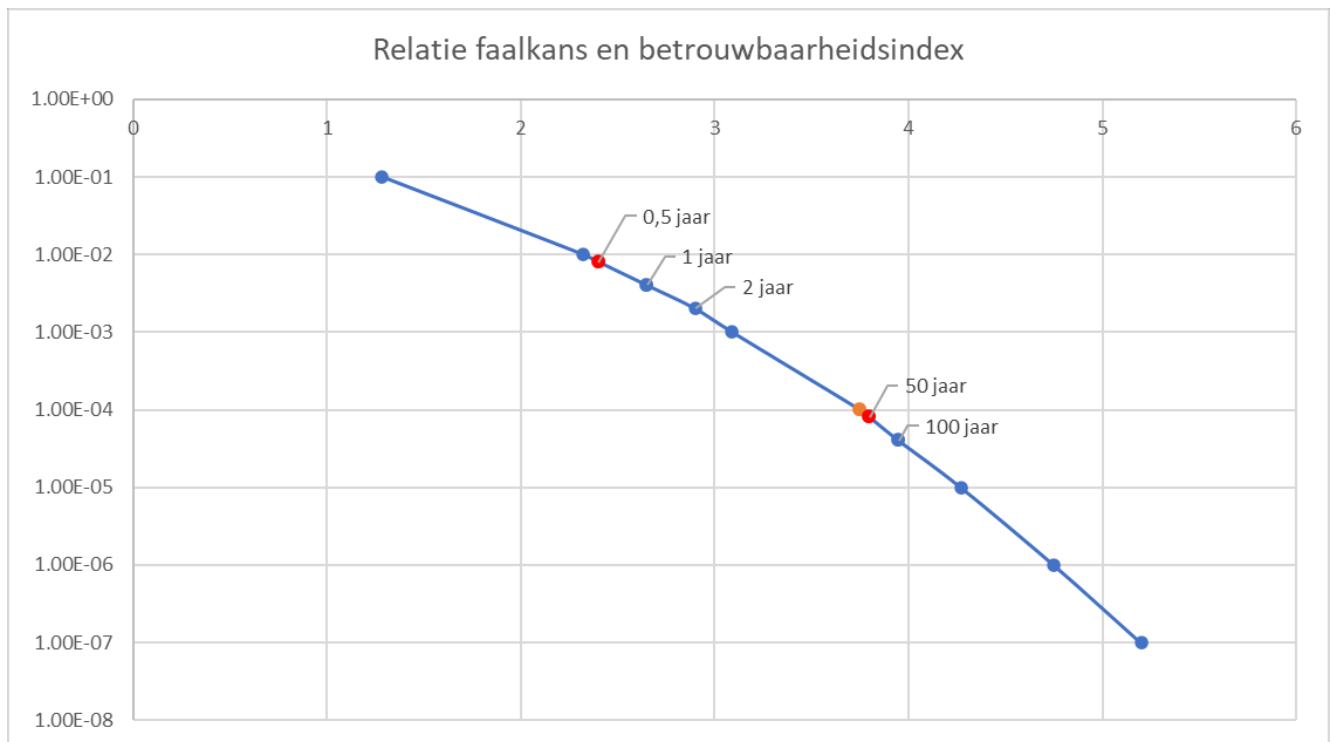
7.4.4 EFFECT LEVENSDUUR

De partiële materiaalfactoren en belastingfactoren zijn vastgesteld bij een referentieperiode van 50 jaar. Voor de kunstwerken binnen het project wordt echter, conform Eis SYS-00502, een ontwerplevensduur van 100 jaar geëist. Bij een ontwerplevensduur van 100 jaar bedraagt de verhoging op de betrouwbaarheidsindex β ten opzichte van 50 jaar circa 0,2 conform CUR 166, blz. 72, wat resulteert in een correctiefactor op de materiaalfactoren. Voor tijdelijke constructies kunnen kortere referentieperiodes worden gehanteerd hetgeen resulteert in een lagere betrouwbaarheidsindex.

In tabel 7-7 is de wijziging van de β per betrouwbaarheidsklasse weergegeven. In figuur 21 is dit grafisch weergegeven.

TABEL 7-7: BETROUWBAARHEIDSLNDEX BIJ EEN LEVENSDUUR VAN 0,5 1, 2, 50 EN 100 JAAR

Betrouw- baarheids- klasse	Betrouwbaarheidsindex β				
	levensduur van 0,5 jaar	levensduur van 1 jaar	levensduur van 2 jaar	levensduur van 50 jaar	levensduur van 100 jaar
RC1	1,9	2,15	2,6	3,3	3,5
RC2	2,4	2,65	3,1	3,8	4,0



FIGUUR 21: RELATIE TUSSEN FAALKANS EN BETROUWBAARHEIDSLNDEX

Deze verhoging van de betrouwbaarheidsindex resulteert in een verhoging van de materiaalfactoren conform onderstaande relatie:

$$\gamma_{m,corr} = e^{\alpha_R(\beta_N - \beta_{ref})\sqrt{\ln(1+V_R^2)}}$$

Waarin:

- $\gamma_{m,corr}$ Correctiefactor op de materiaalfactor [-].
- α_R Invloedsfactor voor de onzekerheid van de sterkte / belasting = 0,8 [-]
- β_N De betrouwbaarheidsindex voor de referentieperiode voor de gehele constructie [-]
- β_{ref} De oorspronkelijke waarde van de betrouwbaarheidsindex, afhankelijk van de betrouwbaarheidsklasse
- V_R De variatiecoëfficiënt van de sterkte; een variatiecoëfficiënt van 0,1 op de hoek van inwendige wrijving en sterkte (staal) aangehouden en van 0,2 op de cohesie en op de ongedraineerde schuifsterkte.

Deze berekende vergrotingsfactoren bij een betrouwbaarheidsindex voor een levensduur van 1 en 100 jaar zijn in tabel 7-8 samengevat.

TABEL 7-8: CORRECTIEFACTOR ($\gamma_{m,corr}$) BIJ EEN BETROUWBAARHEIDSLNDEX VOOR VARIERENDE LEVENSDUUR

RC1 / RC2	$\gamma_{m,corr; 0,5jr}$ (-)	$\gamma_{m,corr; 1jr}$ (-)	$\gamma_{m,corr; 2jr}$ (-)	$\gamma_{m,ref; 50jr}$ (-)	$\gamma_{m,corr; 100jr}$ (-)
$\tan \phi'$ (stabiliteit)	0,894	0,912	0,946	1,0	1,016
$c' / cu / \tan \phi' /$ beton / hout	0,801	0,833	0,895	1,0	1,032
Belasting / beddingen / staalconstr.	0,894	0,912	0,946	1,0	1,016

7.4.4.1 FACTOREN VOOR TALUDSTABILITEIT VOOR VARIERENDE LEVENSDUUR

In onderstaande tabellen is voor respectievelijk RC1 en RC2 de materiaal en belastingfactoren t.a.v. de taludstabiliteit weergegeven.

TABEL 7-9: MATERIAAL- EN BELASTINGFACTOREN TALUDSTABILITEIT ($\gamma_{M,REF}$) VOOR VARIERENDE LEVENSDUUR - RC1

RC1	$\gamma_{M,6mnd}$ (-)	$\gamma_{M,1jr}$ (-)	$\gamma_{M,2jr}$ (-)	$\gamma_{M,50jr}$ (-)	$\gamma_{M,100jr}$ (-)
tan ϕ' (stabiliteit)	1,07	1,09	1,14	1,2	1,22
c' (stabiliteit)	1,04	1,08	1,16	1,3	1,34
cu (stabiliteit)	1,20	1,25	1,34	1,5	1,55
permanente belasting	1,00	1,00	1,00	1,0	1,02
variabele belasting	1,05	1,07	1,11	1,3	1,19

TABEL 7-10: MATERIAAL- EN BELASTINGFACTOREN TALUDSTABILITEIT ($\gamma_{M,REF}$) VOOR VARIERENDE LEVENSDUUR - RC2

RC2	$\gamma_{M,6mnd}$ (-)	$\gamma_{M,1jr}$ (-)	$\gamma_{M,2jr}$ (-)	$\gamma_{M,50jr}$ (-)	$\gamma_{M,100jr}$ (-)
tan ϕ' (stabiliteit)	1,12	1,14	1,18	1,2	1,27
c' (stabiliteit)	1,16	1,21	1,30	1,3	1,50
cu (stabiliteit)	1,40	1,46	1,57	1,5	1,81
permanente belasting	1,00	1,00	1,00	1,0	1,02
variabele belasting	1,16	1,19	1,23	1,3	1,32

7.4.4.2 DAMWANDCONSTRUCTIES

De materiaalfactoren die bij het ontwerp van damwandconstructies toegepast worden, zijn conform de CUR 166 en de waarden voor de stabiliteit van de damwand (tabel 7-4) conform de NEN9997-1. In onderstaande tabellen zijn de correctiefactoren conform bovengenoemde vergelijking en aangepaste materiaalfactoren ($\gamma_{M,ref}$) weergegeven voor respectievelijk de betrouwbaarheidsklassen RC1 en RC2.

TABEL 7-11: MATERIAAL- EN BELASTINGFACTOREN DAMWANDCONSTR ($\gamma_{M,REF}$) VOOR VARIERENDE LEVENSDUUR - RC1

RC1	$\gamma_{M,6mnd}$ (-)	$\gamma_{M,1jr}$ (-)	$\gamma_{M,2jr}$ (-)	$\gamma_{M,50jr}$ (-)	$\gamma_{M,100jr}$ (-)
tan ϕ'	1,03	1,05	1,09	1,15	1,17
c'	1,00	1,00	1,03	1,15	1,19
beddingen	1,04	1,08	1,16	1,3	1,34
permanente belasting	1,00	1,00	1,00	1,0	1,02
variabele belasting	1,00	1,00	1,00	1,0	1,02

TABEL 7-12: MATERIAAL- EN BELASTINGFACTOREN DAMWANDCONSTR ($\gamma_{M,REF}$) VOOR VARIERENDE LEVENSDUUR - RC2

RC2	$\gamma_{M,6mnd}$ (-)	$\gamma_{M,1jr}$ (-)	$\gamma_{M,2jr}$ (-)	$\gamma_{M,50jr}$ (-)	$\gamma_{M,100jr}$ (-)
tan ϕ'	1,05	1,07	1,11	1,175	1,19
c'	1,00	1,04	1,12	1,25	1,29
beddingen	1,04	1,08	1,16	1,3	1,34
permanente belasting	1,00	1,00	1,00	1,0	1,02
variabele belasting	1,00	1,00	1,04	1,1	1,12

7.5 MATERIAALEIGENSCHAPPEN

7.5.1 GROND

Op basis van het nader uit te voeren grondonderzoek, zie par. 7.1 worden in een grondinterpretatierapport de in het ontwerp toe te passen grondparameters besproken.

7.5.2 LICHTGEWICHT OPHOOGMATERIALEN

Eigenschappen van toe te passen lichtgewicht ophoogmaterialen worden op basis van productbladen en CROW 325 afgeleid en in de betreffende ontwerprapportage opgenomen. Het rapport "Ophoogmaatregelen en ophoogmaterialen - Voor voorzieningen op slappe bodem", Delft Cluster, versie 5, d.d. 21 augustus 2006" zie [R26.] geeft voor diverse materialen, waaronder Bims, materiaaleigenschappen. Indien deze materialen worden toegepast, wordt dit document of de productbladen van de leverancier gebruikt als uitgangspunt.

Voor EPS zijn hier al een aantal eigenschappen opgenomen, zie Tabel 7-13.

TABEL 7-13: EIGENSCHAPPEN EPS

Klasse	$\gamma_{dr,rep}$ [kN/m ³]	$\gamma_{sat,rep}$ [kN/m ³]	ϕ' [°]	c'_d ¹⁾ [kN/m ²]	Kruiprek [%]
EPS100	0,20	0,70	0	68,2	0,25%
EPS150	0,25	0,75	0	102,5	0,25%
EPS250	0,35	0,85	0	170,9	0,25%

¹⁾Inclusief materiaalfactor 1,1

Voor het ontwerp van de EPS-constructie voor de rijbaan worden 3 belastingsituaties beschouwd, conform CROW-publicatie 325:

- Bouwfase: bouwverkeer op het zandbed en menggranulaat, maximale representatieve aslast 115 kN;
- Gebruiksfase regulier: wegconstructie als permanente belasting, regulier wegverkeer met een maximale representatieve aslast van 115 kN;
- Gebruiksfase incidenteel: wegconstructie als permanente belasting, incidentele extreme verkeersbelasting (overbelading) met een maximale representatieve aslast van 200 kN.

7.5.3 GEOKUNSTSTOFFEN

Eventueel toe te passen geokunststoffen worden op basis van productbladen en CUR 198 afgeleid en in de betreffende ontwerprapportage opgenomen.

De in rekening te brengen treksterkte voor de ontwerpberekening wordt als volgt bepaald:

$$T_{D(ULS)} = T_{CR} / \{RF_{ID} \cdot RF_W \cdot RF_{CH} \cdot f_s \cdot f_n\}$$

$$T_{D(SLS)} = T_{CS} / \{RF_{ID} \cdot RF_W \cdot RF_{CH} \cdot f_s\}$$

Waarbij:

$T_{D(ULS)}$ =	ontwerpsterkte van de geogrids voor de UGT/ULS
T_{CR} =	treksterkte gereduceerd voor kruip over de levensduur
$T_{D(SLS)}$ =	ontwerpsterkte van de geogrids voor de BGT/SLS
T_{CS} =	treksterkte gereduceerde voor 0.5% of 1% rek over de levensduur
RF_{ID} =	duur effecten van inbouwbeschadigingen
RF_W =	degradatie door weersinvloeden
RF_{CH} =	degradatie door chemische invloeden
f_s =	consistentie van de productie en extrapolatie naar 100/120-jaar ontwerplevensduur
f_n =	partiële factor voor risico, zoals vereist in CUR 198.

De juiste partiele factoren kunnen uit de certificaten worden overgenomen voor:

- aanvulmateriaal met korrelgrootte (d_{90}) van 26 mm (menggranulaat);
- ontwerplevensduur van 100 jaar;
- pH waarde 4 tot 9.

7.5.4 GRANULAIRE MATERIALEN

Granulaire materialen, zoals zand in zandbed en zand in ophoging en aanvulling en granulaten, worden toegepast conform de Standaard RAW-bepalingen 2020 [R18.].

7.6 BEREKENINGSWIJZE AARDEBANEN

7.6.1 REKENMETHODIEK ZETTINGEN

De zettingsberekeningen worden gemaakt met het NEN-Bjerrum Isotachen model. In de berekeningen wordt rekening gehouden met het gefaseerd, in slagen aanbrengen van de ophoging. De modellering wordt uitgevoerd met behulp van D-Settlement. In de berekeningsprogrammatuur wordt standaard wel rekening gehouden met kruip onder invloed van het eigen gewicht, maar geen rekening gehouden met autonome bodemdaling ten gevolge van veenoxidatie en peilaanpassingen door het Waterschap. De berekende zettingen en restzettingen betreffen hiermee de zettingen ten gevolge van het aanbrengen van belastingen op de ondergrond.

Berekend/bepaald worden de diepte van de grondvervanging (in de praktijk aangegeven als grondverbetering), zettingen, de zettingscompensatie, de dikte van de eventueel benodigde extra overhoogte (tijdelijk), driehoekstramien en diepte van de verticale drainage (indien van toepassing) en de (rest)zettingen in de loop van de tijd.

Autonome bodemdaling wordt in alle berekeningen uitgesloten.

7.6.2 STABILITEITSBEREKENINGEN TALUDS

De stabiliteit van de aardebaan wordt voor enkele maatgevende locaties berekend op basis van evenwicht glijvlakanalyses met de methode "Bishop" in het programma D-Geo Stability. Dit wordt zowel voor de uitvoeringsfase alsook gebruiksfase uitgevoerd. De aanpassingspercentages (mate van consolidatie) in de cohesieve grondlagen voor de uitvoeringsfase worden bepaald aan de hand van zettingsberekeningen in het programma DSettlement.

Indien voor de uitvoeringsstabiliteit verwacht wordt dat het mechanisme "squeezing" of niet cirkelvormige glijvlakken een maatgevende rol kan spelen in de stabiliteit, wordt een aanvullende analyse uitgevoerd met de methode "Spencer". Hierin is de vorm van een glijvlak niet van tevoren opgelegd.

Op basis van de uitgevoerde stabiliteitsberekeningen zal de volgende output worden vermeld in het ontwerp rapport geotechniek.

- Diepte grondvervanging (grondverbetering);
- Ophoogsnelheid;
- Dikte ophoogslagen;
- Eventuele stabiliteit beheersmaatregelen;
- Stabiliteitsfactor uitvoeringsfase;
- Stabiliteitsfactor gebruiksfase.

De volgende representatieve belastingen worden aangehouden achter taluds, grondkeringen en beschoeiingen in de stabiliteitsberekeningen:

- 5 kN/m² permanente belasting achter de kruin van het talud;
- 10 kN/m² variabele belasting ter plaatse van [vrijliggende](#) fietspaden en 20 kN/m² voor [fietspaden naast de rijbaan](#) op min. 2 m achter het talud met een breedte van 2,5m;
- 10k N/m² variabele belasting op bermen van wegen;
- 10 kN/m² variabele belasting tijdens de uitvoering;
- 20 kN/m² op wegen.

Op taluds wordt geen rekening gehouden met belasting. Bomen op taluds worden geacht in zichzelf stabiel (wortelstelsel hebben veelal een stabiliserende/verankerende werking) te zijn en vanwege de beperkte discrete afmetingen geen invloed te hebben op de taludstabiliteit.

De toe te passen veiligheidsfactoren op de belasting en sterkte van de grond zijn afhankelijk van de betrouwbaarheidsklasse, zie par. 7.2.

7.7 BEREKENINGSWIJZE FUNDERINGEN OP PALEN

7.7.1 PAALDRAAGVERMOGEN

Voor de geotechnische berekeningen van de te maken paalfunderingen wordt uitgegaan van NEN9997-1. De bepaling van het paal draagvermogen is in hoofdstuk 7 van genoemde norm beschreven. De berekeningen ten aanzien van het paal draagvermogen voor trek en druk worden op basis hiervan uitgerekend. De berekeningen worden uitgevoerd met behulp van D-Foundations.

7.7.2 PAALPUNTVEER

De verticale veerstijfheid worden ten behoeve van de constructieve raamwerkmodellen bepaald als discrete veren bij een door de constructeur opgegeven paalbelasting in de BGT. De axiale veerstijfheid van een paal wordt berekend door de representatieve waarde van de paalbelasting te delen door de paalkopzakking. De paalbelasting bestaat in dit geval uit de representatieve waarde van de paalkopbelasting en eventueel optredende negatieve kleeft voor een gemiddelde sondering per steunpunt. De paalkopzakking bestaat uit zakking van de grond onder de punt (s_b) en de elastische verkorting s_{el} van de paal. In het geotechnisch advies wordt niet de elastische verkorting bepaald. Dit wordt door de constructeur bepaald in het rekenprogramma. Paalgroepzakking s_2 wordt niet meegenomen omdat deze vanwege de grondslag onder het paalpuntniveau zeer beperkt is en dit bovendien een gelijkmatige zetting betreft waardoor geen invloed op de krachten in de constructie te verwachten is.

Voor de BGT-fase wordt in het geotechnisch advies derhalve een verwachtingswaarde van de axiale veerstijfheid opgegeven van:

$$k_{v;punt;BGT laag} = \frac{F_{c;tot;rep}}{s_{b;rep}}$$

$$F_{c;tot;rep} = F_{c;rep} + F_{nk;rep}$$

Variatie in de gegeven verticale veerwaarden kan middels vermenigvuldiging en deling met een factor $\sqrt{2}$ (conform ROK1.4) worden gedaan. Bovengenoemde waarden gelden in principe voor alleenstaande palen. Voor palen in groepen dienen de verticale veerwaarden mogelijk te worden gereduceerd. In het DO zal het groepseffect in rekening worden gebracht door middel van de methode zoals omschreven in paragraaf 7.6.4.2 in NEN9997-1.

In het geval dat dynamische en/of cyclische belastingen optreden zijn de veerstijfheden afwijkend. Palen of paalgroepen die worden onderworpen aan momenten ten gevolge van tijdelijke belastingen en/of dynamische belastingen gedragen zich stijver. Indien van toepassing worden deze per situatie beoordeeld en bepaald.

Paalgroepszakkingen (s_2) worden bij de bepaling van de puntveer niet meegenomen omdat deze vrij uniform zijn over de gehele fundering en daarmee geen significante invloed op de krachtwerving in de constructie veroorzaken. Bovendien zijn de te verwachten paalgroepszakkingen zeer beperkt omdat onder de funderingsniveaus van de toe te passen paalfunderingen zich geen samendrukbare lagen bevinden.

7.7.3 DOOR GROND HORIZONTAAL BELASTE PALEN

Bij het aanbrengen van grondophogingen en ontgravingen kan grond horizontaal vervormen. Dit kan invloed hebben op in dit grondmassief aanwezige paalfunderingen. Voor de beoordeling van door vervormende grond horizontaal belaste palen wordt uitgegaan van de werkwijze zoals beschreven in CUR228. Er kan gebruik worden

gemaakt van verschillende methoden, van eenvoudig (Begemann – De Leeuw) tot complex (Eindige elementen). Dit is afhankelijk van de situatie en ter keuze van de adviseur.

7.7.4 HORIZONTALA BEDDINGEN

Voor de bepaling van de horizontale beddingswaarden wordt uitgegaan van methode Ménard. Horizontale veerstijfheden geven het paalgedrag onder invloed van horizontale belastingen vanuit de constructie weer. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen palen met een straal R groter dan 0,3 m en kleiner dan 0,3 m. De verkregen waarden gelden voor een “alleenstaande” en statisch belaste paal. De formules zijn hieronder vermeld.

$$\frac{1}{k_h} = \frac{2R}{E_M} \left[\frac{4(2,65)^\alpha + 3\alpha}{18} \right]$$

Voor $R < 0,3$ m:

$$\frac{1}{k_h} = \frac{1}{3E_M} \left[1,3R_0 * \left(2,65 * \frac{R}{R_0} \right)^\alpha + \alpha * R \right]$$

Voor $R > 0,3$ m:

Met:

k_h	horizontale beddingsconstante [kN/m ³]
E_m	elasticiteitsmodulus Ménard [kN/m ²]
	reologische coëfficiënt [-]
R_0	referentie diameter; $R_0 = 0,3$ [m]
R	straal van de paal [m]

In volgende tabel zijn de factoren E_m en α vermeld voor “normaal” geconsolideerde gronden. Hierbij is E_m gerelateerd aan de conusweerstand.

TABEL 7-14: FACTOREN MÉNARD

Parameter	Klei	Zand	Veen	Leem	Grind
α	0,66	0,33	1,0	0,66	0,33
E_m	2x tot 3x q_c	0,7x tot 1,0x q_c	3x tot 4x q_c	1x tot 2x q_c	0,5x tot 0,7x q_c

De veerstijfheid wordt voor de verschillende grondlagen opgegeven voor de gehele paallengte te beginnen vanaf niveau van paalkop. De terpen worden gemaakt met zand dat wordt verdicht. Hiervoor is een lage conusweerstand van 5 MPa aangehouden. Aan het deel van de paal dat in een EPS-constructie zit wordt geen bedding toegekend.

De genoemde waarden van Ménard voor enkele palen betreffen verwachtingswaarden bij een statisch belaste paal. In de bepaling hiervan wordt de sondering met een lage conusweerstand in de bovenste lagen als maatgevend aangehouden. Voor variatie in veerwaarden dient van een vermenigvuldigingsfactor en deelfactor van $\sqrt{2}$ worden uitgegaan.

7.7.4.1 BIJ KORTDURENDE BELASTINGEN/CALAMITEIT

Bij de remmingwerken treedt kortdurend een grote horizontale belasting op (aanvaring). Bij de bepaling van de horizontale bedding zal rekening worden gehouden met ongedraineerd gedrag (p-y curve). Voor het ontwerp van de remmingwerken zal gerekend worden met een bedding begrenst door de maximale passieve gronddruk (multi-lineaire veer). De maximale passieve gronddruk wordt bepaald met de methode Brinch-Hansen (conform paragraaf 41.2.1 van de D-Sheet Piling manual).

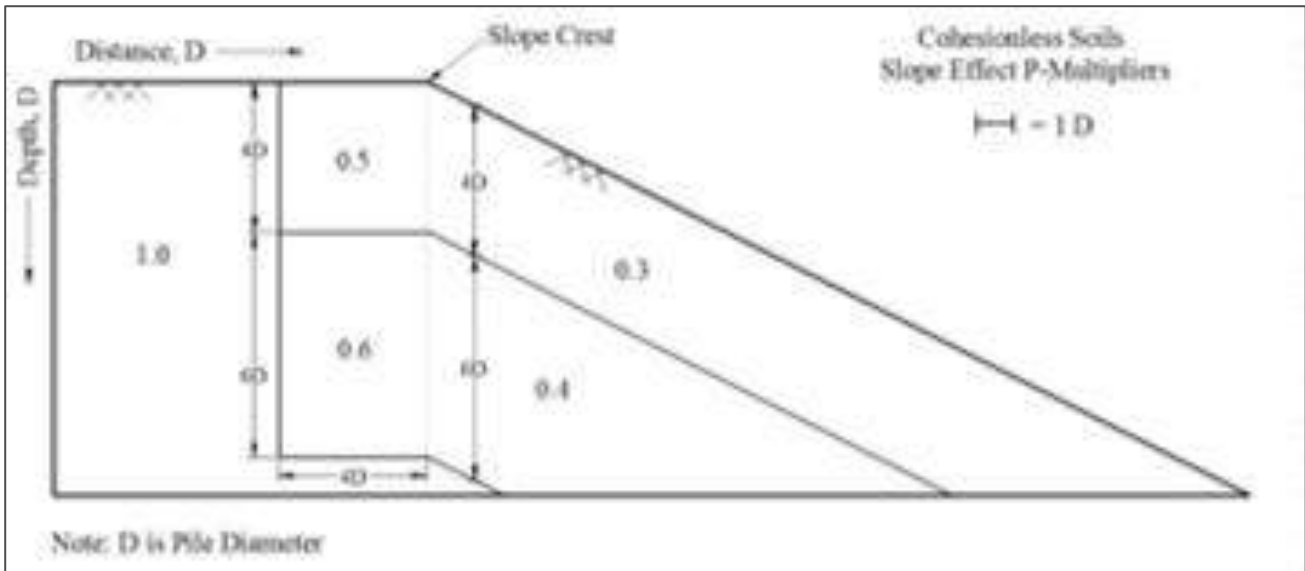
Een aanvaring betreft een calamiteit waarvoor geldt dat alle belasting- en materiaalfactoren gelijk zijn aan 1,0.

7.7.4.2 INVLOED TALUD

Indien palen in of nabij de rand van een talud staan heeft dit een verlagend effect op de horizontale beddingswaarde. Deze dient dan ook te worden gereduceerd. Dit kan met behulp van de methode van Barker welke in onderstaand figuur is gegeven. Daarnaast geldt voor de bovenste lagen, afhankelijk van de situatie, een volledige reductie.

- Bij fundaties over 1,0 m van het bovenste deel van de paal geen bedding rekenen. Uitzondering is fundatie van geluidsschermen waarvoor 0,8 m geldt.

- De bedding ter plaatse van de rest van het talud reduceren op basis van onderstaande figuur van Barker (2012) "Effects of soil slope on the lateral capacity of piles in cohesionless soils".



FIGUUR 22: REDUCTIEFACTOR VOOR WEERSTAND BIJ TALUD (BRON: BARKER, 2012)

7.7.4.3 INVLOED TREKKEN VAN BESTAANDE PALEN

In onderstaande tabel is aangegeven van welke bestaande (onderdelen van) kunstwerken de palen worden getrokken of juist in de ondergrond achter blijven.

TABEL 7-15: WELOF NIET TREKKEN VAN BESTAANDE PALEN

Object (bestaand)	Conclusie Palen -	Belangrijkste argument	Hoeveelheden
Tussensteunpunt Lammebrug	Achterlaten	Waterdichtheid bouwkuip/risico op zandvoerende wellen, palen staan in de waterkering	14 palen
Basculekelder Lammebrug	Verwijderen	Palen clashen met nieuwe palen en staan in de waterweg	31 palen
Zuidelijk landhoofd Lammebrug	Achterlaten	Palen staan in de waterkering	21 palen
Noordelijk landhoofd Lammebrug	Achterlaten	Waterdichtheid bouwkuip/risico op zandvoerende wellen	24 palen
Knotterpolderbrug	Achterlaten	Palen staan in de waterkering en trekken palen heeft een negatieve invloed op de funderingsconstructie van de nieuwe Knotterpolderbrug	32 palen
Westelijk landhoofd Trekvljetbrug	Achterlaten	Beïnvloeding op nieuwe palen, palen staan in de waterkering	33 palen
Middenpijler Trekvljetbrug	VERWIJDEREN	Palen staan in de vaarweg, palen staan in de waterkering	20 palen
Basculekelder Trekvljetbrug	Achterlaten	Waterdichtheid bouwkuip/risico op zandvoerende wellen	46 palen
Ecoduiker	Achterlaten	Beïnvloeding fundering nieuwe duiker	24 palen

Object (bestaand)	Conclusie Palen -	Belangrijkste argument	Hoeveelheden
Lammenschanstunnel	Achterlaten	Beïnvloeding fundering nieuwe fietstunnel	33 palen
Veldschanstunnel	Achterlaten	Beïnvloeding fundering nieuwe fietstunnel	27 palen
Trekvieltunnel	Verwijderen		17 palen
Sterreschanstunnel	Verwijderen		37 palen
Dunea-Heineken leiding	Verwijderen		20 palen

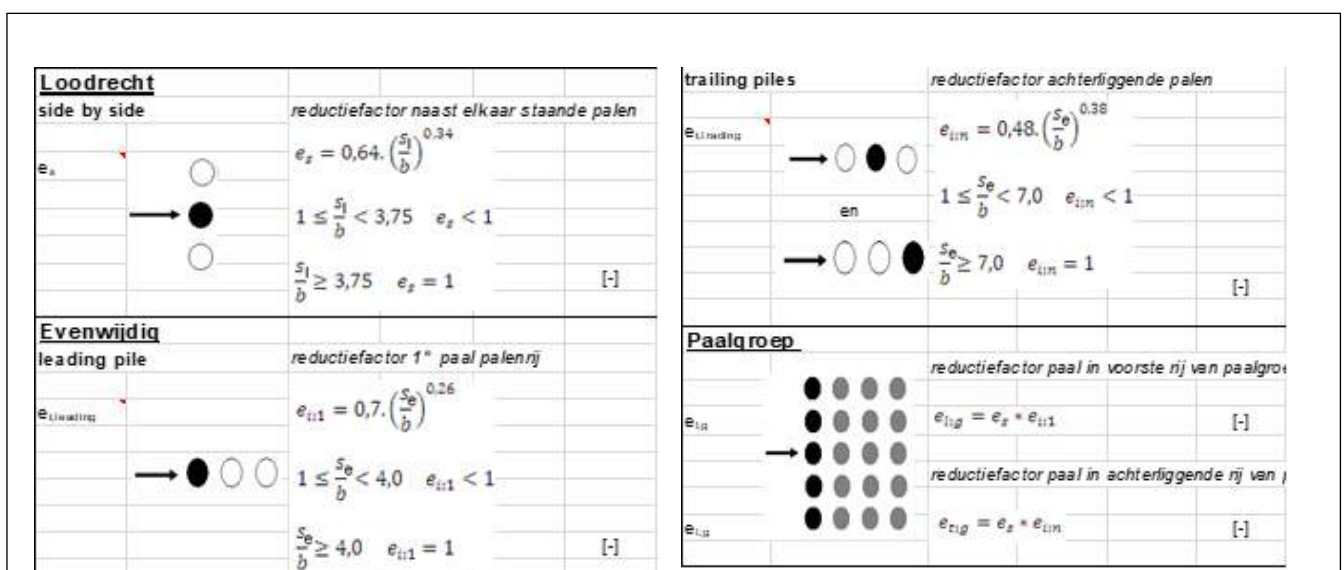
Qua werkvolgorde geldt dat eerst de bestaande palen worden getrokken. Indien de dagmaat (van rand paal tot rand paal) tussen de nieuwe palen en de bestaande palen kleiner is dan $3x D_{eq, \text{bestaand}}$ wordt pas schachtwrijving (positieve kleef) of plugvorming (bij open stalen buispalen) in rekening gebracht vanaf het paalpuntniveau van de getrokken palen.

Bij een afstand tussen $3x$ en $6x D_{eq, \text{bestaand}}$ wordt een reductie van de conusweerstand in rekening gebracht conform paragraaf 7.6.3.3 (e). Deze paragraaf beschrijft het verdichtingseffect bij een grondverdringende paal. Door toepassing van een negatieve Δe kan het effect van het trekken van een paal worden bepaald. Bij een afstand groter dan $6x D_{eq, \text{bestaand}}$ wordt op basis van deze paragraaf geen invloed van het trekken van palen verwacht.

7.7.4.4 GROEPSWERKING

De hierboven vermelde veerstijfheid geldt voor “alleenstaande” palen. Het driedimensionale karakter van de gemobiliseerde gronddruk tegen een zijdelings verplaatsende paal (schelpfactor) is in de berekening voor een enkele paal in rekening gebracht. Bij een kleine afstand tussen de palen in een rij of groep dient beoordeeld te worden of dit door onderlinge beïnvloeding leidt tot een minder-stijf paalgedrag. De onderlinge beïnvloeding van horizontaal belaste palen in een paalgroep kan worden afgeleid zoals in figuur 23 weergegeven. Indien van toepassing en bij beschikbaar zijn van de paalconfiguratie, zijn de efficiëntiefactoren verdisconteerd in de opgegeven veerstijfheden.

In de DO fase zal de methode, zoals navolgend beschreven, voor de reductie door groepswerking worden toegepast en de reductiefactoren per paal worden bepaald.



FIGUUR 23: REDUCTIEFACTOREN VOOR HORIZONTALE BEDDINGEN VOOR PALEN IN EEN PAALGROEP (BRON: REESE & VAN IMPE, 2001 SINGLE PILES AND PILE GROUPS UNDER LATERAL LOADING)

7.7.4.5 MAXIMALE PASSIEVE GRONDDRUK

Conform ROK1.4 mag over de eerste meter van de paal, gerekend vanaf onderkant fundering, geen bedding te worden ontleend. Daarnaast moet worden gecontroleerd of de kracht in de beddingsveer de maximaal opneembare gronddruk niet overschrijdt. De maximale passieve gronddruk wordt bepaald met methode Brinch-Hansen (conform paragraaf 41.2.1 van de D-Sheet Piling manual) met rekenwaarden voor de grondparameters.

7.8 KUNSTWERKEN GEFUNDEERD OP STAAL

Voor de geotechnische berekeningen van de te maken funderingen wordt in principe uitgegaan van NEN9997-1. De bepaling van het draagvermogen is in hoofdstuk 6 van genoemde norm beschreven. Een aantal zaken is in onderstaande paragrafen verder uitgewerkt.

7.8.1 DRAAGVERMOGEN

Het draagvermogen in de uiterste grenstoestand (UGT) dient, conform paragraaf 6.5 van NEN9997-1, zowel gedraineerd als ongedraineerd indien humeuze en/of kleiige lagen in de ondergrond aanwezig zijn, te worden berekend. De invloed van excentrische belasting, welke een negatief effect heeft op de grootte van de draagkracht, dient hierbij te worden meegenomen.

7.8.2 ZAKKING

De zakking wordt bij een fundering op staal berekend volgens paragraaf 6.6 van NEN9997-1. Voor situaties waarbij voornamelijk zand in de ondergrond aanwezig is en er geen ingewikkelde bouwfaserings is, is deze methode voldoende.

7.8.2.1 ZAKKINGSEISEN

Voor een op staal gefundeerd kunstwerk gelden de volgende zettingseisen conform ROK1.4:

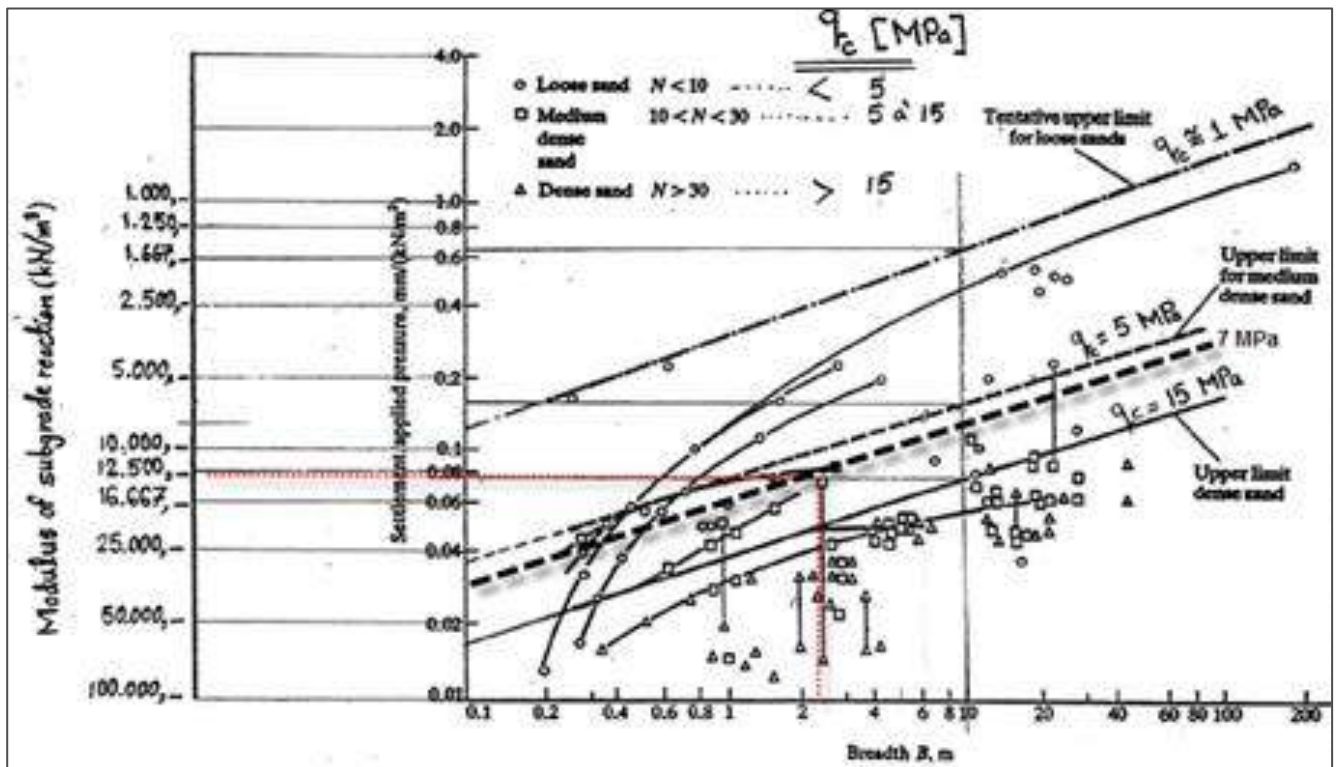
- Restzakking in 30 jaar na in gebruik name maximaal 50 mm;
- Restzakningsverschil over de lengte van het kunstwerk maximaal 30 mm.

In genoemde zakkingsseisen hoeft autonome bodemdaling niet worden meegenomen.

7.8.2.2 VERTICALE BEDDING

Ten behoeve van de constructieve berekening wordt de paal-grond interactie gemodelleerd met verticale veren. De grootte en de verdeling van de beddingswaarden onder de fundatie kunnen worden bepaald aan de hand van "Handreiking vervormingsgedrag funderingen op staal".

Gebruik gemaakt wordt van de "observed" methode Burland welke in het "Foundation engineering handbook" (Fang, H. Y., 2013) is gepresenteerd. In onderstaand figuur 6 is de grafiek van methode Burland gegeven welke is bijgewerkt door toevoeging van conusweerstand en verticale bedding.



FIGUUR 24: BEWERKTE GRAFIEK VAN "OBSERVED SETTLEMENTS OF FOOTINGS ON SAND", BURLAND, 1977 (BRON: FOUNDATION ENGINEERING HANDBOOK" (FANG, H. Y., 2013).

De waarde voor de verticale veerwaarden uit de grafiek van Burland kunnen worden opgevat als lage BGT waarden welke wordt omgezet naar een verwachtingswaarde door te middelen tussen BGT lage waarde en de BGT hoge waarde. Variatie in verticale veerwaarden wordt middels vermenigvuldiging en deling met $\sqrt{2}$ gedaan.

7.9 GRONDKERINGEN EN BESCHOEIINGEN

7.9.1 BEREKENINGSMETHODIEK

De dimensioneringsberekeningen voor deze damwanden, inclusief eventueel benodigde verankering, worden gemaakt conform de CUR 166 en NEN9997-1.

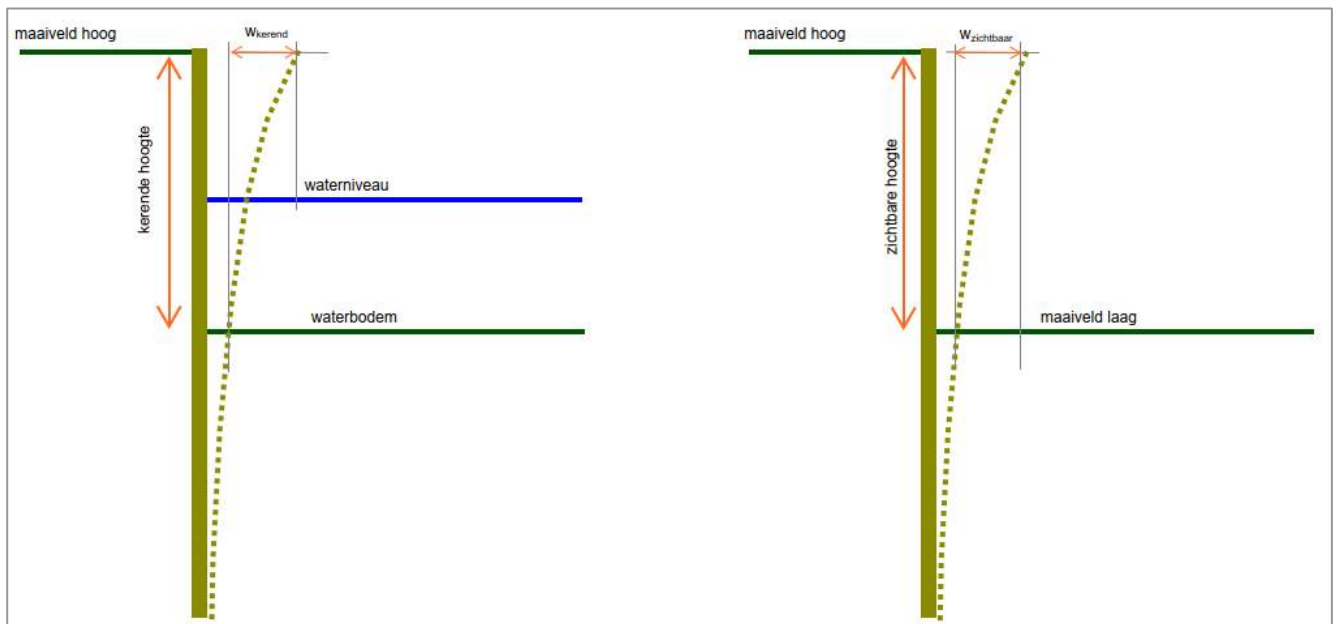
7.9.2 CORROSIETOESLAG

Ten aanzien van het toepassen van corrosietoeslag wordt verwezen naar NEN6766.

7.9.3 VERVORMINGSEISEN

Ten aanzien van tijdelijke grondkeringen zijn geen eisen gesteld. De grondkering dient hiertoe functioneel te zijn en ten aanzien van sterkte en stabiliteit te voldoen. De invloed van de vervorming van de grondkering op de erachter gelegen functie kan hierbij echter aanvullende beperkingen stellen.

Conform eis SYS-00507 geldt bij toepassing van een definitieve grondkerende constructie een restrictie aan de zichtbare vervorming van 50 mm bij toepassing van afname van de stijfheid van de damwand t.g.v. corrosie aan het einde van de levensduur. Indien de grondopbouw over de lengte van de grondkering of beschoeiing voldoende consistent is, wordt de volgende interpretatie van de vervorming gehanteerd (zie Figuur 25):



FIGUUR 25: VERVORMINGEN BESCHOEIING EN GRONDKERING

7.10 NEUTRALE GRONDDRUK EN GRONDOPSPANNING

7.10.1 NEUTRALE GRONDDRUK

Voor kunstwerken waar een grondaanvulling bestaande uit in lagen goed verdicht zand wordt aangebracht, zal ten minste neutrale gronddruk in rekening worden gebracht. Dit speelt met name bij de fietstunnels, bij laag gefundeerde landhoofden en de basculekelder.

7.10.2 GRONDOPSPANNING

Door toepassing van integrale kunstwerken moet rekening worden gehouden met uitzetting en krimp van het dek. Hierdoor kunnen de wanden een opgelegde vervorming ondergaan en kan grondopspanning achter de wanden optreden. Waar dit van toepassing is wordt de optredende gronddruk berekend conform ROK1.4, paragraaf 9.5.4.

7.11 GEOHYDROLOGIE

7.11.1 ONTWERPGRONDWATERSTANDEN

De grondwaterstand in het gebied bedraagt circa NAP -0,6 m. In de tender is een gemiddeld hoge grondwaterstand (GHG) gehanteerd van NAP -0,51 m. De aan te houden hoge en lage grondwaterstanden zijn onderdeel van de geohydrologische analyse die de komende periode wordt uitgevoerd. Een separate memo wordt opgesteld met de aan te houden gemiddelde grondwaterstanden (GG) en de gemiddeld lage en hoge grondwaterstanden (GLG/GHG), alsmede de stijghoogten (GS/GLS/GHS) voor het gehele projectgebied.

7.11.2 TOEPASSING VAN GRONDWATERSTANDEN

Voor verschillende mechanismen zijn verschillende grondwaterstanden relevant. Onderstaand is een opsomming gegeven welke waterstand wordt toegepast.

Tabel 16: Toepassing grondwaterstanden

Mechanisme	Type grondwaterstand	Onderbouwing
Zettingen	GG / GS	Gemiddelde grondwaterstand / stijghoogte geeft beste resultaten t.a.v. grootte van de zettingen
Taludstabiliteit	GHG / GHS	Maatgevend t.a.v. stabiliteit
Grondkeringen	GG / GS	Variatie grondwaterstand conform CUR 166.
Paalfunderingen	GLG	Maatgevend t.a.v. negatieve kleeft, geen invloed op draagvermogen.
Funderingen op staal	GHG	Maatgevend t.a.v. draagkracht.
Opdrijfberekeningen	GG + GHG / GHS	Verschil tussen deze waterstanden wordt beschouwd als variabele belasting.
Opdrijfberekeningen EPS-constructies	Niveau oorspronkelijk maaiveld	Het maaiveld staat gedurende langere tijd geheel onder water voordat deze situatie optreedt. EPS-constructie toetsten op deze extreme situatie.

7.12 REKENPROGRAMMATUUR

Van de onderstaande rekenprogrammatuur wordt gebruik gemaakt van de meest recente versies van:

- D-Serie van Deltares
 - D-Settlement
 - D-Geo Stability
 - D-Foundations
 - D-Sheet Piling.
- Plaxis (paalmatras)

In elke ontwerpportage wordt een beschrijving opgenomen van de modelleer- en berekeningswijze.

Bij toepassen van rekensheets (excel, Mathcad) en overige programmatuur dient de invoer en rekenmethode zodanig te zijn weergegeven dat verificatie niet nodig is (geen black box).

8 RAAKVLAKKEN

Raakvlakken zijn het gezamenlijke gebied waarop procedures, functies, systemen, objecten of activiteiten een overeenkomst of afhankelijkheid hebben. Vastlegging, nadere uitwerking en borging van de raakvlakken zal in Relatics worden uitgevoerd en worden opgeleverd in een raakvlakkenrapportage als onderdeel van de ontwerpnota.

Raakvlakken kunnen optreden binnen 1 of meerdere partijen. De monodisciplinaire raakvlakken worden beheerst door een enkele partij. Deze raakvlakken maken geen onderdeel uit van dit raakvlakmanagementplan. Het beheersen van monodisciplinaire raakvlakken behoort tot het interne kwaliteitssysteem en verantwoordelijkheid van de betreffende partij.

De multidisciplinaire raakvlakken hebben betrekking op meer dan 1 partij. Dit zijn de raakvlakken waar het raakvlakmanagementplan zich op richt. Wanneer een ontwerppartij meerdere specialisme levert worden de raakvlakken tussen de verschillende specialisme als multidisciplinaire raakvlakken gezien.

8.1 INTERNE RAAKVLAKKEN

Interne raakvlakken ontstaan door ontwerp- en realisatie activiteiten door derden te laten uitvoeren. Interne raakvlakken zijn o.a.:

- Raakvlak tussen onderbouw (kunstwerken) en bovenbouw;
- Raakvlak tussen kunstwerk en geotechniek (bijv. ophogingen en afgravingen, interactie met de paalfundatie);
- Raakvlak tussen kunstwerk en geleideconstructies (barriers, geleiderails, ontsporingsgeleiding);
- Raakvlak tussen kunstwerk en verkeerskundige draagconstructies (OVL en VRI masten/portalen);
- Raakvlak tussen kunstwerk en weggebonden kabels en leidingen
- Raakvlak tussen kunstwerk en kabels en leidingen derden;
- Raakvlak met verlichting onder het dek, benodigde mantelbuizen
- Raakvlak lussen op het dek, mogelijk conflict/clash met de wapening
- Raakvlak kabels en leidingen prefab leverancier dek, vanuit schampkant naar aansluiting op aardenbaan.
- Raakvlak tussen kunstwerken en technische installaties (OVL-armaturen, VRI);
- Raakvlak tussen kunstwerk en HWA;
- Raakvlak tussen kunstwerk en verlichting;
- Raakvlakken tussen verschillende ontwerppartijen;
- Raakvlakken tussen ontwerp en realisatie;

Voor de start van de VO-fase is een eerste analyse t.a.v. interne raakvlakken uitgevoerd. De onderstaande project specifieke raakvlakken zijn geïnventariseerd en aangemaakt in relatics. Deze raakvlakken dienen in de VO en DO fase te worden beheerst:

- Aansluiting gewapende grondconstructie fase 1 op palenmatras fase 2, waarbij de metselwerkwand doorloopt. Dit speelt aan de zuidzijde van de Lammebrug

8.2 EXTERNE RAAKVLAKKEN

Externe raakvlakken hebben een relatie met de omgeving, eigendommen van derden en bestaande systemen. Externe raakvlakken zijn o.a.:

- K&L derden;
- Aansluiting bestaande wegen;
- Omgeving/Bestaande objecten;
- Grond in beheer bij derden.

Voor de start van de VO-fase is een eerste analyse t.a.v. externe raakvlakken uitgevoerd. De onderstaande project specifieke raakvlakken zijn geïnventariseerd en aangemaakt in Relatics. Deze raakvlakken dienen in het VO en DO fase te worden beheerst.

9 KANSEN EN RISICO'S

De onderstaande lijst is niet uitputtend, maar geeft een samenvatting van kansen en risico's die zijn geconstateerd in de tenderfase en VO fase. Gedurende de komende ontwerpfases zal het kansen en risicodossier in Relatics worden uitgebreid en up-to-date gehouden. Middels het aanmaken van maatregelen en acties wordt geborgd dat de risico's en kansen worden verwerkt in het ontwerp

9.1 KANSEN

In de tenderfase zijn diverse kansen geformuleerd en in de analysefase nader onderzocht met de opdrachtgever. In de onderstaande tabel wordt beschreven welke kansen zijn onderzocht en in de ontwerpfase VO en DO nader worden uitgewerkt. Er wordt gesproken van een kans, wanneer meerwaarde geboden kan worden met een oplossing die buiten de contractuele kaders valt. Om de kans te verzilveren is afstemmen en overeenstemming met opdrachtgever en stakeholders benodigd. Het optimaliseren van het ontwerp is geen kans, omdat dit mogelijk is binnen de kaders van het contract.

Door het kernteam van BKN zijn geen kansen benoemd als te benutten in de ontwerpfase fase 1.

9.2 RISICO'S FASE 1

In het risicoregister staat een aantal risico's dat specifiek van toepassing is op fase 1. In de ontwerpfase worden specifieke maatregelen getroffen. De belangrijkste risico's zijn:

ID	Omschrijving	Maatregel
RIS-0014	Opvullen gat bestaande duiker voldoet niet aan restzettingseis (onder bestaande duiker zijn houtvezelpakken aanwezig).	
RIS-0016	Schade aan werk bij overgang tijdelijke bruggen naar maaiveld (verzakkingen bij overgang brug-maaiveld)	
RIS-0022	Onderschatting voorbelastingsduur en stabiliteit terp Europaweg (80km/u)	
RIS-0023	Schade aan Brasserie Cronesteyn, naastgelegen woningen en Brugwachterswoningen	
RIS-0024	Ontoelaatbare zettingen op Dunealeidingen en Heineken waterleiding bij uitbreiding rijweg N206	
RIS-0039	Zettingsverschillen Lammeschansplein zorgen dat niet voldaan wordt aan zettingseisen	Geotechnische berekening is opgesteld in tenderfase, ontwerp oplossingen en fasering zijn hierop aangepast
RIS-0052	Interpretatie zettingseis berm Europaweg noordzijde	Afstemmen met OG in validatiesessie
RIS-0053	Tijdelijke damwand t.b.v. verleggen waterkering Vrouwenvaart mag van Hoogheemraadschap niet worden getrokken	
RIS-0068	Schade aan bestaande duiker door zetting op Europaweg	

9.3 RISICO'S GEOTECHNIEK AARDEBAAN/PAALMATRAS

In het risicoregister staat een aantal risico's dat specifiek van toepassing is op geotechniek aardebaan/paalmatras. In de ontwerpfase worden specifieke maatregelen getroffen. De belangrijkste risico's zijn:

ID	Omschrijving	Maatregel
RIS-0001	Ontwerp paalmatras valt tegen	
RIS-0010	Er treedt schade op aan het stamriool	
RIS-0066	Uitgangspunt t.b.v. ontwerp paalmatras gevolgklasse CC1 is niet juist.	Afstemmen met OG in validatiesessie

De actuele status van de risico's wordt bijgehouden in Relatics en in dit document niet geüpdatet bij wijzigingen of aanvullingen van de risico's.

10 PRODUCTEN

In dit hoofdstuk zijn de op te leveren producten beschreven. Per fase is een overzicht opgesteld van de benodigde documenten vanuit ontwerp. Een totaal overzicht van de op te stellen producten per ontwerpfase is beschikbaar via sharepoint: [39055-LST-00069 - Productenlijst ontwerp.xlsx](#).

De eerste opzet van deze productenlijst is als bijlage toegevoegd aan het DKP ontwerp.

10.1 VO FASE

Het doel van de VO fase is het scheppen van kaders en uitgangspunten, het maken en vastleggen van ontwerpkeuzes en -oplossingen en het vastleggen van de geometrie om de integraliteit te borgen. Op basis van het VO kan de bouwaanvraag voor de Trekvlietbrug, Lammebrug en Knotterpolderbrug worden ingediend en verkregen. Onderbouwing geschiet middels TOM's, schetsmatige ontwerptekeningen, haalbaarheidsberekeningen en toelichting van het ontwerp.

10.2 DO FASE

Doel van de DO fase is het maken van een integraal en definitief ontwerp. Het ontwerp bevat de geometrie en middels, de hoofdkrachtenwerking, toetsing van belangrijke doorsneden en details. Middels verificatie wordt aangetoond dat aan alle eisen is voldaan. Middels een uitvoeringsconcept wordt de bouwbaarheid aangetoond

10.3 UO FASE

Het doel van de UO fase is om producten op te stellen die benodigd zijn voor het realiseren van het werk.

Bijlage I. Verificatierapport

In de DO Ontwerpbasis Geotechniek worden géén eisen aangetoond.

Bijlage II. Reviewformulier CCV

In de VO-fase is de ontwerpbasis getoetst door de GEO-CCV'er. Het reviewformulier is bijgesloten. In de DO-fase zijn opmerkingen van OG verwerkt. Aangezien het opmerkingen betreffen die geen invloed hebben op de constructieve veiligheid is de DO versie van de geotechnische ontwerpbasis niet opnieuw ter review aangeboden.

INTERN REVIEW FORMULIER – N206 EUROPAWEG

Uitvraag review door:

Opsteller formulier	Quirijn de Rijke
Datum uitvraag	20-4-2024
Datum review gereed	17-6-2024

Te reviewen documenten:

Documentnummer	Rev. nr	Titel document	Opsteller
Bijlage bij Ontwerpbasis Fase 1; 39055- RAP-00101	0.1	Ontwerpbasis geotechniek	Q. de Rijke, R. van der Putte

Reviewers

Naam	Niveau*	Speciale aandacht voor	In te vullen door reviewer		
			Gereviewed in ACC	Opmerking	Resultaat review**
n.t.b.	1	CCV constructief			
Pieter Turnhout	1	CCV Geotechnisch	PTUR	Commentaar verwerkt	CMC
Martijn ten Hoor	1	Strategie			
Arno van der Aa	1	Proces			
Kees Gouw	1	VTW's en contract			
Kristel Huisman***	1	Omgeving			
Rick de Kovel	1	Vergunningen			
Roy Gerritzen	1	Integraal ontwerp			
Paul Bosch	1	Ontwerpl. Fase 1			
Chris Hattink	1	Ontwerpl. Civiel			
Erikjan Sachse	1	Hoofdconstructeur			
n.t.b.	1	Ontwerpl. Wegen			
Stijn Koole	1	Manager vormgeving			
Michel Heesen	1	Architect - vormgeving			
Hans Eshuis	1	Landschap			
Roel van der Putten	1	Geotechniek			
Quirijn de Rijke	1	Geotechniek			
Peter Geraats	1	Waterhuishouding			
Coen Benneker	1	TI systemen OVL en VRI			
Victor Vos	1	KW beweegbaar			
Erwin van den Berg	1	Wegontwerp			
Mark de Jong	1	TI			
Joost Kraakman	1	Uitvoeringsmanager			
Luke Grimbergen	1	Uitvoering Civiel fase 2			
Joram Kalsbeek	1	Uitvoering Civiel fase 1			
Marcel de Keizer	1	Uitvoering Geb. de Koning			
Peter Bouw	1	Uitvoering GWW			
Gert-jan Mokveld	1	Uitvoering GWW			
Pascal Sangers	1	Verkeer			
Jaap Luiten	1	K&L derden			
n.t.b.	1	Uitvoering TI			
Wouter Smit	1	Second opinion ontwerp			
Bart Hinnen	1	Second opinion ontwerp			
Marco Lampert	1	Second opinion ontwerp			
Ralph Wisse	1	Second opinion civiel			

INTERN REVIEW FORMULIER – N206 EUROPAWEG

Allert Stolp	1	Second opinion civiel			
Ronald Zuidema	1	Second opinion GWW			

* Opties voor niveau van review

Niveau 1	Rapporten en berekeningen	Controle op uitgangspunten, randvoorwaarden en grenstoestanden, <u>raakvlakken</u> , ontwerp- en <u>uitvoeringsaspecten</u> en <u>veilige bouwbaarheid</u>
	Tekeningen	Controle op hoofdmaatvoering, <u>raakvlakken</u> , ontwerp- en <u>uitvoeringsaspecten</u> en <u>veilige bouwbaarheid</u>
Niveau 2	Rapporten en berekeningen	Als niveau 1 plus stap voor stap doorlopen van rapport/berekening.
	Tekeningen	Als niveau 1 plus stap voor stap doorlopen van detailmaatvoering, verwijzingen naar specificaties, afstemming op andere tekeningen.
Niveau 3	Berekeningen	Onafhankelijke herberekening (wordt alleen in uitzonderlijke gevallen toegepast).

N.B. Elk document dient in ieder geval door 1 persoon op niveau 2 beoordeeld te worden

** Opties voor check box resultaat review:

CGC = Checked, Geen Commentaar	Toelichting
CMC = Checked met Commentaar	Geen commentaar betekent niet dat er geen complimenten gemaakt zijn
CAF = Checked, Afgekeurd	Deze optie alleen gebruiken als het document naar jouw mening na verwerken van de opmerkingen opnieuw ter review moet worden aangeboden

- Opmerkingen op rapporten en berekeningen graag aanleveren in de PDF. Het gereviewde exemplaar graag voorzien van initialen plaatsen in de map review intern op de portal.

- Tekeningen staan in zowel PDF-formaat op de portal.

*** Omgevingsmanager controleert ontwerpnota's van VO, DO en UO en verifieert of alle hinderbeperkende maatregelen aantoonbaar zijn opgenomen

Bijlage III. Toetscommentaar opdrachtgever

Gereviewed
werkpakket
Document:

WP-008-02 - VO
Ontwerpbasis
02 - Geotechniek

Versie:
Status:
Reviewer:

Datum
Datum review:
Verwerkt door: Arjan van der Put
Datum verwerking:

Reviewcommentaar								Verwerking				Reactie OG
NB11:L18r.	Pagina nr.	Hoofdstuk nr.	Eis, norm etc.	Kwalificatie	Commentaar (indien geen vraag, vastgesteld feit)	Opmerking	Reviewer	Accept/ Reject/ Hold	Toelichting op verwerking	Te bespreken major	Verificatie DO	Kolom1
1	21	5.1.9		Opmerking	Paalmatras en toepassen BIMS onder rijweg dient nog nader te worden afgestemd.		Dammis Visser	accept	Deze afstemming heeft reeds plaatsgevonden. Toepassing van bijvoorbeeld Bims in plaats van een paalmatras onder de rijweg is toegestaan, mits een uniforme opbouw onder de wegconstructie wordt toegepast en aan alle zettingseisen wordt voldaan.	ja		akkoord Verwerkt, zie paragraaf 5.1.9
2	22	5.1.11		Vraag	Wat wordt bedoeld met een fundering van het paalmatras op een betonplaat?		Dammis Visser	accept	Dit is een typefout; paalmatras moet zijn stamriool. Dit wordt aangepast in de DO ontwerpbasis.	nee		akkoord Verwerkt, zie paragraaf 5.1.11
3	29	7.2		Afwijking	"Aardebaanconstructies fiets- en voetpaden direct naast rijbaan"--> afgesproken RC2/CC2 in validatiesessie		Dammis Visser	accept	Terechte opmerking. Dit wordt aangepast in de DO ontwerpbasis.	ja		akkoord Verwerkt, zie paragraaf 5.1.5 en 7.2
4	20	5		Afwijking	5.1.5. Als een fiets-/voetpad parallel aan de rijbaan loopt, wordt het kritieke glijvlak berekend. Indien het kritieke glijvlak door de verkeersweg loopt is sprake van RC2, anders RC1.	Dit is niet conform de afspraken tijdens de validatiesessie. Indien fietspad naast weg ligt, is het ook RC2	Pieter Erenstein	accept	Dit wordt aangepast in de DO ontwerpbasis.	ja		akkoord Verwerkt, zie paragraaf 5.1.5 en 7.2
5	22	5		Afwijking	Bims dient uniform over de gehele breedte van de rijbaan te worden toegepast	In figuur 18 is Bims niet onder gehele breedte van de rijbaan toegepast	Pieter Erenstein	accept	In de tekst boven figuur 17 is aangegeven dat het voorbeeld in figuur 18 niet voldoet. We zullen de figuren 17 en 18 omdraaien, zodat dit voor de lezer duidelijker is. Dit passen we aan in de DO ontwerpbasis.	ja		nadere uitwerking in DO Verwerkt, zie paragraaf 5.1.9
6	28	7		Opmerking	Labonderzoek naar verwachting gereed week 27 van 2024	Document is van 11-10-24, dus actueler. Labonderzoek nog niet beschikbaar?	Pieter Erenstein	accept	Lab onderzoek is gereed en de resultaten zijn verwerkt in het grondinterpretatierapport. Deze zin zal worden verwijderd. Dit passen we aan in de DO ontwerpbasis.	nee		akkoord Verwerkt, zie paragraaf 7.1 en het DO Grondinterpretatierapport (39055-RAP-00781)
7	29	7		Afwijking	Aardebaanconstructies fiets- en voetpaden direct naast de rijbaan: RC1/CC1 Dit moet RC2/CC2 zijn.	zie ook eerdere opmerking	Pieter Erenstein	accept	Dit wordt aangepast in DO ontwerpbasis. Alleen volledig vrijliggende fiets- en voetpaden zullen worden beschouwd als CC1/RC1.	ja		akkoord Verwerkt, zie paragraaf 5.1.5 en 7.2

Reviewformulier N206 - Europaweg

Gereviewd werkpakket WP-007-01-03 - Aardebaan
Document 01 - Ontwerpbasis geotechniek
Versie:
Datum:
Status:

Review = wat betreft BKN bespreken met PZH
Naam:
Datum review:
Verwerkt door: QRE
Datum verwerking: 9-1-2025

Reviewcommentaar								Verwerking			Toegevoegd door BKN	
Nr.	Pagina nr.	Hoofdstuk nr.	Eis, norm etc.	Kwalificatie	Commentaar (indien geen vraag, vastgesteld feit)	Opmerking	Reviewer	Accept/ Reject/ Hold	Toelichting op verwerking	Te bespreken / major	Verwerken in UO	Reactie OG
1	Algemeen					Is al eerder beoordeeld voor fase 2. Indien die nog niet is aangepast, gelden zelfde opmerkingen	P. Erenstein	Accept	Akkoord	nee	Nee	graag bevestigen dat de eerdere opmerkingen zijn verwerkt
2	21	5.1.9				Bims kan maar dan wel over de gehele breedte van het wegdek en niet in een weg, ook figuur 18 aanpassen	Arjan vd Put	Accept	Akkoord	ja	ja	Akkoord Verwerkt, zie paragraaf 5.1.9
3												

Zie de volgende paginas's

Verwerking in VO gemaakte opmerkingen

4.1.13 BESTAANDE DUNELEIDING (ACT-0045)

Het verwijderen van de bestaande leiding in de bestaande aardebaan geeft risico op verschuivingen. In de bestaande aardebaan zijn Hoogovenslakken toegepast die dan verwijderd zouden moeten worden. Bovendien ligt de leiding in het grondwater. Hiertoe is tijdens de validatiesessies voorgesteld de bestaande Duneleiding te vullen met Dammer en niet fysiek te verwijderen. Deze oplossing moet nog worden overeengekomen met opdrachtgever.

Opmerking over tek. 10-7-2024, 08:23...
te vullen met "schuim" (geen Dammer)

Verwerkt, zie paragraaf 4.1.3

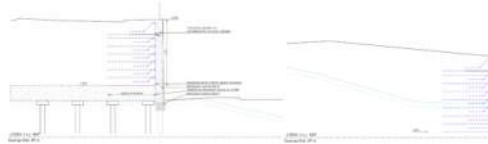
4.1.12 LAMMEBRUG BEWEEGBAAR (ACT-0060)

Voor de Lammebrug is een fundering op schroef-combinatiepalen $\varnothing_{\text{casing}}/\varnothing_{\text{schroefpunt}}$ 560/660 mm (of gelijkwaardig) voorzien, met uitzondering van het tussensteunpunt in het Rijn-Schiekanaal dat op open stalen buispalen $\varnothing 1018 \times 18$ mm wordt gefundeerd. Dat landhoofd bestaat uit een sloof op palen met een separate grondkering bestaande uit een gewapende grondconstructie. Aan de zuidzijde is de gewapende grondconstructie gelegen op een palenmatras.

Voor de bouw- en sloopkuipen is een damwand type AZ36-700 voorzien. Voor de realisatie van de basculekelder zal de bouwkuip worden voorzien van een bodemafsluiting door middel van Remming- en geleidingswerken voor zowel de tijdelijke als definitieve situ stalen buispalen met raamwerk van stalen profielen.

arjan
waterglasinjectie? trekpalen + ow-beton?

Verwerkt, zie paragraaf 4.1.12 waarbij wordt opgemerkt dat dit hoofdstuk de tenderoplossing (als startpunt voor het VO) beschrijft.

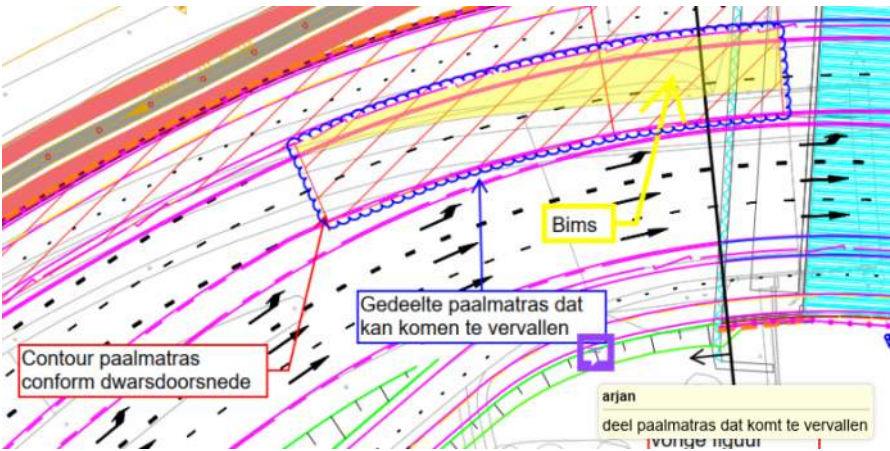


arjan
betonnen sloof op palen staat er volgens mij in het contract

Eis SYS-00546 stelt dat "Metselwerk, als onderdeel van de Kunstwerken, dient te zijn gefundeerd op een betonnen fundatie." Eis SYS-00546 stelt niet dat de "betonnen fundatie" op palen gefundeerd moet zijn. Uiteraard moet de betonsloof wel voldoen aan de (verschil-)zettingseisen en in staat zijn om de belastingen naar de ondergrond af te dragen.

- In het kader van "Omgevingshinder" zijn de volgende beloften gedaan voor het gebied rondom het Lammeschansplein (zie figuur 15):
- Trillingsarm paalsysteem (de palen worden geboord) voor zowel de (tijdelijke) kunstwerken als het paalmatras, met uitzondering van palen in de Trekvlut en in het Rijn-Schiekanaal (voor zowel kunstwerken als remmingwerke
 - Damwanden worden drukkend ook voor de basculekelder?
 - Lokaal wordt zandlagen statisch in plaats van anisotroop dynamisch verdicht (figuur 15):

As 3 van de Basculekelder ligt qua positie in het Rijn-Schiekanaal, maar ook voor deze as is een trillingsarm paalsysteem voorzien.



Verwerkt, zie figuur 17 in paragraaf 5.1.9

De volgende risico's uit het V&G dossier van de opdrachtgever zijn van toepassing op het ontwerp:

- Geen.
- arjan
afschuiven van taluds van ophogingen

Verwerkt, zie paragraaf 6.4.1

6.4.2.9 SOCIALE VEILIGHEID

Om een sociaal veilig gebied te creëren dient in het ontwerp aandacht te zijn voor:

- Opstellen van een esthetisch plan
- Architecten zijn onderdeel van het ontwerpteam
- Gebieden waar personen zich kunnen verschuilen zo veel mogelijk voorkomen
- Gebieden waar personen zich kunnen verschuilen zo veel mogelijk voorkomen
- Gebieden waar personen zich kunnen verschuilen zo veel mogelijk voorkomen

In de ontwerpnota's wordt beschreven hoe invulling is gegeven aan de vormgeving o.b.v. het vormgevingsplan.

6.4.2.10 INTEGRALE BEVEILIGING

Niet van toepassing t.a.v. deze discipline.

Notitie - [arjan] 10-7-2024, 14:02:11
Voor het project wordt een CCD-expert ingezet t.b.v. beoordelen sociale veiligheid

Verwerkt, zie paragraaf 6.4.2.9

Door het kernteam van BKN zijn de volgende kansen benoemd als te benutten in de ontwerpfase fase 1:

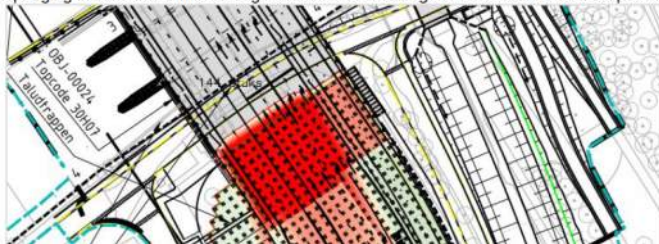
ID	Omschrijving	Opmerking
-	-	-
-	-	-
-	-	-

Verwerkt, tabel is weggehaald. Zie paragraaf 9.1



Vanaf het zuidelijke landhoofd van de Lammesbrug tot aan de afslag naar de Brasserie is eveneens een paalmatras voorzien gefundeerd op verbuilde boorpalen $\varnothing 420$ mm in een stramien van 2,25x2,25 m met een paallengte van 16,8 m. Het paalmatras wordt, in verband met de fasering, in 3 fasen opgebouwd.

In het referentieontwerp was zuidelijk van de Lammesbrug geen paalmatras voorzien. In de tenderfase is gebleken dat, gelet op de beschikbare wachttijd, niet aan de restzettingseisen kon worden voldaan met een traditionele ophoging in combinatie met zettingsversnellende maatregelen. Gekozen is voor toepassing van een paalmatras.



Verwerkt, zie paragraaf 4.1.7

4.1.8 BEINVOEDING STAMRIOOL (ACT-0051)

Om de te voorkomen dat een horizontale verplaatsing van het stamrioel optreedt ten gevolge van de aanleg van het paalmatras is een afschermdamwand voorzien. In [R37.] is door Antea-Group geschat dat een damwandlengte van 6,0 m voldoet. In het tenderontwerp is bepaald dat de damwandlengte circa 12,0 m dient te bedragen en dat de damwand horizontaal moet worden verankerd met het gewapende grondmassief op het paalmatras om voldoende weerstand tegen horizontale grondverplaatsing te bieden (zie paragraaf 4.1.8).

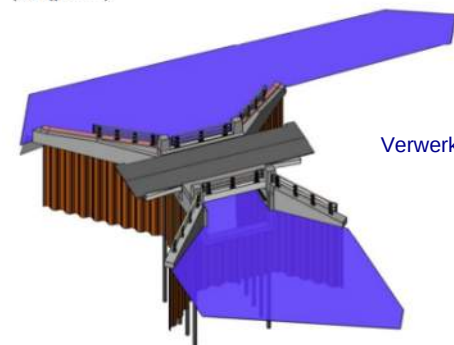
Verwerkt, zie paragraaf 4.1.8

4.1.9 ECODUIKER (ACT-0051)

In het tenderontwerp is als uitgangspunt gehanteerd om de Ecoduiker op staal te funderen. Indien het tussensteunpunt komt te vervallen zal voor de landhoofden iets zwaarder moet worden doorgezet tot aan de uiteinden van de duiker. Het op staal funderen van de ecoduiker is m.i. een afwijking op het PvE vaste kunstwerken, waaronder duikers >1000mm vallen. Dit is akkoord en vastgelegd? Dan daar naar verwijzen

4.1.10 VASTE BRUGGEN (ACT-0059)

De landhoofden van de Trekvliebtbrug worden gefundeerd op schroef-combinatiepalen $\varnothing_{\text{casing}}/\varnothing_{\text{schroefpunt}} 460/560$ mm (of gelijkwaardig). Voor het tussensteunpunt in de Trekvliebt zijn stalen buispalen $\varnothing 711 \times 12,5$ mm voorzien. Indien het tussensteunpunt komt te vervallen zal voor de landhoofden iets zwaarder moet worden doorgezet tot aan de uiteinden van de duiker. De landhoofden bestaan uit een traditionele L-wand. Onder de vloer wordt een kort aangebracht. De landhoofd sluiten aan op het paalmatras langs het stamrioel (zie paragraaf 4.1.8). Voor de bouw- en sloopkuipen is een damwand type AZ26-700 voorzien. Om ervoor te zorgen dat de nieuwe knotterpolderbrug goed aansluit op de bestaande uit stalen damwanden is besloten om de nieuwe brug en vleugelwanden op stalen damwanden in combinatie met stalen palen te funderen. Omdat het kunstwerk ook een compartimenteringskering met schotbalken betreft wordt met behulp van de damwanden tevens de achter- en onderloopschermen gecreëerd (zie figuur 11).



Verwerkt, zie paragraaf 4.1.10.

FIGUUR 11: KNOTTERPOLDERBRUG

4.2 TENDERBELOFTES

In de tenderfase zijn een viertal EMVI-plannen ingediend. Dit document is onderdeel van de aanbidding en daarmee contractueel bindend. Deze belofte zijn afgeleid naar eisen en opgenomen in Relatics, zodat deze eisen onderdeel worden van de verificatieplannen.

In het kader van "Omgevingshinder" zijn de volgende beloften gedaan voor het gebied rondom het Lammeschansplein (zie figuur 15):

- Trillingsarm paalsysteem (de palen worden geboord) voor zowel de (tijdelijke) kunstwerken als het paalmatras, met uitzondering van palen in de Trekvliebt en in het Rijn-Schiekanaal (voor zowel kunstwerken als remmingwerken)
- Damwanden worden drukkend ingebracht (met uitzondering van damwanden langs de N206)
- Lokaal wordt zandlagen statisch in plaats van trillend/dynamisch verdicht (figuur 15):

Het betreft hier een tenderbelofte. In het EMVI plan is omschreven dat in de Trekvliebt en Rijn-Schiekanaal open stalen buispalen zijn voorzien.

5.1.1 BETROUWBAARHEID PROGNoses

Geotechnische berekeningen worden uitgevoerd aan de hand van een parameterset die op basis van het uitgevoerde grond- en labonderzoek wordt vastgelegd in een Grondinterperatierapport wordt in een vroeg stadium, aan het begin van het ontwerp (informeel) getoetst door OG.

De parameterset wordt opgesteld aan de hand van actuele normen en richtlijnen waarvoor NEN 9997-1.

Gedurende het gehele ontwerpproces wordt gebruik gemaakt van de in de Grondinterperatierapport vastgelegde parameterset. Hiervan wordt alleen van afgeweken indien onderbouwd kan worden waarom dat zinvol en te verantwoorden is.

Formeel worden een ontwerp integraal ingediend en getoetst. Vanwege het belang van uitgangspuntenrapporten, zoals de ontwerpbasis en het grondinterperatierapport, worden deze informeel (geen contracteis) getoetst door OG.

5.1.2 RESTZETTINGSEISEN WEGENNET

Zettingen van de ondergrond worden berekend met behulp van D-Settlement met het NEN-Bjerrum zettingsmodel op basis van verwachtingswaarden.

Voor de restzettingseis van definitieve wegen wordt het moment van aanbrengen van de weg aangehouden. Dit is immers het moment waarop de toetsing ten aanzien van de restzetting wordt uitgevoerd. De duur van de tijd waarover de restzettingen worden gerekend bedraagt 10.000 dagen. De weggedeelten. Voor tijdelijke wegconstructies wordt de duur van het in gebruik zijn beschouwd vanaf het moment van aanbrengen van het asfalt. Hiervoor is 2 jaar aangehouden de huidige planning.

De volgende restzettingseisen worden getoetst:

- De restzettingseis van definitieve aardebaanconstructies bedraagt 0,10 m in 10.000 dagen;
- De restzettingseis ter plaatse van definitieve stootplaatconstructies bedraagt 0,05 m in 10.000 dagen. Hierbij is uitgegaan van stootplaatlengtes van 5,0 m;
- De restzettingseis van tijdelijke aardebaanconstructies bedraagt 0,15 m in 720 dagen;

Verwerkt, zie paragraaf 5.1.2

Als een fiet-/voetpad parallel aan de rijbaan loopt, wordt het kritieke glijvlak berekend. Indien het kritieke glijvlak door de verkeersweg loopt is sprake van RC2, anders RC1.

Verwerkt, zie paragraaf 5.1.5 en 7.2

5.1.6 BOVENBELASTING

De volgende bovenbelasting wordt aangehouden:

- Bermen / talud: 5 kN/m² (permanent);
- Fiets- en voetpaden: 10 kN/m² (variabel);
- Overige rijbanen (snelverkeer): 20 kN/m² (variabel)

De onderbouwing van deze uitzondering ontbreekt en daarmee niet te beoordelen

Wat houdt dit "informeel" exact in? Geen toetsmoment meer daarna?

De opmerking hiervoor ook in relatie tot deze stelling.

Eis leiden is 50mm in 30 jaar

SYS-00485: Het Wegennet dient tussen gefundeerde en niet gefundeerde onderdelen een maximale restzetting van 5 cm in 30 jaar te hebben.

Notitie - [d10052] 17-7-2024, 10:14:35 x

Niet conform afspraak in validatiesessie. Als berm zeer beperkt is en/of fundering doorloopt onder fietspad dient wel RC2/CC2 aangehouden te worden

De Geotechnische beschouwing paalmatras (Referentiedocument). zegt:

Veiligheidsfilosofie

De baanverbreding/verhoging valt overeenkomstig Ref [1] onder ontwerpbepijndering 3 (NEN-EN 9997-1:2016 RC2). Omdat gerekend is met karakteristieke waarden van de grondparameters t.b.v. de berekening van de grondvervorming wordt de overall stabiliteit (D-Geo Stability en Plaxis berekeningen) getoetst op $S_f = 1,3$. Voor deze analyse is alleen gekeken naar de vervorming en de grondspanning ter plaatse van het stamriool.

5.1.8 VEILIGHEIDSKLASSE EN ONTWERP

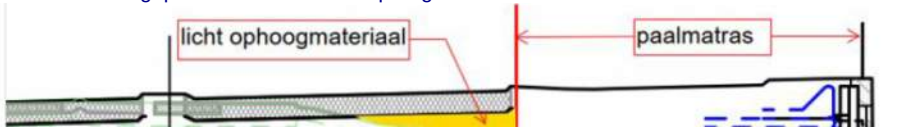
Het paalmatras, inclusief funderingspaal (nog overeen te komen met OG) met een ontwerplevensduur van 100 jaar. Omdat de Eurocode bij toepassing van CC1/RC1 uitgaat van een ontwerplevensduur van 50 jaar dienen de partiële materiaalfactoren te worden gecorrigeerd voor een ontwerplevensduur van 100 jaar.

5.1.9 VOORKOMEN VERSCHILZETTING PAALMATRAS

Parallel aan het stamriool wordt paalmatras toegepast die ten noordwesten van de Trekvljetbrug moet aansluiten op de bestaande N206/Voorschotenweg. Om verschilzettingen te voorkomen mag het paalmatras alleen worden beëindigd in de berm tussen de rijstroken. Beëindiging onder de rijstrook is niet toegestaan.

Het paalmatras sluit echter schuin aan op de bestaande wegen. Om te voorkomen dat over deze gehele aansluiting een paalmatras moet worden toegepast met een verhoogd risico op schade aan het stamriool, is voorgesteld om lokaal (zie figuur 16, figuur 17 en figuur 18) licht ophoogmateriaal in de vorm van Bims (of gelijkwaardig) wordt toegepast. Toepassing van EPS voor deze oplossing is niet toegestaan.

Deze oplossing is besproken en akkoord bevonden mits over de gehele breedte van de rijbaan Bims wordt toegepast. Dit is verwerkt in paragraaf 5.1.9.



De onderstaande documenten zijn gescreend:

- Provinciaal Inpassingsplan (PIP), inclusief partiële herziening
- Handboek ontwerpcriteria wegen (HOW) van Provincie Zuid Holland
- Handboek Kwaliteit Openbare ruimte (HOR) van Gemeente Leiden

In de PIP zijn geen geotechnische relevante eisen aangetroffen.

In paragraaf 8.4 van de HOW staan eisen voor rest- en verschilzettingen. Deze eisen vormen geen aanvulling of conflict op de eisen in Relatics en hoeven niet verder te worden afgeleid.

In de HOR wordt aangegeven dat betonnen duikers moeten worden gefundeerd op palen. Alleen onder de inrit naar perceel Vrouwenweg 57 is een kleine duiker aanwezig. Een dergelijk kleine duiker op palen is niet wenselijk. Een niet onderheide duiker wordt toegepast. (Dit wordt nog bevestigd door OG). In de HOR worden restzettingseisen gesteld aan hoofdriolen en gemalen. Deze maken echter geen deel uit van de scope en deze eis is dan ook niet van toepassing.

De TPvE schrijft niet voor dat duikers op palen moeten worden gefundeerd.

Dit is niet juist. De duiker 1000mm naast de TVB en de ecoduiker vallen onder TPvE Vaste KW's



7.2 GEVOLGKLASSES

De gevolgklasse voor de verschillende geotechnische constructies is onderstaand weergegeven:

- Aardebaanconstructie incl. t.b.v. wegen: RC2/CC2;
- Aardebaanconstructies fiets- en voetpaden: RC1/CC1;
- Aardebaanconstructies in tijdelijke situatie: RC1/CC1;
- Paalmatras: RC1/CC1;

Verwerkt, zie paragraaf 5.1.5 en 7.2

Voor funderingen zijn de materiaalfactoren niet afhankelijk van de betrouwbaarheidsklasse en zijn daarom hier niet gegeven. De belastingen op de funderingen zijn wel afhankelijk van de gevolgklasse. Deze worden door de constructeur bepaald en opgegeven.

Voor tijdelijke grondkeringen en constructies wordt gerekend met een gereduceerde betrouwbaarheidsindex voor een referentieperiode van 1 jaar.

Het uitgangspunt wordt gemist voor de situatie dat tijdelijke grondkeringen langer staan

Verwerkt, zie paragraaf 7.2 en paragraaf 7.4.4 waar nu een referentieperiode van 6 maanden, 1jaar en 2 jaar zijn opgenomen.

TABEL 7-10: MATERIAALFACTOREN VOOR DAMWANDCONSTRUCTIES IN RC2 VOOR EEN LEVENSDUUR VAN 50 JAAR

Grondparameter	$\gamma_{m,ref,50jr} (-)$	$\gamma_{m,corr,100jr} (-)$	$\gamma_{m,ref,100jr} (-)$
Hoek van inwendige wrijving ($\tan \phi'$)	1,175	1,01609	
Effectieve cohesie (c')	1,25	1,03219	1,29
Beddingsconstanten ($k_1, k_2 \text{ \& } k_3$)	1,30	1,01609	1,32

Nee, 100 jaar conform eisen

Verwerkt, zie tabel 7-10 in paragraaf 7.4.4.1

7.9.3 VERVORMINGSEISEN

Ten aanzien van tijdelijke grondkeringen zijn geen eisen gesteld. De grondkering dient hiertoe functioneel te zijn en ten aanzien van sterkte en stabiliteit te voldoen. De invloed van de vervorming van de grondkering op de erachter gelegen functie kan hierbij echter aanvullende beperkingen stellen.

Conform eis SYS-00507 geldt bij toepassing van een definitieve grondkerende vervorming van 50 mm. Indien de grondopbouw over de lengte van de grondkering consistent is, wordt de volgende interpretatie van de vervorming gehanteerd:

Figuur 25 is niet zoals bedoeld en afgesproken. Het betreft de vervorming t.o.v. de horizontale lijn bij aanbrengen.

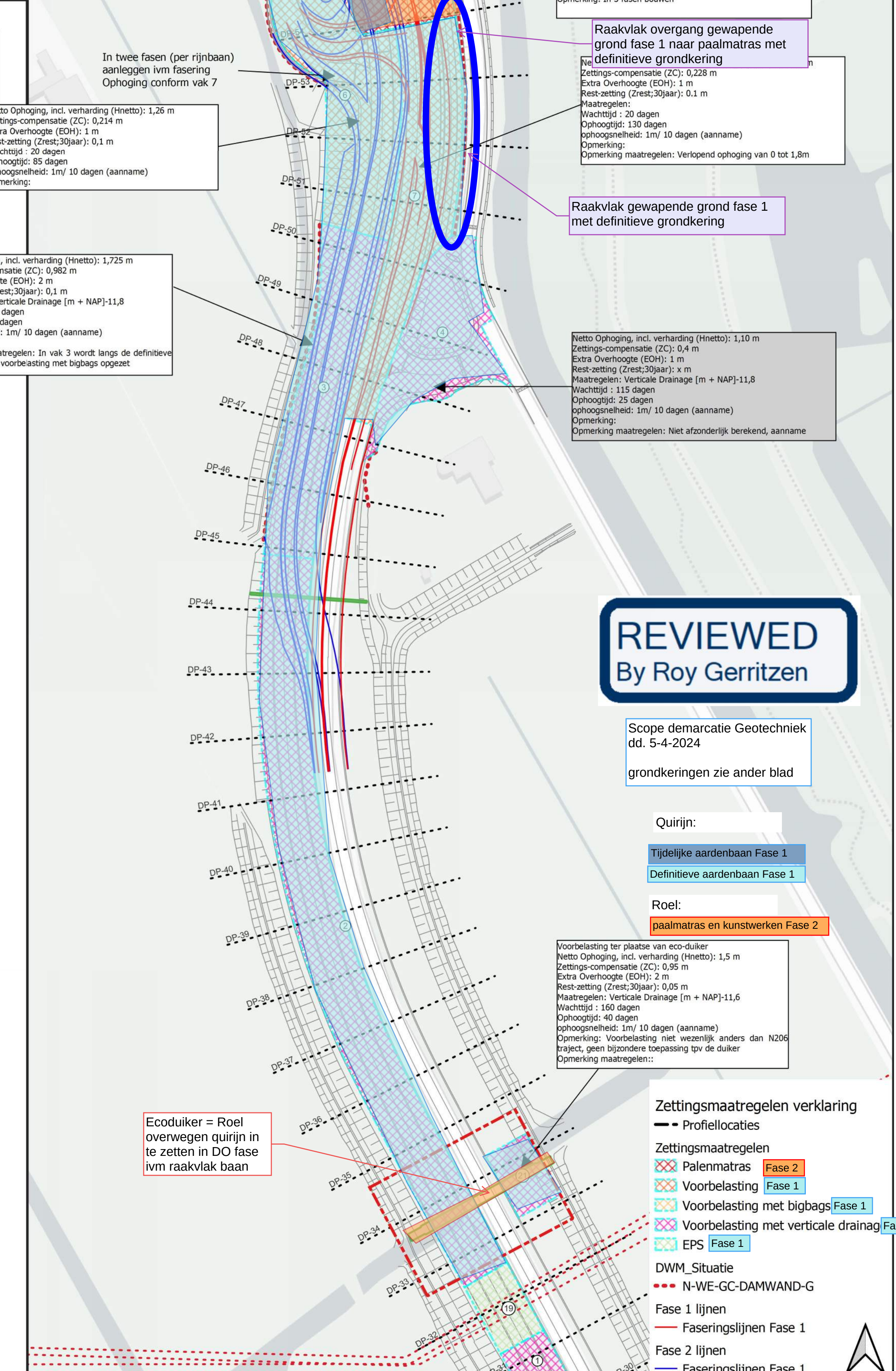
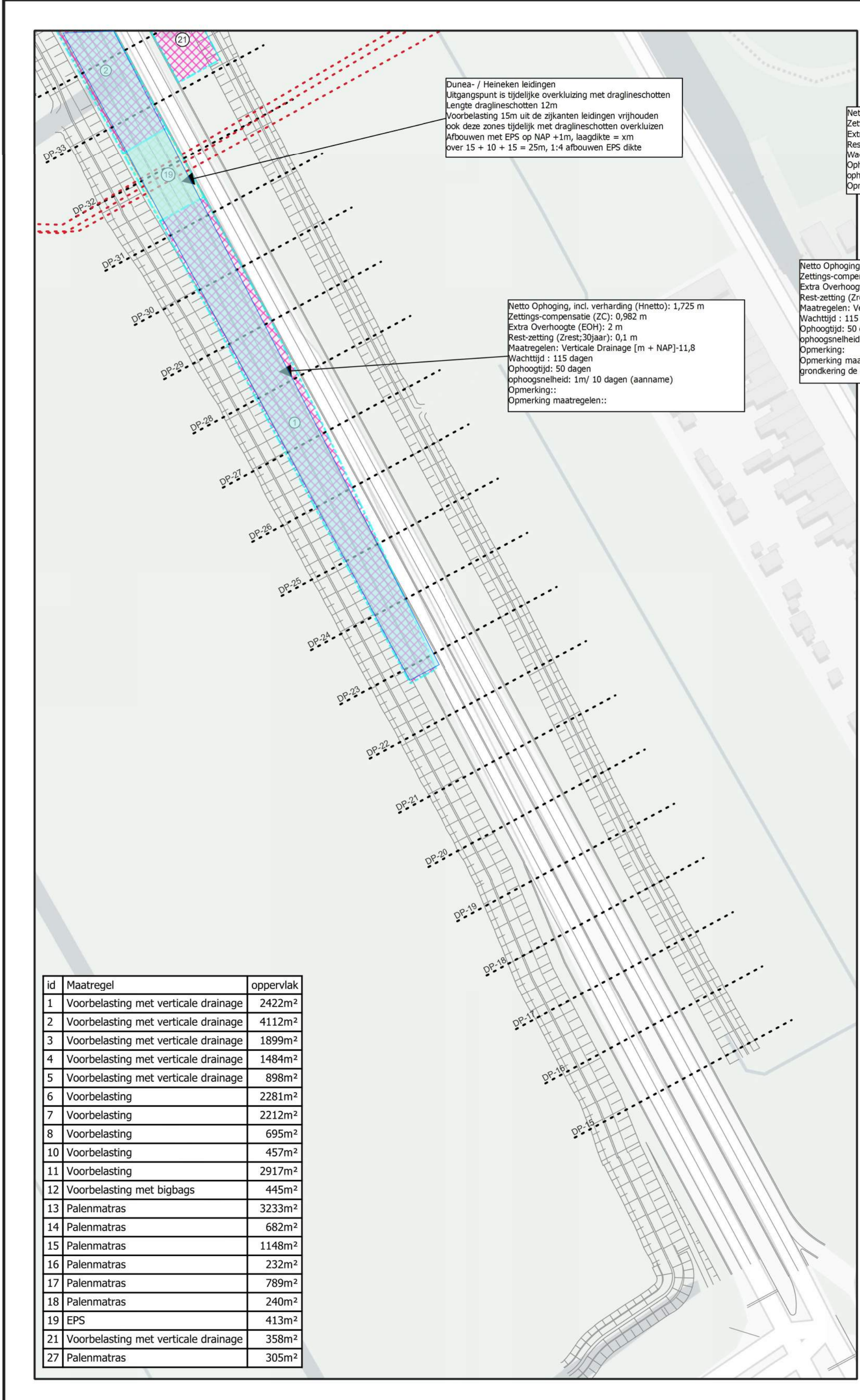
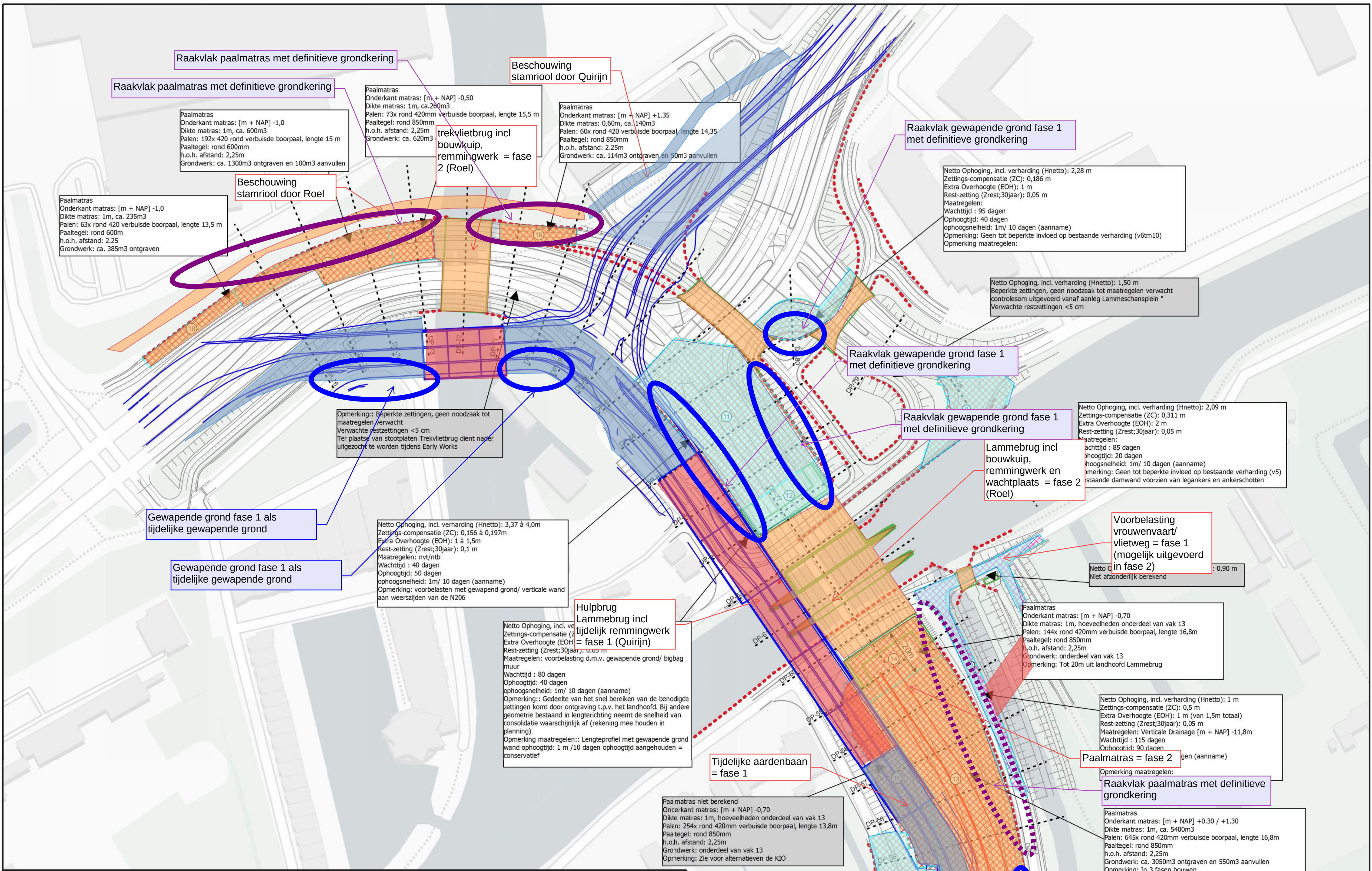
Opmerking op verslag Kunstwerken en grondkeringen: De 50 mm is incl. bouwtoelanties/scheefstand met bijkomende vervorming bij einde levensduur (met afname corrosie rekening houden) hebben afgesproken.

39055-RAP-00367 Ontwerpbasis geotechniek

Bijkomende vervorming bij einde levensduur ten gevolge van afname van de stijfheid van een damwand door corrosie is toegevoegd.

Opgemerkt wordt dat afwijkingen door bouwtoelanties/scheefstand van een damwand of gewapende grondconstructie worden opgevangen in de afwerking (betonnen deksloof, metselwerk) die in een latere fase worden aangebracht.

Bijlage IV. Demarcatie



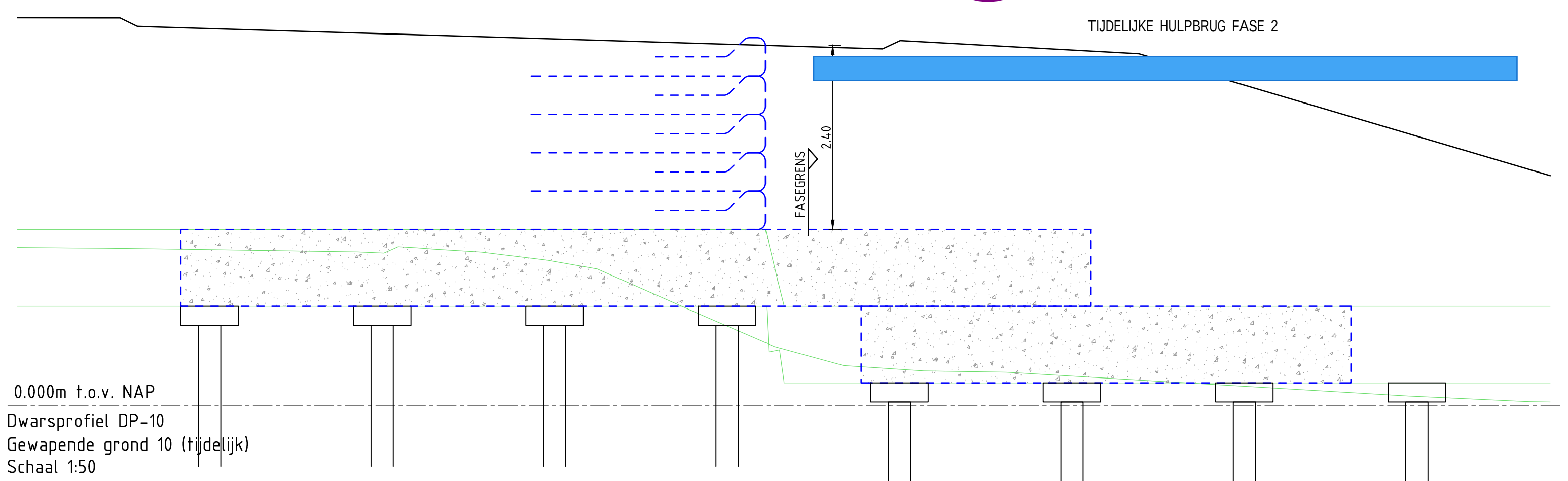
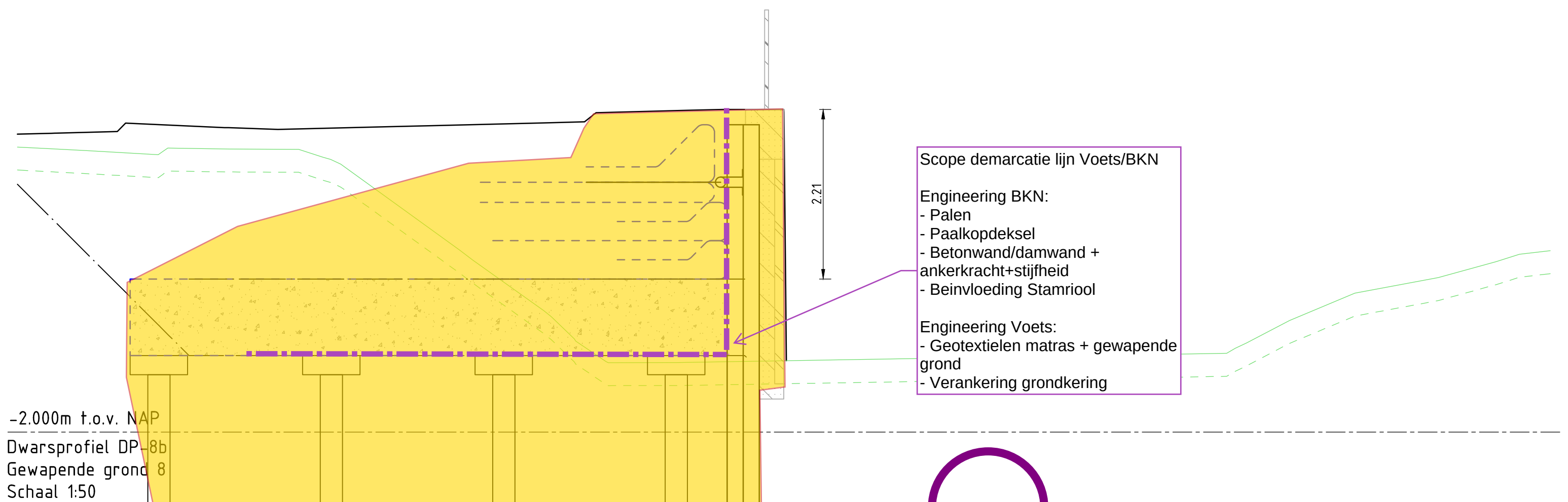
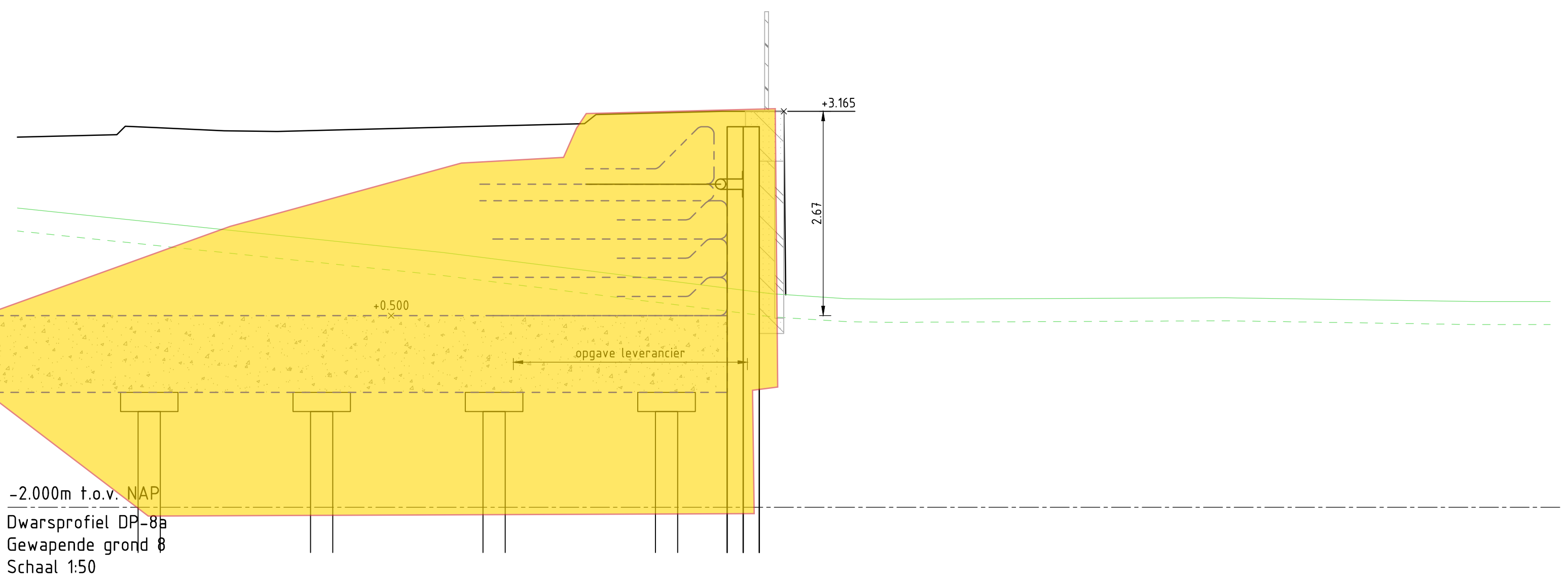
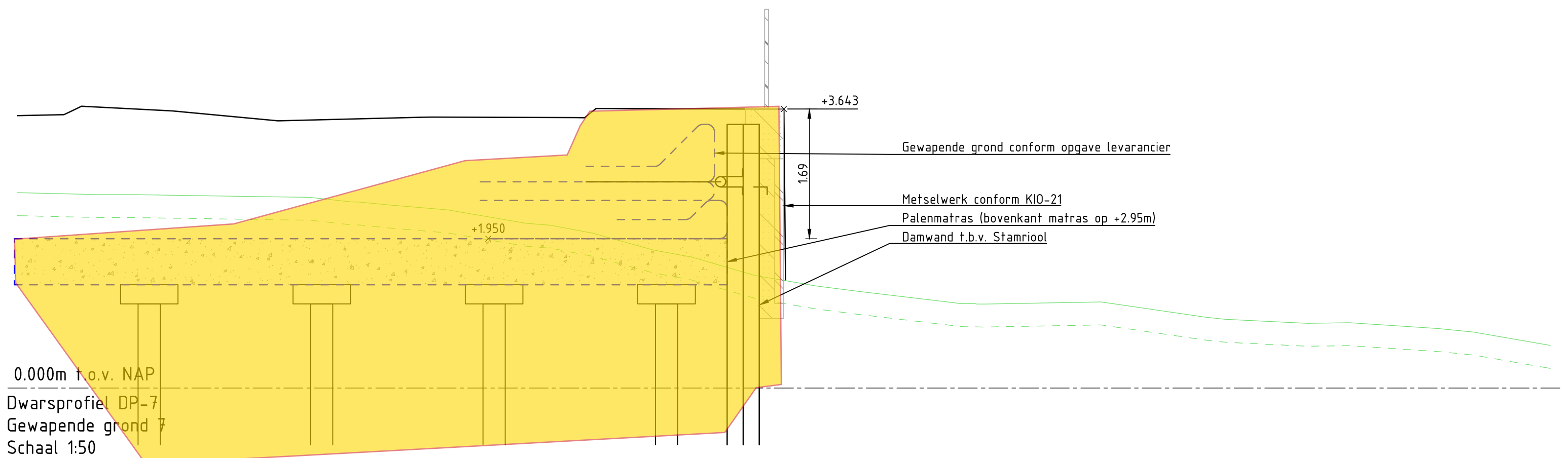
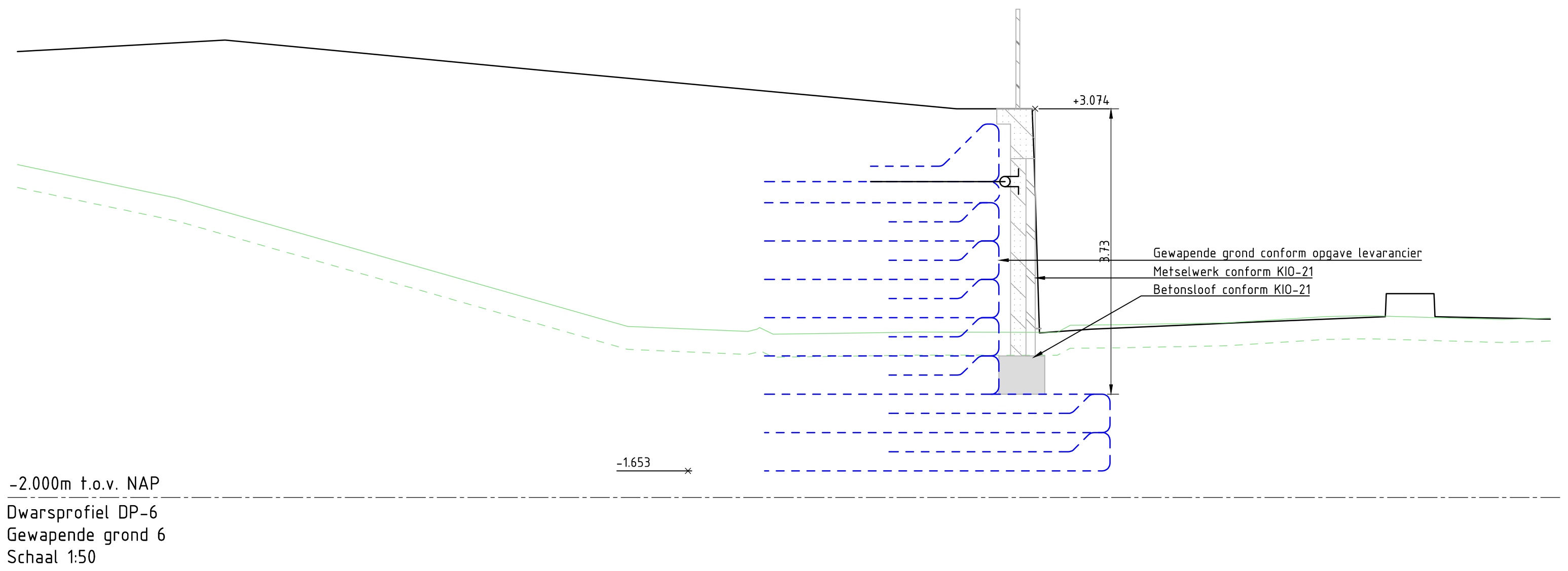
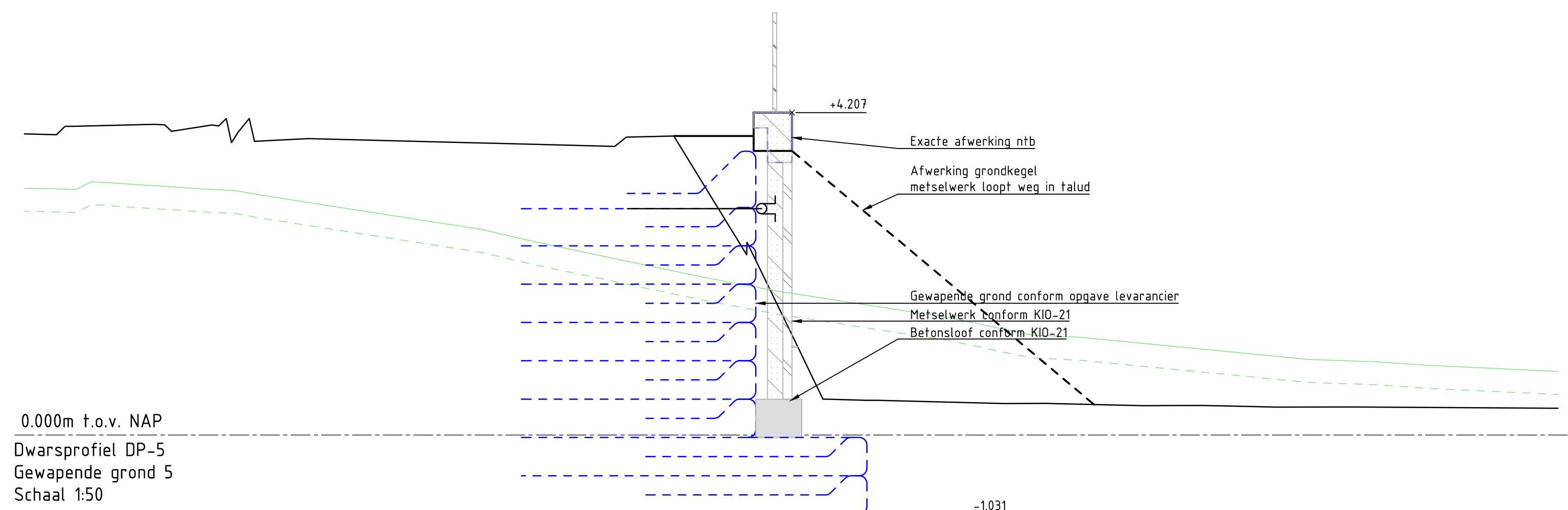
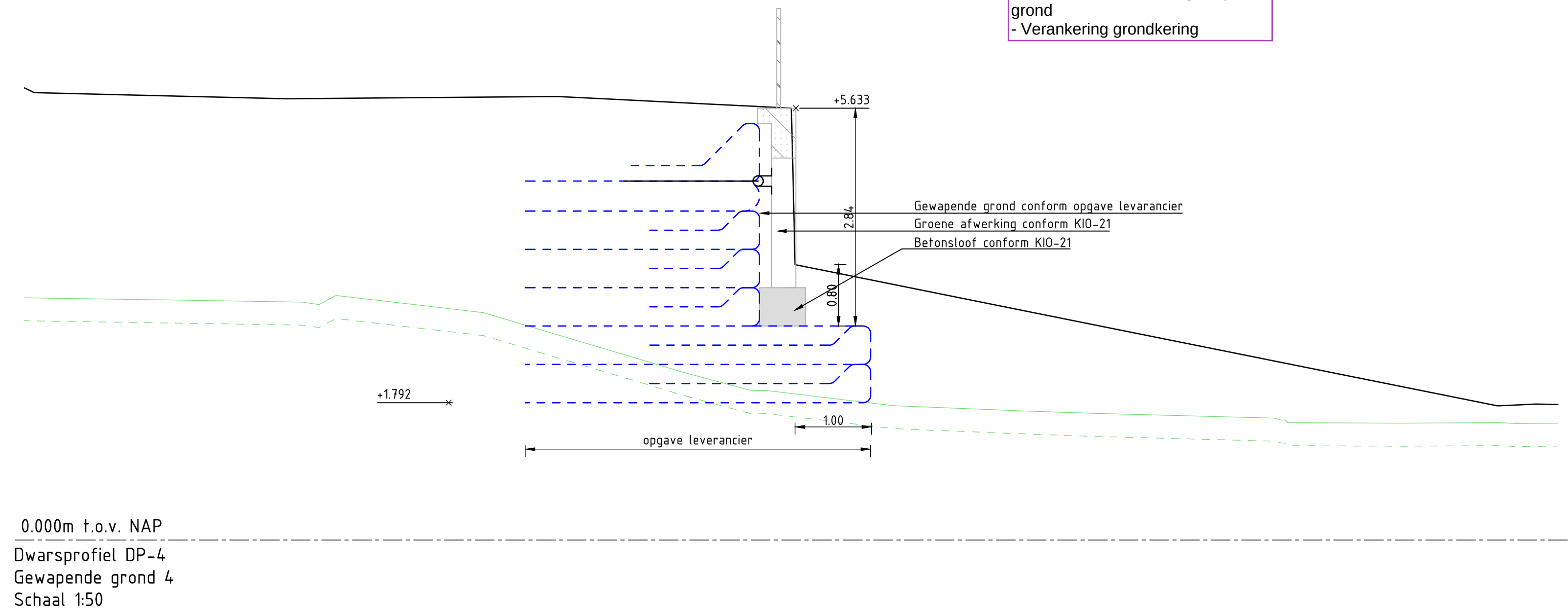
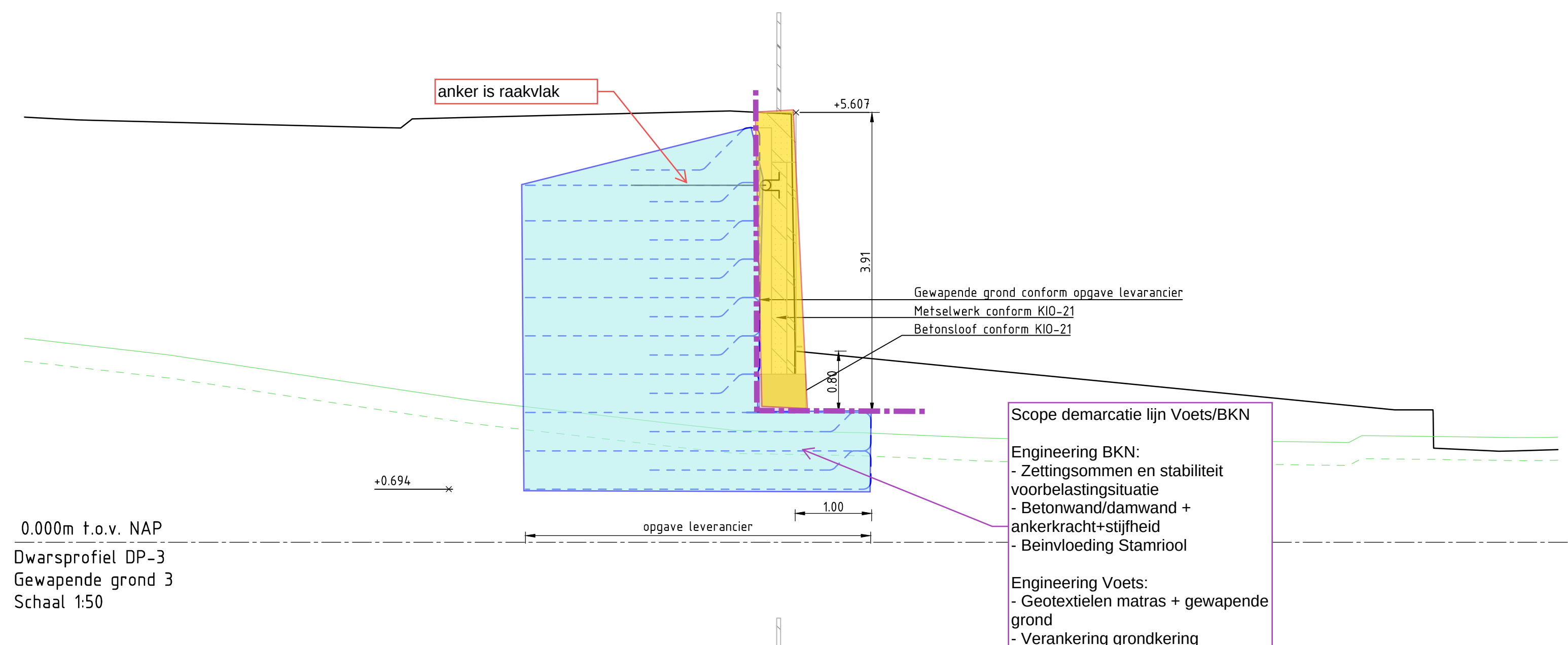
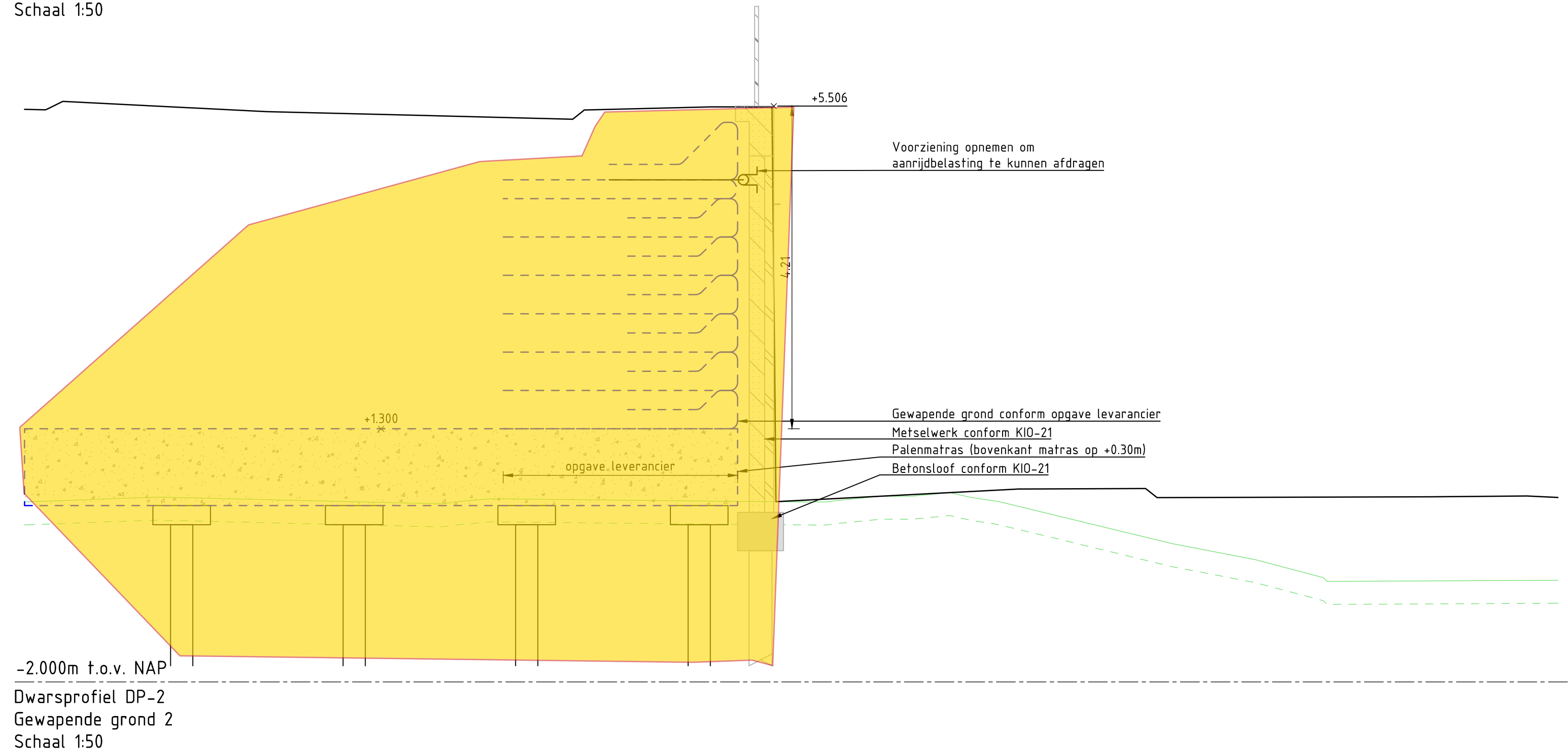
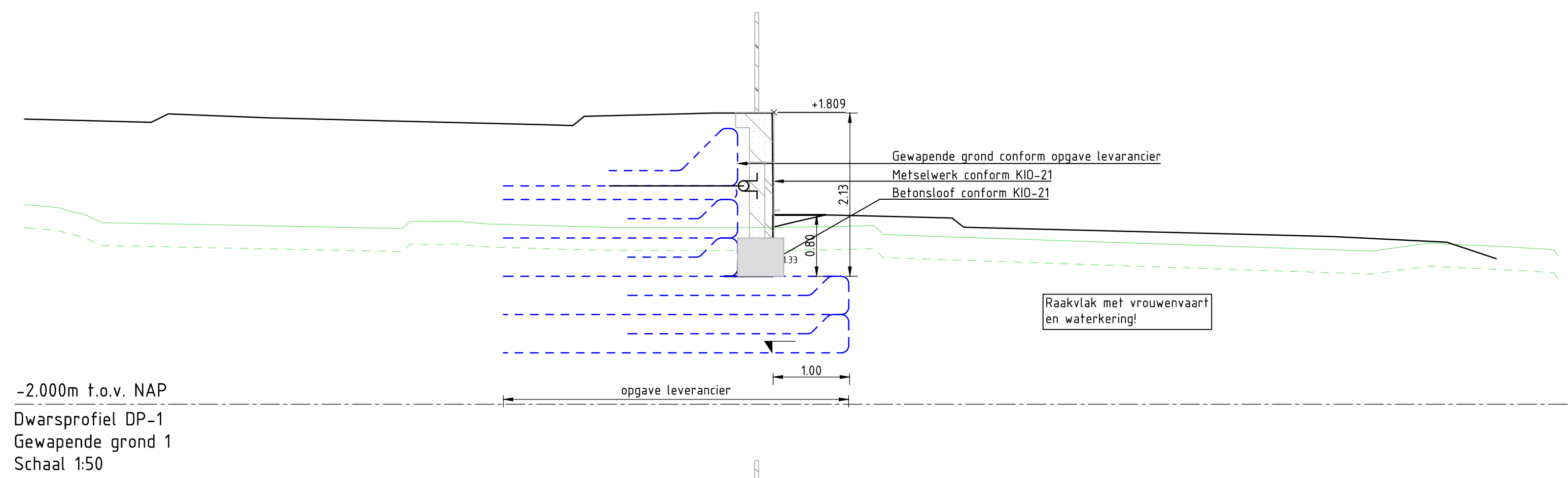
id	Maatregel	oppervlak
1	Voorbelasting met verticale drainage	2422m²
2	Voorbelasting met verticale drainage	4112m²
3	Voorbelasting met verticale drainage	1899m²
4	Voorbelasting met verticale drainage	1484m²
5	Voorbelasting met verticale drainage	898m²
6	Voorbelasting	2281m²
7	Voorbelasting	2212m²
8	Voorbelasting	695m²
10	Voorbelasting	457m²
11	Voorbelasting	2917m²
12	Voorbelasting met bigbags	445m²
13	Palenmatras	3233m²
14	Palenmatras	682m²
15	Palenmatras	1148m²
16	Palenmatras	232m²
17	Palenmatras	789m²
18	Palenmatras	240m²
19	EPS	413m²
21	Voorbelasting met verticale drainage	358m²
27	Palenmatras	305m²

REVIEWED
By Roy Gerritzen

Scope demarcatie Geotechniek
dd. 5-4-2024
grondkeringen zie ander blad

Quirijn:
Tijdelijke aardenbaan Fase 1
Definitieve aardenbaan Fase 1
Roel:
paalmatras en kunstwerken Fase 2

- Zettingsmaatregelen verklaring
- Profiellocaties
 - Zettingsmaatregelen
 - Palenmatras Fase 2
 - Voorbelasting Fase 1
 - Voorbelasting met bigbags Fase 1
 - Voorbelasting met verticale drainage Fase 1
 - EPS Fase 1
 - DWM_Situatie
 - N-WE-GC-DAMWAND-G
 - Fase 1 lijnen
 - Faseringslijnen Fase 1
 - Fase 2 lijnen
 - Faseringslijnen Fase 1



REVIEWED
By Roy Gerritzen

Scope demarcatie Geotechniek
dd. 5-4-2024
grondkeringen

Quirijn:
Tijdelijke damwanden Fase 1 (niet weergegeven)
Gewapende grond als onderdeel van
voorbelasting Fase 1

Roel:
gronderingen en oevers en parkband (niet weergegeven) Fase 2

Opdrachtgever:		Project:			
Opdrachtnamen:		Tender N206 Europaweg Provincie Zuid-Holland Zettingsmaatregelen Dwarsprofielen gewapende grond			
Gez.:	GDH	Doc. Type:	Proj. Nr.:	Status:	Concept
Geozijn:		Doc. Nr.:		Schaal:	1:50
Vrijgave:		Tekeningnummer:		Blad:	1/1
Datum:	26-09-2023			Revisie:	0.1

Bijlage V. Besprekingsverslag validatie met OG

Sessie “Fase 1”

RIJNLANDROUTE EUROPAWEG

VERSLAG VALIDATIESESSIE ONTWERP FASE 1

Paul Bosch

Pascal Sangers

Kevin Michielsen

Rik Cederhout

Quirijn de Rijke

15 April 2024

Onderwerpen:

A. Verkeersmanagement

B. Wegfasering

C. Tijdelijke constructies (hulpbruggen,
remmingwerken, overkluizingen en grondkeringen)

D. Geotechniek aardenbaan (voorbelastingen)

STERKTE EN VERVORMINGEN TIJDELIJKE GRONDKERINGEN

Eisen

- SYS-00507

Analyse

- Eis t.a.v. max. vervorming grondkering is van toepassing op de Gebruiksfasen.
- Eis t.a.v. de Tijdelijke fase is niet gedefinieerd.

Voorstel

- Grondkeringen toetsen op sterkte en stabiliteit
- Vervormingen beschouwen en beoordelen of deze acceptabel zijn. De omliggende objecten worden hierin meegenomen.

Verslag:

Veiligheid is niet in geding, toetsen aan sterkte en stabiliteit. Voor tijdelijke situaties zal BKN per geval een beschouwing doen (dicht op de weg of bij K&L?) en beschouwen. De vervormingseis van 50mm is vooral gesteld bij definitief situatie en niet van toepassing op tijdelijke situaties

SYS-00507	Grondkering, maximale vervorming
	De Grondkering dient een maximale vervorming te hebben van 50 mm.
Geldigheidsperiode	Gebruiksfasen
Bovenliggende eis	SYS-0001
Onderliggende eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Stakeholder(s):	Provincie Zuid-Holland

FUNDERINGEN TIJDELIJKE CONSTRUCTIES

Eisen

- MAS-0862

Analyse

- In verband met MAS-0862 dienen de funderingen van de tijdelijke kunstwerken te zijn ontworpen/berekend conform definitieve constructies, maar met een beperkte gebruiksduur.

Voorstel

- Funderingsberekeningen uitvoeren conform normen en richtlijnen voor definitieve constructies
- Bij bepalen van negatieve kleeftbelasting rekening houden met beperkte gebruiksduur en daarin optredende zettingen van grond langs de paalschacht.

MAS-0862 Indien de Opdrachtnemer voor het realiseren van het Werk een tijdelijke oeververbinding nodig heeft, dan dient dit een tijdelijke vaste oeververbinding te zijn welke voldoet aan de eisen overeenkomstig met de in de Vraagspecificatie deel 1 voorgeschreven eisen aan Kunstwerken. Hierbij gelden de volgende versoepelingen:

- Het aantal voertuigbewegingen per rijstrook en rijrichting vrachtverkeer op jaarbasis (Nobs) kan worden gesteld op 500.000 per jaar per rijstrook;
- De tijdelijke bruggen mogen beschikken over voegen.
- LM3 is niet van toepassing.

Toelichting: Een tijdelijke beweegbare brug wordt niet als wenselijke oplossing gezien door de Opdrachtgever.

Verslag:
Actie PZH: Voor tijdelijke constructies zou dit moeten kunnen met enige marge op zetting.
Voor definitieve constructies wordt wel robuust gehele kleeft meegenomen

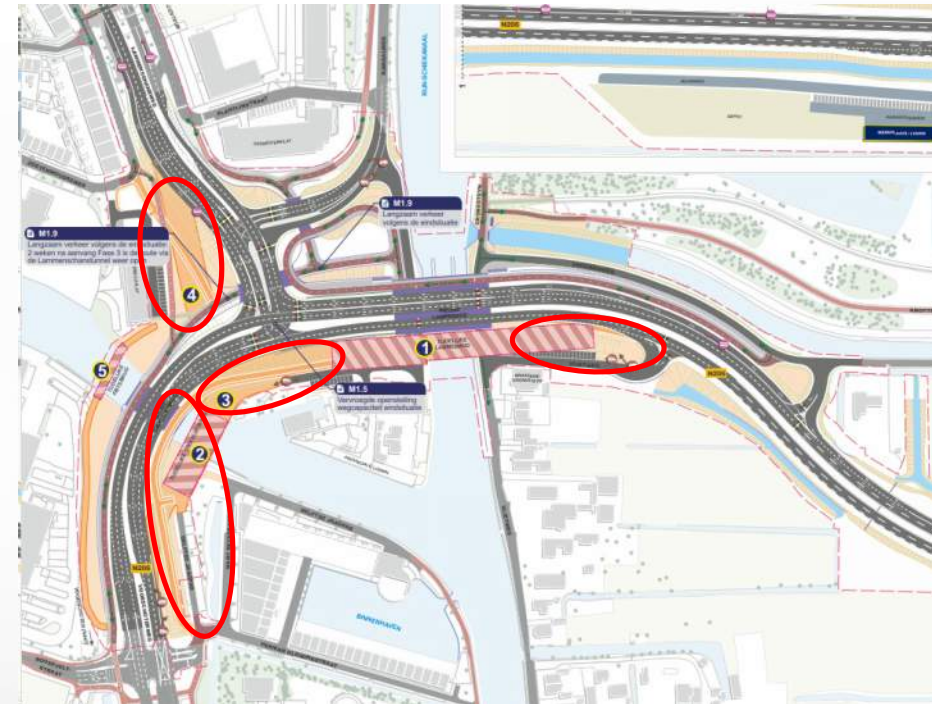
GEOTECHNIEK AARDENBAAN

Scope ontwerp aardenbaan

- Tijdelijke aardenbanen (zie rode cirkels)
- Definitieve aardenbanen
- Tijdelijk overkluizing Dunea

Bij tijdelijke constructies behandeld:

- Fundering tijdelijk constructies (hulpbruggen)
- Tijdelijke Grondkeringen
- Tijdelijk remmingwerk



ZETTINGEN: BETROUWBAARHEID PROGNOSE

Eisen

- SYS-0172

Analyse

- CROW-publicatie 204 "Betrouwbaarheid van zettingsprognoses" is niet heel concreet hoe je moet ontwerpen

Voorstel

- Berekening (rest-)zetting
 - ✓ Theorie: NEN-Bjerrum
 - ✓ Ontwerp: zettingsparameters met verwachtingswaarden uit labonderzoek
 - ✓ Berekening middels D-Settlement
 - ✓ Belangrijke parameter: OCR (ouderdom)
- Procesvoorstel:
 - ✓ ON stelt ontwerpbasis en grondinterpretatie rapport op
 - ✓ Toetsing (informeel) door OG
 - ✓ Overeenkomen toetscommentaar
 - ✓ ON start rekenwerk

SYS-0172	Wegennet, Verschilzetting weginfrastructuur, langsrichting
	De verschilzetting (exclusief autonome bodemdaling) voor nieuwe wegen in dwars- en langsrichting dienen te voldoen aan het genoemde in hoofdstuk 8.4 van het [Handboek ontwerpcriteria wegen 5.0] van de Provincie Zuid-Holland. Toelichting: Bij de berekening van de verschil- en restzettingen en de verificatie van de eisen hieromtrent dient rekening te worden gehouden met de betrouwbaarheid van de berekeningen conform CROW-publicatie 204 "Betrouwbaarheid van zettingsprognoses".
Geldigheidsperiode	Gebruiksfasen
Bovenliggende eis	SYS-0015
Onderliggende eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Stakeholder(s):	Provincie Zuid-Holland

Verslag:
Prima voorstel

RESTZETTINGSEISEN: WEGENNET

Eisen

- SYS-0181 / SYS-00403 / SYS-0172

Analyse

- Restzetting van maximaal 0,10 m t.b.v. de definitieve situatie. Voor de tijdelijke situatie is geen eis van toepassing.
- Moment is nu gedefinieerd "Na Opleverdatum Realisatie".

SYS-0181	Wegennet, Restzetting
	De restzetting van het Wegennet, exclusief autonome bodemdaling, dient conform hoofdstuk 8.4 van het [Handboek ontwerpcriteria wegen 5.0] 30 jaar na Opleverdatum Realisatie maximaal 0,10 m te bedragen.
SYS-00403	Wegennet, zetting, aansluitingen
	Bij aansluiting op bestaande wegen dient de nieuw te bouwen weg/constructie in afwijking van hoofdstuk 8.4 van het [Handboek ontwerpcriteria wegen 5.0] een maximale restzetting in 30 jaar van 0,05 m ten opzichte van bestaand te hebben na Opleverdatum Realisatie.
SYS-0172	Wegennet, Verschilzetting weginfrastructuur, langsrichting
	De verschilzetting (exclusief autonome bodemdaling) voor nieuwe wegen in dwars- en langsrichting dienen te voldoen aan het genoemde in hoofdstuk 8.4 van het [Handboek ontwerpcriteria wegen 5.0] van de Provincie Zuid-Holland. Toelichting: Bij de berekening van de verschil- en restzettingen en de verificatie van de eisen hieromtrent dient rekening te worden gehouden met de betrouwbaarheid van de berekeningen conform CROW-publicatie 204 "Betrouwbaarheid van zettingsprognoses".

Voorstel

- Autonome bodemdaling is geen onderdeel van de eis /berekening (excl. autonome bodemdaling ontbreekt bij eis SYS-00403 en SYS-00485)
- Voorbelasting ontwerpen met behulp van D-Settlement.
- Aantonen restzetting door middel van monitoring tijdens uitvoeringsfase met zakbaakfit.
- Voorstel is om niet na opleverdatum realisatie aan te houden maar na aanbrengen verharding (of stootplaat bij overgang kunstwerken).
- Als tijdsduur zettingen 10.000 dagen hanteren in de berekeningen.

Verslag:

PZH: het is idd de bedoeling overal excl. Bodemdaling de restzetting aan te tonen. Samenvatting komt in de ontwerpbasis. Zorg van PZH is dat bijv. 2 jaar voor oplevering verharding wordt aangebracht en op het moment van opleveren niet aan de aanleghoogte incl tolerantie wordt voldaan.

Na verwijderen voorbelasting treed zetting en bodemdaling op. Dus is dan niet meer aantoonbaar tot opleverdatum wat zetting is en wat bodemdaling

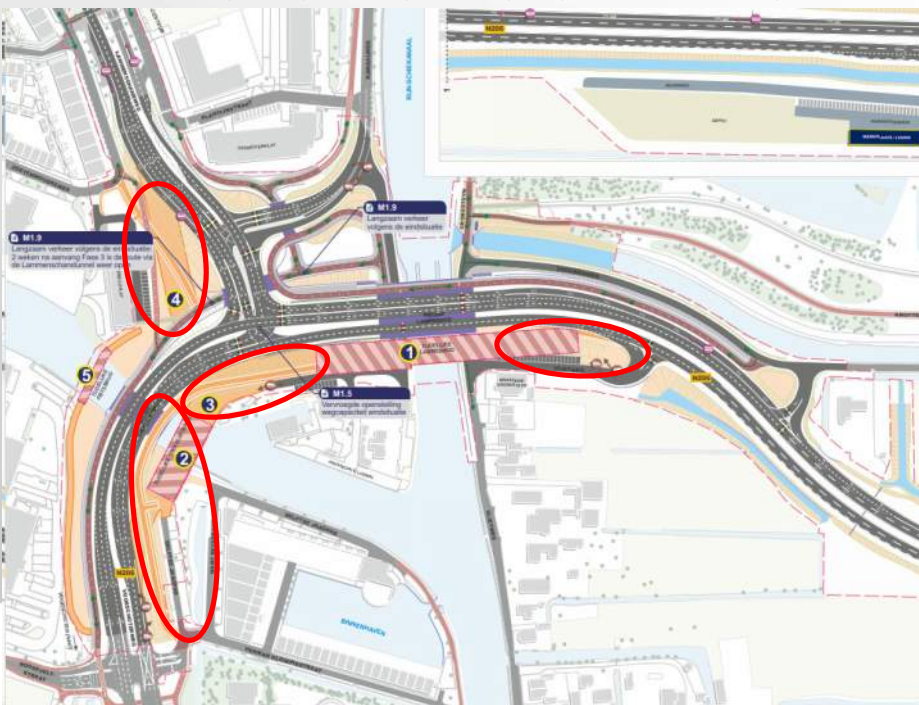
RESTZETTINGSEISEN: TIJDELIJKE WEGEN

Eisen

- SYS-0181 / SYS-00403 / SYS-0172

Analyse

- Restzettingseisen zijn voor definitieve wegen.
- Voor tijdelijk wegen zijn geen eisen gesteld.



Voorstel

- Toetsen aan 150 mm restzetting (bij KW zie volgende sheet)
- Autonome bodemdaling is geen onderdeel van de eis /berekening (excl. autonome bodemdaling ontbreekt bij eis SYS-00403 en SYS-00485)
- Aantonen door berekeningen (D-Settlement), geen monitoring en zakbaakfit.
- Voorstel is om niet na opleverdatum realisatie aan te houden maar na aanbrengen verharding (of stootplaat bij overgang kunstwerken) en dan 2 jaar

Verslag:

De toetsing aan 150mm is geen harde toets. Risico voor BKN is dat bij meer zetting de onderhoudsploeg vaker moet komen om scheuren te herstellen. PZH: goed uitgangspunt: veiligheid is belangrijk en vlakheid ivm hemelwaterafvoer en hulpdiensten

RESTZETTINGSEISEN: AANSLUITING MET TIJDELIJKE KUNSTWERKEN

Eisen

- SYS-00485, MAS-0862

Analyse

- Eis is voor definitieve kunstwerken, asfalt wordt na 15 jaar vervangen. Doel is voorkomen scheuren (veiligheid, vlakheid en beschikbaarheid weg)
- In verband met MAS-0862 geldt dit voor zowel de tijdelijke als eindsituatie.
- Volgens NDB overgangsconstructies is 1:60 helling in stootplaat geëist. Geeft ruimte voor zetting 83mm bij L stootplaat =5m

Voorstel

- Toetsen aan 83 mm restzetting ter plaatse van het uiteinde van de stootplaat
- Autonome bodemdaling is geen onderdeel van de eis /berekening (excl. autonome bodemdaling ontbreekt bij eis SYS-00403 en SYS-00485)
- Aantonen door berekeningen (D-Settlement), geen monitoring en zakbaakfit.
- Voorstel is om niet na opleverdatum realisatie aan te houden maar na aanbrengen verharding (of stootplaat bij overgang kunstwerken) en dan 2 jaar

SYS-00485	Wegennet, zetting overgangen fundering
	Het Wegennet dient tussen gefundeerde en niet gefundeerde onderdelen een maximale restzetting van 5 cm in 30 jaar te hebben.
MAS-0862	Indien de Opdrachtnemer voor het realiseren van het Werk een tijdelijke oeververbinding nodig heeft, dan dient dit een tijdelijke vaste oeververbinding te zijn welke voldoet aan de eisen overeenkomstig met de in de Vraagspecificatie deel 1 voorgeschreven eisen aan Kunstwerken. Hierbij gelden de volgende versoepelingen: - Het aantal voertuigbewegingen per rijstrook en rijrichting vrachtverkeer op jaarbasis (Nobs) kan worden gesteld op 500.000 per jaar per rijstrook; - De tijdelijke bruggen mogen beschikken over voegen. - LM3 is niet van toepassing. Toelichting: Een tijdelijke beweegbare brug wordt niet als wenselijke oplossing gezien door de Opdrachtgever.

Verslag:
Met stootplaatlengte kan wat gestuurd worden in het ontwerp.

RESTZETTINGSEIS: DWARSHELLING

Eisen

- SYS-0175

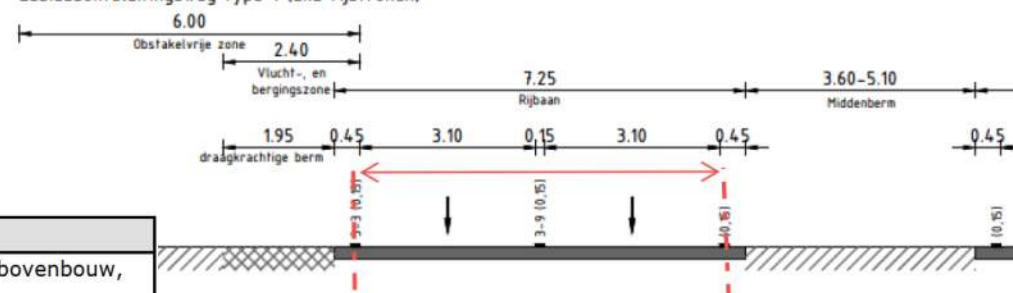
Analyse

- Eis is nu gekoppeld aan onderbouw en niet bovenkant verharding terwijl de eis is gesteld om afwatering van de weg te borgen.
- Eis is alleen van toepassing op de gebruiksfase. In de tijdelijke fase is geen eis t.a.v. de dwarshelling van toepassing

Voorstel

- Eis koppelen aan bovenkant verharding voor de rijbanen, incl. kantstreep vanaf aanbrengen verharding.
- Per rijbaan beoordelen (let op bij dakprofiel) i.v.m. afwatering
- Alleen de eindsituatie toetsen

Gebiedsontsluitingsweg type 1 (2x2 rijstroken)



Standaard opbouw gebiedsontsluitingsweg type 1

Verslag:
Voorstel is logisch.
Uitgangspunt van interpretatie opnemen in relaties,
geen veegwijziging.

SYS-0175	Wegennet, Verschilzetting weginfrastructuur, dwarsrichting
	De dwarshelling van de onderbouw dient vanaf 1 jaar na Opleverdatum Realisatie van de bovenbouw, niet meer dan 0,5 procentpunt af te wijken van: - de ontwerpwaarde van het uitvoeringsontwerp in het geval van aanleg van een nieuwe weg, - de dwarshelling van de direct naastgelegen bovenbouw in het geval van verbreding van een bestaande weg.
Geldigheidsperiode	Gebruiksfase
Bovenliggende eis	SYS-0015
Onderliggende eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Stakeholder(s):	Provincie Zuid-Holland

OVERGANGSPLATEN VAN TIJDELIJKE KUNSTWERKEN

Eisen

- SYS-00485 / SYS-0239 (+SYS-00510)
- ROK
- MAS-0862

Analyse

- Overgangsplaten van tijdelijke constructies ontworpen alsof het definitieve constructies betreffen. Stootplaatlengtes conform ROK (zie uitsnede) aanhouden.

Voorstel

- Aan te houden stootplaatlengtes:
 - 5,0 m wegen buiten de bebouwde kom;
 - 5,0 m wegen binnen de bebouwde kom (ivm zettingen tijdens tijdelijke fase);
 - 2,0 m voor fietspaden.

Verslag:
Prima voorstel

(1) De minimale lengte van stootplaten en -vloeren in wegen met een ontwerpsnelheid van 80 km/uur of meer, is 5,0 meter. De minimale lengte van stootplaten en -vloeren ontwerpsnelheid lager dan 80 km/uur is 3,0 meter. Bij fiets- en voetgangersbruggen geldt een vaste lengte van 2,0 meter.

RESTZETTINGSEISEN: DUIKERS

Eisen

- SYS-00410 + eisen gemeente

Analyse

- 00410: excl. autonome bodemdaling
- Alle duikers vallen onder beheer prov. Zuid-Holland of waterschap. Gemeentelijke eisen zijn hierdoor niet van toepassing. Ook wordt voor water/duikers niet verwezen vanuit eisen naar de HOR van Leiden.

- Er ligt voor duiker in beheersgebied Leiden geen weg boven deze duikers en er is geen ophoging, dus geen zetting

Voorstel

- Duikers dienen te voldoen aan de zettingseis (excl. autonome bodemdaling) van 0,1 m in 30 jaar.

SYS-00410	Duikers, Zetting									
Geldigheidsperiode	De Duiker dient te voldoen aan de zettingseis van 0,1 m in 30 jaar.									
Bovenliggende eis	Gebruiksfase									
Onderliggende eis(en):	SYS-0015									
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.									
Stakeholder(s):	Provincie Zuid-Holland									

Water	Betonnen duikers				x					Betonnen duikers moeten worden onderheid.	
Water	Betonnen duikers				x					Er wordt een geotechnisch funderingsadvies uitgewerkt waaruit blijkt dat de maximale restzetting na 30 jaar 5 cm is en bij einde levensduur (60 jaar) 10 cm. De berekeningsmethode en/of bij grotere projecten m.b.v. plaxis.	Berekeningsmethode Plaxis

Verslag:
Geen onduidelijkheden.
Onder de inrit naar perceel Vrouwenweg 57 zit een kleine duiker. Deze zal wel in beheer van Gemeente vallen.
Actie BKN: deze eisen afstemmen met gemeente.
Z'n kleine duiker op palen lijkt niet wenselijk

VOORBELASTING: OMGEVINGSBEÏNVLOEDING

Eisen

- SYS-0022 / MAS-0327

Analyse

- Het optreden van zettingen en horizontale gronddeformaties ten gevolge van voorbelastingen mogen prestaties van de omgevingsobjecten niet negatief beïnvloeden.

Voorstel

- Zettingen en horizontale gronddeformaties berekenen met behulp van D-Settlement.
- Voor de bepaling van de horizontale gronddeformaties wordt de “methode Betuweroute” toegepast.
- De berekende vervormingen t.p.v. de omgevingsobjecten worden met de objectbeheerder afgestemd.
- In realisatie inclinometers plaatsen om hor. vervormingen te monitoren t.p.v. risicovolle objecten afhankelijk van berekende vervorming (wanneer geen vervorming wordt berekend valt ook niets te meten).

SYS-0022	Systeem N206 Europaweg, Behouden systeem functies
	Het Systeem N206 Europaweg dient functies, buiten en binnen de systeemgrenzen, welke door het Systeem beïnvloedt zijn en/of worden vanwege hun raakvlak, te handhaven met ten minste de huidige prestaties en met ten minste het huidige kwaliteitsniveau.
Geldigheidsperiode	Gebruiksfase
Bovenliggende eis	SYS-0010
Onderliggende eis(en):	SYS-00439, SYS-0184
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Stakeholder(s):	Provincie Zuid-Holland

MAS-0327 De Opdrachtnemer dient tijdens de Werkzaamheden zorg te dragen voor de ongestoorde instandhouding van de functionaliteit van alle kabels en leidingen, behoudens in de periode dat zij verlegd dan wel verwijderd worden en behoudens de situatie als beschreven in onderstaande paragrafen.

Toelichting: onder het ongestoord in stand houden van de functionaliteit wordt eveneens verstaan het (voor netbeheerders) bereikbaar houden van alle noodzakelijke onderdelen zoals afsluiters en huisaansluitingen.

Verslag:
Prima voorstel

VOORBELASTING: INVLOED OP BESTAANDE WEGEN

Eisen

- SYS-0022

Analyse

- De bestaande wegen kunnen zetting ondergaan indien hiernaast een voorbelasting wordt aangebracht.
- Grote zettingen worden niet verwacht, gezien bestaande baan gefundeerd is op grondverbetering (veen verwijderd)

Voorstel

Zettingen ter plaatse van de bestaande wegen zijn in beperkte mate toelaatbaar. In de zettingsberekeningen wordt de kantstreep van de bestaande wegen meegenomen en beoordeeld. Indien te grote zettingen te verwachten zijn, kunnen vooraf maatregelen worden voorbereid die worden ingezet zodra deze ook ter plaatse van de weg worden gemeten.

SYS-0022	Systeem N206 Europaweg, Behouden systeem functies
	Het Systeem N206 Europaweg dient functies, buiten en binnen de systeemgrenzen, welke door het Systeem beïnvloedt zijn en/of worden vanwege hun raakvlak, te handhaven met ten minste de huidige prestaties en met ten minste het huidige kwaliteitsniveau.
Geldigheidsperiode	Gebruiksfasen
Bovenliggende eis	SYS-0010
Onderliggende eis(en):	SYS-00439, SYS-0184
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Stakeholder(s):	Provincie Zuid-Holland

Verslag:

Doel is zo goed mogelijk de bestaande kern van de bestaande weg in kaart te brengen en te verwerken in de sommen (bijv. afname van dwarsafchot)

GEOTECHNIEK: STABILITEITSFACTOR

Eisen

- SYS-0029

Analyse

- Eistekst gaat over stabiliteit. Voor wegen betreft dit de taludstabiliteit van het (aarden-) baanlichaam.
- Voor fiets- en voetpaden wordt RC2 onnodig hoog geacht.
- Eis is alleen van toepassing voor gebruiksfase.

Voorstel

Hanteren van de volgende betrouwbaarheids-/gevolgklasse:

- Bouwfase: alle ophogingen: RC1/CC1 (veiligheid ook in de bouwfase)
- Gebruiksfase: Fiets- en voetpaden: RC1/CC1
- Gebruiksfase: Verkeer: RC2/CC2

SYS-0029	Wegennet, Draagvermogen bieden, Bieden stabiliteit
	De onderbouw van het Wegennet dient een stabiliteitsfactor van de ten minste 1,0 te hebben, met inachtneming van de juiste partiele factoren behorende bij de geotechnische risicoklasse RC2/CC2.
Geldigheidsperiode	Gebruiksfase
Bovenliggende eis	SYS-0027
Onderliggende eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Stakeholder(s):	Provincie Zuid-Holland

Verslag:

Bij aanliggende fietspaden/voetpaden aan N206 (als berm zeer beperkt is en fundering doorloopt onder fietspad) dient wel RC2/CC2 aangehouden te worden.
Actie: BKN zal in de ontwerpbasis deze locaties inzichtelijk maken
Hier gaat het over natuurlijke taluds, niet in geval van grondkering

GEOTECHNIEK: BOVENBELASTING

Eisen

- SYS-0173

Analyse

- Eis gaat in op stabiliteit in de gebruiksfase, niet over zetting
- Bij de zettingsberekeningen worden geen mobiele belastingen meegenomen.
- 20 kN/m² is hoog voor fiets- en voetpaden

Voorstel

- Bermen / talud: 5 kN/m²
- Fiets- en voetpaden: 10 kN/m² (i.v.m. onderhoudsvoertuig en evt. hulpdiensten)
- Overige rijbanen (snelverkeer): 20 kN/m²
- Regulier Bouwverkeer: 20 kN/m²
- Deze eis is ook van toepassing voor de tijdelijke wegen (veiligheid tijdelijke situatie)

SYS-0173	Wegennet, Bovenbelasting onderbouw tijdens gebruiksfase
	De onderbouw van het Wegennet dient qua stabiliteit onderbouw gedimensioneerd te zijn op een bovenbelasting van 5 kN/m ² op berm en 20 kN/m ² op verharding.
Geldigheidsperiode	Gebruiksfase
Bovenliggende eis	SYS-0015
Onderliggende eis(en):	
V&V-voorwaarden:	Geen specifieke V&V-voorwaarden bepaald.
Stakeholder(s):	Provincie Zuid-Holland

Verslag:
Voorstel is prima

GEOTECHNIEK: AUTONOME BODEMDALING

Eisen

- Meerdere

Analyse

- Autonome bodemdaling is een factor in dit gebied

Voorstel

- Alle genoemde waarden t.a.v. zettingen en restzettingen zijn exclusief autonome bodemdaling

SYS-0181	Wegennet, Restzetting
	De restzetting van het Wegennet, exclusief autonome bodemdaling, dient conform hoofdstuk 8.4 van het [Handboek ontwerpcriteria wegen 5.0] 30 jaar na Opleverdatum Realisatie maximaal 0,10 m te bedragen.
SYS-0172	Wegennet, Verschilzetting weginfrastructuur, langsrichting
	De verschilzetting (exclusief autonome bodemdaling) voor nieuwe wegen in dwars- en langsrichting dienen te voldoen aan het genoemde in hoofdstuk 8.4 van het [Handboek ontwerpcriteria wegen 5.0] van de Provincie Zuid-Holland. Toelichting: Bij de berekening van de verschil- en restzettingen en de verificatie van de eisen hieromtrent dient rekening te worden gehouden met de betrouwbaarheid van de berekeningen conform CROW-publicatie 204 "Betrouwbaarheid van zettingsprognoses".
SYS-00510	Kunstwerken, verschilzetting overgangsconstructies
	In aanvulling op SYS-0239 dient het zettingsverschil maximaal 50 mm te zijn na 30 jaar. Toelichting: Waar op sommige plekken het niet mogelijk is om de stootplaten haaks aan te kunnen rijden, dient de constructie zo ontworpen te zijn dat door zetting er geen gevaarlijke situaties ontstaan in de toekomst, zoals het gevaar van omvallen van vrachtverkeer.
SYS-00485	Wegennet, zetting overgangen fundering
	Het Wegennet dient tussen gefundeerde en niet gefundeerde onderdelen een maximale restzetting van 5 cm in 30 jaar te hebben.
SYS-00403	Wegennet, zetting, aansluitingen
	Bij aansluiting op bestaande wegen dient de nieuw te bouwen weg/constructie in afwijking van hoofdstuk 8.4 van het [Handboek ontwerpcriteria wegen 5.0] een maximale restzetting in 30 jaar van 0,05 m ten opzichte van bestaand te hebben na Opleverdatum Realisatie.

Verslag:
Al besproken in eerdere sheet. Geen bodemdaling
meenemen in zettingsberekeningen

GEOTECHNIEK: VOORBELASTINGSLOCATIES TENDER

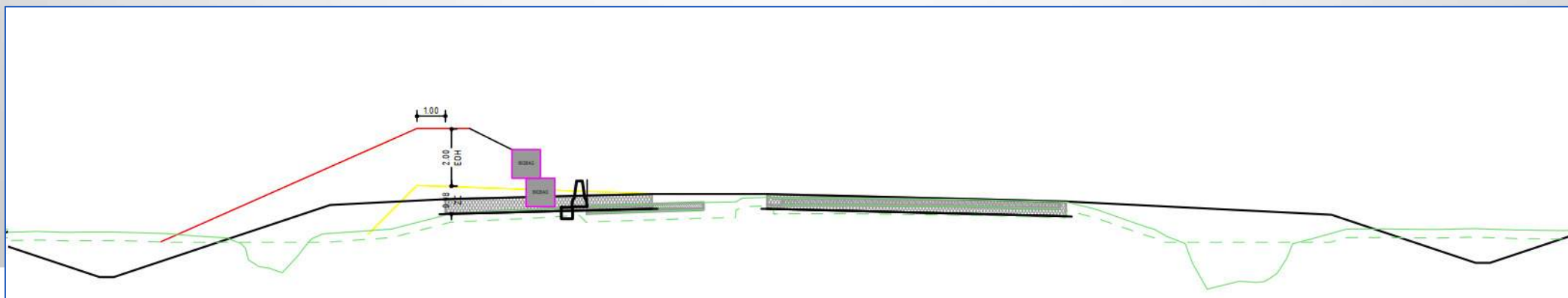
Analyse

- Berm aan de oostzijde is in tender bedacht niet voor te belasten
- Aan de Oostzijde is in de planning/fasering geen tijd beschikbaar om voor te belasten.
- Westzijde ivm stabiliteit en inpassing een tijdelijke watergang (afmetingen als bestaand, waterbalans)
- Toetsen restzettingseisen t/m. draagkrachtige berm

(b=2,50m uit binnenkant kantstreep conform Q&A: V79)

Voorstel

- Indien uit de berekeningen blijkt dat de restzettingseisen niet voldoen bij traditioneel ophogen, kan het nodig zijn lichtgewicht ophoogmateriaal toe te passen.



GEOTECHNIEK: BEPALEN REPRESENTATIEVE WAARDE

Eisen

- MAS-0015

Analyse

- De NEN 6740 is ingetrokken en vervangen door NEN-EN 1997-1 (algemene regels) en NEN 9997-1 (specifieke Nederlandse ervaring op gebied van funderingen)

Voorstel

- Toepassen actuele normen: CUR 2008-2: labresultaten combineren met tabel 2b van NEN 9997-1
- Middels veegwijziging herstellen

Verslag:
Prima voorstel

5.3.6 Waterkering

MAS-0015 De Opdrachtnemer dient bij het werken in waterkeringen voor elke grondsoort en elk parameter minstens vijf proefresultaten te hebben. De representatieve waarde dient te worden bepaald conform [NEN 6740].

GEOTECHNIEK: RAAKVLAKE ZETTINGEN MET BORING EW1000

Q&A

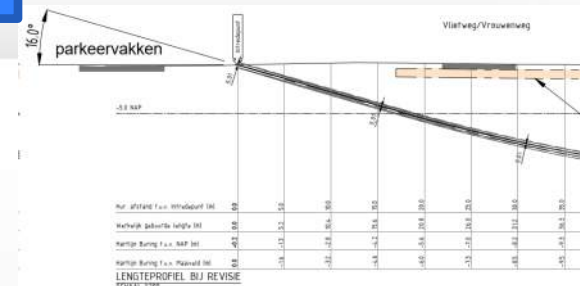
- V117

Analyse

- De resultaten van de zettingsberekeningen ter plaatse van de boringen dienen te worden afgestemd met de netbeheerder. Er zijn geen aanvullende eisen t.a.v. maximale zettingen dan de standaard zettingseisen
- Boring is ondiep (NAP-12,5m en ca. -7m bij aansluiting Vrouwenweg)

Voorstel

- Berekening maken t.a.v. de zettingen en deze afstemmen met de beheerder.



v250

V117	Revisie verleggingen netbeheerders cat 1. De boring EW1000 kruist de Europaweg relatief ondiep. Is er door OG een geotechnische	Er is door OG geen geotechnische berekening gemaakt, wel is er rekening gehouden dat de boring EW1000 de zetting kan ondergaan.
	beschouwing gedaan van de zettingen op leidingniveau van de nieuwe boring? Wat is de door de netbeheerder aangegeven maximale zetting op de boring?	Er is geen maximale zetting op de boring met de netbeheerder afgestemd. ON zal zettingsberekeningen moeten maken en afstemmen met de netbeheerders. Er zijn geen aanvullende eisen t.a.v. de maximale zetting dan de standaard zettingseisen zoals benoemd in het contract o.a. SYS-0181.

GEOTECHNIEK: ZETTINGEN DUNEA- EN HEINEKEN-LEIDING

Eis

- MAS-0580 / MAS-0589

MAS-0589 Dunea en Heineken hebben een restzettingseis op de verlegde leiding van 10 cm in 30 jaar.

Analyse

- Tijdelijke overkluizing benodigd over de Dunea- en Heinekenleiding.
- Eis start en einde overkluizing min. 3m is niet in eis geland.
- Eis restzetting bedraagt 10 cm in 30 jaar volgens eis MAS-0589.

V83

MAS-0580. In de eis wordt gesteld dat voorbelasting door ON moet worden aangebracht voorafgaand aan het verleggen van de leidingen. Is er informatie van de bestaande leidingen van Heineken en Dunea (dwarsprofiel tpv kruising met N206) zodat dit meegenomen kan worden in de beschouwing?

wordt nog
verwijderd
dmv ...?

De informatie en randvoorwaarden van de bestaande leidingen en de aan te brengen leidingen van Dunea en Heineken zijn beschikbaar en in de informatieve documenten onder map 3.1.4.6 de Possen met Dunea en Heineken terug te vinden. De revisietekeningen van de bestaande leidingen worden via de Nvl verstrekt.

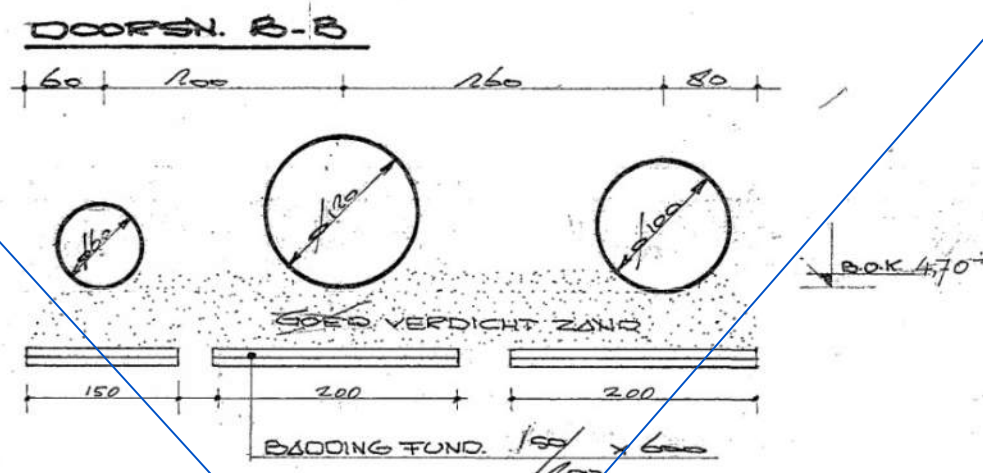
Ter informatie: de bestaande leidingen van Heineken en Dunea kunnen geen zettingen opvangen. Om de leidingen te kunnen kruisen met verkeer en/of bouwverkeer dient er een overkluizingsconstructie te worden aangebracht. De start en einde van de overkluizing dient minimaal 3,00 meter vanaf de rand van de leiding te zijn. Dit om de invloedssfeer van de ophoging, de weg, de bouwweg en de ontsluitingsweg Vlietweg weg te nemen.

De restzettingseis t.o.v. de nieuw aangebrachte Dunea en Heineken leidingen is 10 cm in 30 jaar, volgens eis MAS-0589.

GEOTECHNIEK: ZETTINGEN DUNEA- EN HEINEKEN-LEIDING - ONTWERPVARIANT

ONTWERPVARIANT 1: OVERKLUIZING DMV DRAGLINESCHOTTEN

- RISICO OP ZETTINGEN EN VERHOOGDE DRUKKEN TPV LEIDINGEN

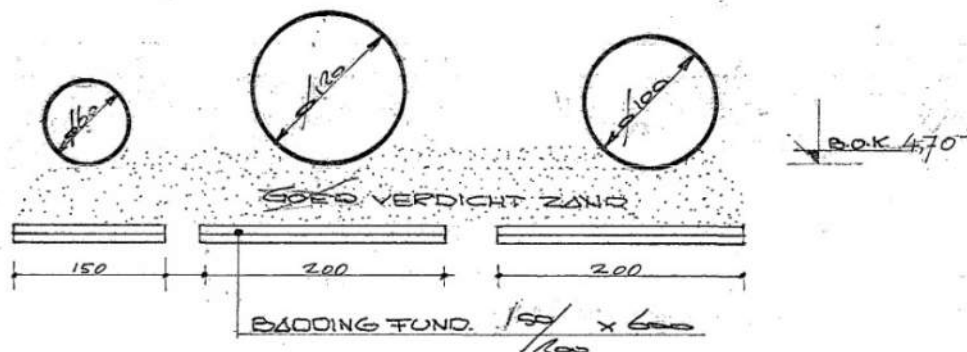


GEOTECHNIEK: ZETTINGEN DUNEA- EN HEINEKEN-LEIDING - ONTWERPVARIANT

ONTWERPVARIANT 2: EPS-CONSTRUCTIE TIJDELIJK

- ONTWERPEN OP MAX. ZETTINGEN VAN 10 CM TPV DE LEIDINGEN

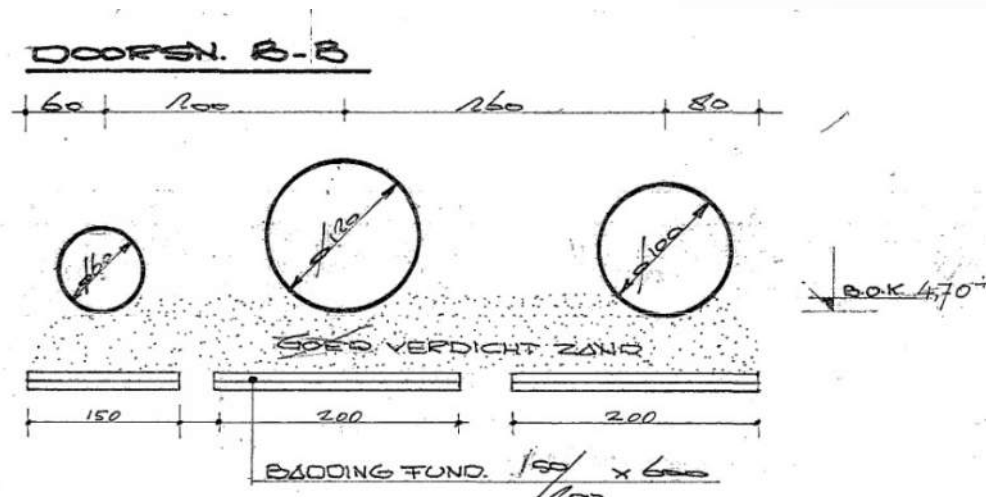
EPS



RISICO VERWIJDEREN BESTAANDE DUNEA-LEIDING

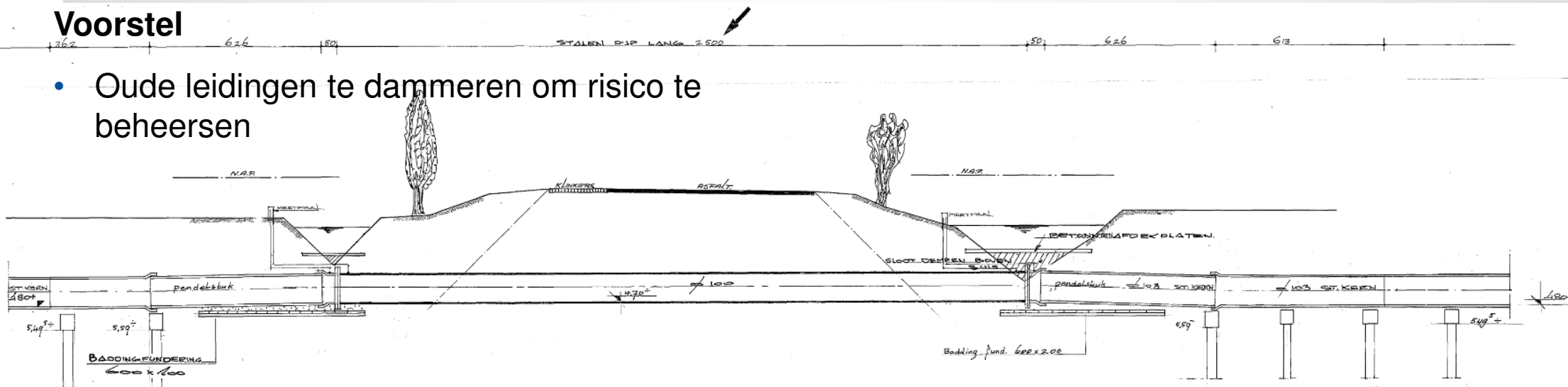
Analyse

- Het verwijderen van de bestaande leiding in de bestaande aardebaan geeft risico op verschilzettingen.
- Hoogovenslakken kom je tegen ie je moet verwijderen en opnieuw baan opbouwen
- Ligging leidingen in grondwater



Voorstel

- Oude leidingen te dammeren om risico te beheersen



Sessie “Wegen; fase 2”

RIJNLANDROUTE EUROPAWEG

VERSLAG VALIDATIESESSIE ONTWERP DISCIPLINE WEGEN

ROY GERRITZEN

ERWIN VAN DEN BERG

ROEL VAN DER PUTTEN

LUCAS DE VILDER

MARC DE RUITER

24 APRIL 2024

ONDERWERPEN:

- WEGONTWERP

- VERHARDINGSONTWERP

- WATERWEGEN

- WATERKERINGEN EN VEILIGHEID

- GEOTECHNIEK AARDEBAAN / PAALMATRASSEN / STAMRIOOL

GEOTECHNIEK AARDEBAAN PAALMATRAS / STAMRIOOL

Scope Geotechniek aardebaan:

- (Rest-)zettingseisen
- Paalmatrassen
- Ongestoorde ligging stamriool

RESTZETTINGSEIS: HOOFDRIOOL EN GEMALEN

EISEN

- ZIE HANDBOEK KWALITEIT OPENBARE RUIMTE GEMEENTE LEIDEN. EIS AAN HOODRIOOL EN GEMALEN 50MM RESTZETTING NA 30 JAAR
- PLAXIS ALS REKENMETHODE GEËIST

ANALYSE

- IN SCOPE ZIT NIET HET AANLEGGEN VAN HOOFDRIOLEN EN GEMALEN, ALLEEN SPRAKE VAN HWA EN DRAINAGE

- PLAXIS IS ALLEEN VAN TOEGEVOEGDE WAARDE BIJ OMGEVINGSBEÏNVLOEDING

VOORSTEL

- EIS NIET VAN TOEPASSING

Domein (10)	Domeinonderdeel	Initiatiefase	Definitiefase	Ontwerpfase	Voorbereidingsfase	Uitvoeringsfase	Beheerfase	Revisie	Eis/Richtlijn	Nadere uitleg, waaronder bijlagen, afbeeldingen, links
Riolering	Hoofdriool en gemalen			x					Er wordt een geotechnisch funderingsadvies uitgewerkt waaruit blijkt dat de maximale restzetting na 30 jaar 5 cm is en bij einde levensduur (60 jaar) 10 cm. De berekeningsmethode en/of bij grotere projecten m.b.v. plaxis.	

RESTZETTINGSEISEN: PAALMATRAS

EISEN

- SYS-00480 / SYS-0371

ANALYSE

- SYS-00480: GESPROKEN WORDT OVER VERVORMING EN NIET RESTZETTING. BEDOELT OPDRACHTGEVER DAT GEEN ENKEL ONDERDEEL VAN HET PAALMATRAS EEN VERVORMING GROTER DAN 100 MM MAG ONDERGAAN? ZO JA, DAN DOORHANGEN GEOTEXTIEL PLUS PAALKOPZAKKING MAATGEVEND

SYS-00480	Systeem N206 Europaweg, Vervorming paalmatras	SYS-00480	Sy
	De maximale vervorming van het paalmatras dient tot en met 30 jaar na realisatie maximaal 100 mm te dragen.		De
	Toelichting: Tot het Paalmatras wordt gerekend: (het gehele systeem van funderingspalen, doek/textielen, (puin)fundaties, zand, grond, etc.)		To
Geldigheidsperiode	Gebruiksfase	Geldigheidsperiode	Ge
SYS-0371	Paalmatras, geotechnische invloedzone Stamriool		
	Het Paalmatras dient in de geotechnische invloedzone Raakvlak Trekvliesbrug – Stamriool te voorzien van een zettingsvrije oplossing.		
	Toelichting: het paalmatras is primair bedoeld om zettingen ter plaatse van en daardoor schade aan de rioolleiding te voorkomen. Van Opdrachtnemer wordt verwacht de gehele dimensionering, inclusief het oppervlakte te berekenen en te bepalen en deze ter kennisgeving aan de Opdrachtgever te verstrekken.		

- EIS GELDT NA REALISATIE. DUS VERVORMINGEN TIJDENS DE BOUW ZIJN NIET BEZWAARLIJK?
- SYS-0371: WAT IS HET DOEL VAN DEZE EIS? ZETTINGSVRIJ CONFLICTEERT MET EIS-00480. INVLOED OP STAMRIOOL KENT EIGEN SET MET EISEN (IN VS2).

VOORSTEL

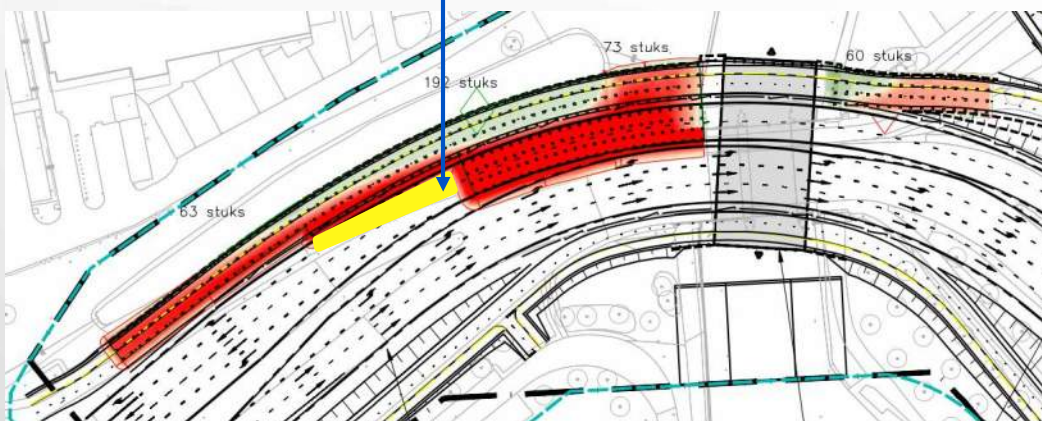
- SYS-00480: DE MAXIMALE VERVORMING (EXCL. AUTONOME BODEMDALING) VAN ONDERDELEN VAN HET PAALMATRAS DIENT MAXIMAAL 100 MM TE BEDRAGEN.
- SYS-0371: LATEN VERVALLEN (VOEGT NIETS TOE). INVLOED VAN STAMRIOOL WORDT AANGETOOND MET VS2 EISEN
- ONTWERP PAALMATRAS VOLGENS CUR226
- OMGEVINGSBEÏNVLOEDING MET PLAXIS

- EXCL. AUTONOME BODEMDALING?

PAALMATRASSEN

SCOPE:

Voorstel
BIMS (geel)



PAALMATRAS PARALLEL AAN STAMRIOOL EN AAN
WEERSZIJDEN VAN TREKVLJET

VOORBELASTINGEN BIJ FASE 1



PAALMATRAS ZUIDZIJDE
LAMMEBRUG

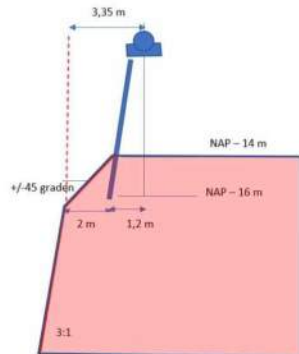
PAALMATRAS STAMRIOOL: PAALTYPE

EISEN

• MAS-0765

De Opdrachtnemer dient bij het toepassen van grondverwijderende of geschroefde palen en/of damwanden buiten het in de figuur aangegeven rode vlak te blijven. Dit vlak wordt aan weerszijden van het riool begrensd door lijnen die aanvangen 2 m boven paalpuntniveau van de palen onder het riool, gaan door een punt op een horizontale afstand van 2 m tot de palen op paalpuntniveau en vervolgens naar beneden onder een helling van 3:1 naar buiten.

Toelichting: De figuur is ter voorbeeld en dient per paalpunt te worden bepaald.



Binnen het rode vlak van de in MAS-0765 aangegeven figuur dient enkel gebruik gemaakt te worden van volledig grondverdringende gladde elementen die worden ingeheid, tenzij aangetoond kan worden dat een afwijkende paalsysteem het risico op (ont)spanningen in de bodem beter minimaliseert dan grondverdringende palen.

Toelichting: Zoals bijvoorbeeld stalen buizen of gladde prefab betonpalen. Het plaatje is tevens ter voorbeeld en dient per paalpunt te worden bepaald

Zowel het "ontspannen" van de grond door bijvoorbeeld ontgravingen of het toepassen van grondverwijderende palen als het toepassen van grondverdringende palen zorgen voor impact in de bodem rondom het stamriool waardoor er een risico ontstaat voor het functioneren van het stamriool.

ANALYSE

- WE KRIJGEN PALEN BINNEN HET RODE VLAK. VOORKEUR VOOR ÉÉN PAALSYSTEEM ONDER GEHELE MATRAS (BINNEN EN BUITEN RODE VLAK)
- IN DE ANALYSE VAN ANTEA IS GEEN REKENING GEHOUDEN MET GRONDVERDRINGING DOOR DAMWAND (WANDDIKTE) EN PALEN (CIRCA 3%), WAARDOOR DE HORIZONTALE VERPLAATSING VAN STAMRIOOL WORDT ONDERSCHAT. LIEVER EEN (BEPERKT) GRONDONTSPANNEND PAALSYSTEEM TER COMPENSATIE VAN EFFECT INBRENGEN DAMWAND EN ZAKKING GEOTEXTIEL (GEEFT LETTERLIJK WAT MEER RUIMTE).

VOORSTEL

- GESCHROEFDE EN GRONDONTSPANNENDE PALEN TOESTAAN BINNEN RODE VLAK IN COMBINATIE MET NULMETING RIOOL + WERKPLAN + MONITORING
- MAX. DEFORMATIE STAMRIOOL 20 MM (EIS MAS-0767)
- MAX. TOEGESTANE VERSCHILVERPLAATSING (HOR/VERT) 5 MM (EIS MAS-0768)
- EIS AANPASSEN MIDDELS VEEGWIJZIGING

Verslag:
 Hogere RC klasse betekend langere palen en dus meer risico voor
 beïnvloeding stamriool
 Met partiele factoren dient wel van 50 naar 100 jaar rekening te houden
 Actie PZH: Antea checkt voorstel RC1 nog intern

PAALMATRAS: VEILIGHEIDSKLASSE

EISEN

- GEEN

ANALYSE

- ER IS GEEN EIS VOOR DE TE HANTEREN GEVOLG- EN RISICOKLASSE VOOR HET PAALMATRAS (VERTICAAL DRAAGVERMOGEN).
- CUR226 "PAALMATRASSEN" GEEFT CC1/RC1 (ZIE TABEL 2.4)

VOORSTEL

- **WEGENNET, PAALMATRAS DRAAGVERMOGEN** HET PALENMATRAS, INCL. FUNDERINGSPALEN DIENT TE WORDEN ONTWORPEN CONFORM CUR226, VEILIGHEIDSKLASSE CC1/RC1 MET EEN ONTWERPLEVENSDUUR VAN 100 JAAR

Tabel 2-4 Veiligheidsklassen Eurocode / NEN.

Veiligheidsklasse		Aanduiding van gebruiksfunctie (zie onder andere NEN-EN 1990/NB)	Ontwerp-levensduur (jaar)
Eurocode	NEN		
RC1 ($\beta = 3,3$)	1 ($\beta = 3,2$)	Landbouwbedrijfsgebouwen, tuinbouwkassen, standaard eengezinswoningen, industriegebouwen (1 of 2 verdiepingen).	15
	2 ($\beta = 3,4$)	Verkeerswegen	50
RC2 ($\beta = 3,8$)	3 ($\beta = 3,6$)	Woongebouwen, kantoorgebouwen, openbare gebouwen, industriegebouwen (3 of meer bouwlagen).	50 tot 100
RC3 ($\beta = 4,3$)	-	Hoogbouw ($h > 70$ m), tribunes, tentoonstellingsruimten, concertzalen, grote openbare gebouwen. Spoorwegen ProRail.	50 tot 100

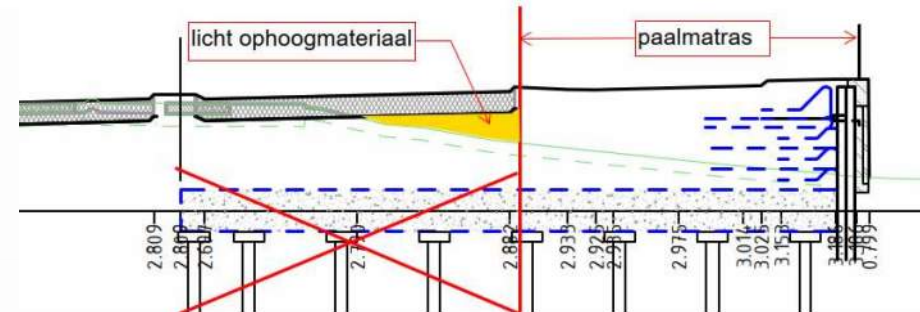
PAALMATRAS: VOORKOMEN VERSCHILZETTING

EISEN

- SYS-0373 / SYS-00544

ANALYSE

- SYS-0373: IN DE LENGTERICHTING MOET ZIJN IN DWARSRICHTING? GELDT ALLEEN VOOR PAALMATRAS BIJ STAMRIOOL?
- “DE ZETTINGSVRIJE OPLOSSING” (EERDER BESPROKEN)
- MAG LOKAAL ONDER DE RIJBAAN LICHT OPHOOGMATERIAAL (SYS-00544) WORDEN TOEGEPAST OM TE VOORKOMEN DAT ONDER DE GEHELE RIJBAAN EEN PAALMATRAS MOET WORDEN TOEGEPAST (ZIE FIGUUR)



VOORSTEL

- SYS-0373: TER VOORKOMING VAN VERSCHILZETTING IN DWARSRICHTING VAN DE RIJBANEN (WEGVERKEER EN FIETSPADEN) MAG EEN PAALMATRAS NIET WORDEN BEËINDIGD ONDER DE RIJBAAN

Verslag:

Idee is om uit te gaan van BIMS (geen EPS) om overgangen te maken
Actie PZH: afstemmen met DBI of ze deze oplossing zien zitten

SYS-0373	Systeem N206 Europaweg, Verschilzetting
	<i>Ter voorkoming van verschilzetting in de lengterichting van de noordelijke rijbaan en of fietspad, dient de zettingsvrije oplossing in het Systeem N206 Europaweg (paalmatras) ter bescherming van het stamriool toegepast te zijn tot en met de tussen- of zijberm tussen de rijbanen. Het beëindigen van de oplossing onder de rijstrook is niet toegestaan.</i>
	<i>Toelichting: Onder rijbanen mag hier worden gelezen de rijbanen van het wegverkeer en of fietspad.</i>

SYS-00544	Systeem N206 Europaweg, toepassen licht ophoogmateriaal
	Bij het toepassen van licht ophoogmateriaal in Systeem N206 Europaweg dient het licht ophoogmateriaal gerealiseerd te zijn conform [CROW publicatie 325: Lichte ophoogmaterialen in de wegenbouw].
	Toelichting: Het gebruik van bodemvreemde ophoogmaterialen (zoals EPS) is alleen toestaan indien het technisch aantoonbaar niet mogelijk is om met een ander ophoogmateriaal te voldoen aan de gestelde zettingseisen.

LICHT OPHOOGMATERIAAL: AANTONEN

EISEN

- SYS-00544

ANALYSE

- TECHNISCH AANTOONBAAR → HOE TE ONDERBOUWEN, WELKE SPELREGELS, INSPANNINGSVERPLICHTING

SYS-00544	Systeem N206 Europaweg, toepassen licht ophoogmateriaal
	Bij het toepassen van licht ophoogmateriaal in Systeem N206 Europaweg dient het licht ophoogmateriaal gerealiseerd te zijn conform [CROW publicatie 325: Lichte ophoogmaterialen in de wegenbouw]. Toelichting: Het gebruik van bodemvreemde ophoogmaterialen (zoals EPS) is alleen toestaan indien het technisch aantoonbaar niet mogelijk is om met een ander ophoogmateriaal te voldoen aan de gestelde zettingseisen.

Verslag:

Als ON aankomt dat licht ophoogmateriaal nodig is wordt dit vooraf besproken en aangegeven waarom dit niet anders kan. Niet mogelijk is ook planningstechnisch en uitvoeringstechnisch

VOORSTEL

- BKN STEM LOCATIES WAAR LICHT OPHOOGMATERIAAL NODIG IS AF MET OG (MELDINGSPLICHT).
- EERSTE OPLOSSING IS BIMS OF ANDERE MATERIAAL MET EIGENSCHAPPEN LIJKEND OP ZAND, ALLEEN ALS BIMS NIET VOLDOET NAAR EPS
- VOORBEELDEN SITUATIES WAAR HET TECHNISCH ONMOGELIJK OM TRADITIONEEL MET ZAND VOOR TE BELASTEN:
 - Teveel risico op schade aan bestaande objecten door zetting of horizontale verplaatsing (gebouwen, onderheide kunstwerken, bestaande wegen, K&L enz.)
 - Benodigde tijd voorbelasten (incl. zettingsversnellende maatregelen) niet inpasbaar in projectplanning/fasering

PAALMATRAS: INTERPRETATIE RESTZETTINGSEISEN

EISEN

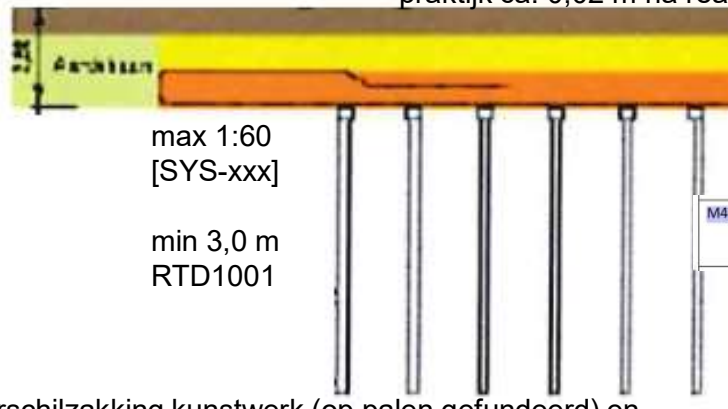
- ZIE FIGUREN

ANALYSE

- EISEN GELDEN TOT 30 JAAR NA REALISATIE(TENZIJ ANDERS AANGEGEVEN)

LANGSDOORSNEDE

aardebaan	overgang	(onderdelen) paalmatras max.
max. 0,10 m [SYS-0181]	max. 0,05 m [SYS-00485]	0,10 m [SYS-00480] praktijk ca. 0,02 m na realisatie



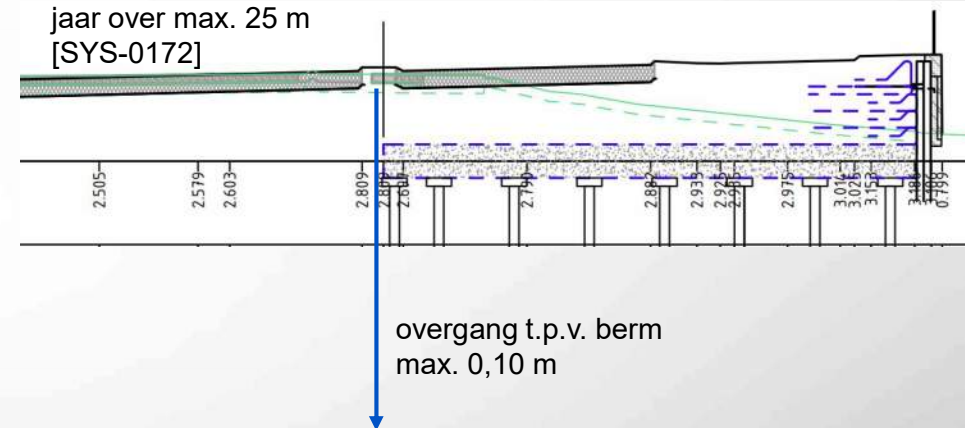
Verschilzakking kunstwerk (op palen gefundeerd) en paalmatras is altijd kleiner dan 0,05 m.

DWARSDOORSNEDE

max 0,5% afwijking
t.o.v. ontwerp na 1
jaar [SYS-0175]

max. 0,07m na 10
jaar over max. 25 m
[SYS-0172]

(onderdelen) paalmatras max.
0,10 m [SYS-00480]
praktijk ca. 0,02 m na realisatie



M45 Verduidelijking vraagspecificatie
deel 1, eis SYS-0172

De verwijzing naar Handboek ontwerpcriteria wegen 5.0 is juist voor wegen.
Voor de overgang paalmatras - aardebaan welke in een berm gepositioneerd moeten worden, is een verschilzetting van 10cm in 30 jaar toegestaan.

OVERGANG NAAR DEFINITIEVE KUNSTWERKEN

EISEN

- SYS-00485 / SYS-0239 (+SYS-00510) / ROK

ANALYSE

- SYS-00485: BEDOELD OG RESTZETTING TUSSEN OP PALEN GEFUNDEERDE EN NIET OP PALEN GEFUNDEERDE ONDERDELEN?
- SYS-0239 (+SYS-00510) GEcombineerd MET SYS-00485 RESULTEERT IN EEN MAXIMALE STOOTPLAATLENGTE VAN 3,0 M VOOR HET WEGENNET. DIT WIJKT AF VAN ROK1.4 (BIJLAGE B: RTD1001) EN VAN DE TPVE VASTE KUNSTWERKEN.

ROK1.4/RTD1001 SCHRIJFT VOOR:

(1) De minimale lengte van stootplaten en -vloeren in wegen met een ontwerpsnelheid van 80 km/uur of meer, is 5,0 meter. De minimale lengte van stootplaten en -vloeren ontwerpsnelheid lager dan 80 km/uur is 3,0 meter. Bij fiets- en voetgangersbruggen geldt een vaste lengte van 2,0 meter.

VOORSTEL

- AAN TE HOUDEN MINIMALE STOOTPLAATLENGTES
 - 5,0 m voor wegen buiten de bebouwde kom
 - 3,0 m voor wegen binnen de bebouwde kom
 - 2,0 m voor fiets- en voetpaden

SYS-00485	Wegennet, zetting overgangen fundering
	Het Wegennet dient tussen gefundeerde en niet gefundeerde onderdelen een maximale restzetting van 5 cm in 30 jaar te hebben.
SYS-0239	Kunstwerken, Helling overgangsconstructie
	Rekening houdend met de te verwachten restzetting na 30 jaar mag het hellingsverschil tussen de bovenzijde van verhardingsconstructie op de overgangsconstructie en de bovenzijde van de verhardingsconstructie op het kunstwerk maximaal 1:60 bedragen.
SYS-00510	Kunstwerken, verschilzetting overgangsconstructies
	In aanvulling op SYS-0239 dient het zettingsverschil maximaal 50 mm te zijn na 30 jaar. Toelichting: Waar op sommige plekken het niet mogelijk is om de stootplaten haaks aan te kunnen rijden, dient de constructie zo ontworpen te zijn dat door zetting er geen gevaarlijke situaties ontstaan in de toekomst, zoals het gevaar van omvallen van vrachtverkeer.

Verslag:
Zie validatie kunstwerken

Verslag:
“van” weghalen uit de eis is akkoord
Lokaal ontgraven is akkoord voor Gemeente Leiden
Actie PZH/BKN contractteam: kijken hoe praktisch met deze eisen om te gaan
Mail Gemeente: akkoord met het voorstel

STAMRIOOL: ONTGRAVINGEN/OPHOGINGEN

EISEN

- MAS-0779 / MAS-0769 / MAS-0772

ANALYSE

- MAS-0779: HET WOORDJE “VAN” (VOOR MINIMAAL) IS PER ONGELUK AAN DEZE ZIN TOEGEVOEGD, WAARDOOR ONTGRAVINGEN EN OF OPHOGINGEN KLEINER DAN 2 METER BOVEN HET STAMRIOOL WORDEN TOEGESTAAN.
- OM MEETANTENNES TE KUNNEN PLAATSEN ZIJN LOKALE ONTGRAVINGEN NOODZAKELIJK

VOORSTEL

- HET WOORDJE “VAN” (VOOR MINIMAAL) WEGHALEN BIJ MAS-0779
- TOEVOEGEN AAN MAS-0779: LOKALE ONTGRAVINGEN VOOR HET PLAATSEN VAN MEETANTENNES ZIJN TOEGESTAAN. DIRECT NA PLAATSING VAN DE MEETANTENNE DIENT DE ONTGRAVEN GRONDSLAG TE WORDEN TERUG GEBRACHT.

MAS-0779	De Opdrachtnemer dient bij ontgravingen en of ophogingen van minimaal 2 meter buiten het hart van het Stamriool te blijven.
MAS-0769	Indien Opdrachtnemer gebruik maakt van meetantennes voor het meten van de verplaatsing van het Stamriool, dan dienen de antennes aangebracht te zijn op het midden van de buizen of op de dekplaat boven het midden van de buizen.
MAS-0772	Waar mogelijk dienen de antennes op de dekplaten van het Stamriool te zijn geplaatst (boven het midden van de buizen en midden boven de mof-spie).

STAMRIOOL: NULMETING/HUIDIGE STAAT

EISEN

- MAS-0970 / MAS-0971 / MAS-0776 / MAS-0777

ANALYSE

- RISICO AANWEZIG DAT STAMRIOOL GEEN VERSCHIL-VERPLAATSINGEN MEER KAN OPNEMEN EN DAT RIOOL MOET WORDEN OPGEKNAPT VOOR AANVANG WERKZAAMHEDEN.
- HEEFT OG INFORMATIE M.B.T. HUIDIGE STAAT/VERVORMINGEN VAN HET STAMRIOOL?
- MAS-0970: OMDAT NIET MAG WORDEN ONTGRAVEN DIENT NULMETING VANUIT BINNENZIJDE TE WORDEN UITGEVOERD
- MAS-0971: BEDOELD OG DAT DE NULMETING DOOR DERDEN MAG WORDEN UITGEVOERD?

- MAS-0776: WELKE AANVULLENDE ANALYSES VERWACHT OG? WORDT HIERBIJ BEDOELD DE INTERPRETATIE VAN DE 3D-SCAN WAARBIJ DE HUIDIGE VOEGBREEDTE WORDT BEPAALD?
- RESULTATEN INDIENEN 2 WEKEN VOOR AANVANG WERKZAAMHEDEN IS RISICOVOL (ONTWERP IS GEREED).
- NULMETING IS OOK BEPALING AUTONOME VERVORMINGEN VAN HET STAMRIOOL ONDER HUIDIG GEBRUIK

VOORSTEL

- MAS-0970 UITBREIDEN MET VASTSTELLING AUTONOME VERVORMINGEN STAMRIOOL IN BESTAANDE SITUATIE
- MAS-0776 "AANVULLENDE ANALYSES" VERVANGEN DOOR "UITWERKEN 3D-SCAN MET BEPALING HUIDIGE VOEGBREEDTE "
- MAS-0776 "2 WEKEN VOORAFGAAND AAN DE WERKZAAMHEDEN VOERDIENEN

MAS-0970 De Opdrachtnemer dient voorafgaand aan de Werkzaamheden rondom het stamriool een nulmeting uit te voeren waarbij via een 3D meting de voegbreedtes van het Stamriool worden vastgesteld.

MAS-0971 De Opdrachtnemer dient voorafgaand aan de nulmeting van het Stamriool alle benodigde werkzaamheden uit te voeren voor het kunnen uitvoeren van een nulmeting.

Toelichting: Onder benodigde werkzaamheden wordt onder andere verstaan het tijdelijk buiten gebruik stellen van het riool en het schoonspuiten van het riool.

MAS-0776 Om de maximaal toelaatbare uitschuiving van de buizen van het Stamriool te bepalen, dient de Opdrachtnemer voorafgaand aan de start van de Werkzaamheden het Stamriool te inspecteren waarbij aanvullende analyses worden uitgevoerd. De inspectieresultaten en analyses dienen 2 weken voorafgaand aan de Werkzaamheden ter goedkeuring aangeboden te worden bij Opdrachtgever.

Verslag:

Er is een camera inspectie uitgevoerd, maar niet de de voegbreedtes en rotaties gemeten.

Actie PZH: checken of nieuwe metingen zijn verstrekt aan BKN of hier de voegbreedtes uit gehaald kunnen worden.

Actie BKN: plaatje maken met autonome bodemdaling tbv gesprek met gemeente (voorstel aan te houden bodemdaling)

Voorstel aanvullende analyse en verstrekken gegevens lijkt goed
Mail Gemeente: hoe wordt de autonome vervorming bepaald? Dit is geen vrijbrief voor overschrijding van de toegestane vervormingen.

Verslag:
 "in afwijking van" moet zijn "in aanvulling op"
 Actie PZH/BKN contractteam.
 Gemeente Leiden is akkoord met voorstel
 Mail Gemeente: tekst eis MAS-0778 "in afwijking"
 wijzigen in "in aanvulling". Verder eens met het
 voorstel.

STAAL OVERGANG PALEN/STAAL

EISEN

- MAS-0768 / MAS-0778

ANALYSE

- MAS-0778 BEGINT MET "IN AFWIJKING VAN MAS-0768". ER IS ECHTER GEEN AFWIJKENDE EIS TEN AANZIEN VAN DE VERSCHILVERPLAATSING OPGEGEVEN.
- BULLET 1) MONITORING MOET ZIJN NULMETING
- WAT BEDOELD OG MET 4) "AANPASSING VAN DE ONDERLINGE PLAATS VAN DE BUIZEN"? VAN TOEPASSING INDIEN UIT DE NULMETING BLIJKT DAT SPIEVERBINDING AL TEVEEL VERVORMT IS? HERSTELMAATREGEL ALS TIJDENS BOUW TOCH TEVEEL VERVORMING DREIGT OP TE TREDEN?

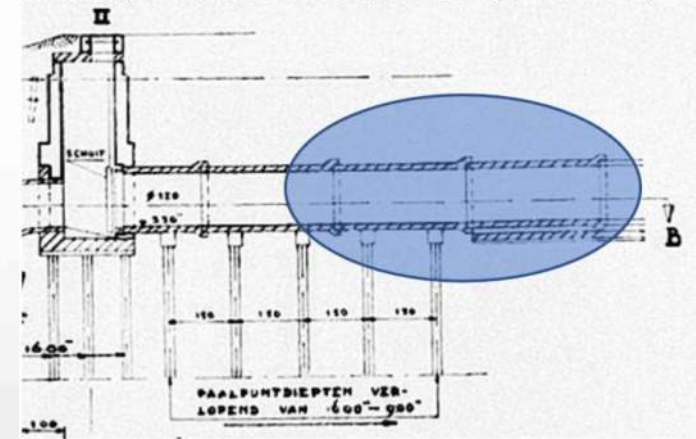
VOORSTEL

- DE OVERGANG VAN HET OP PALEN NAAR HET OP STAAL GEFUNDEERDE GEDEELTE, ZOALS AANGEGEVEN IN DE ELLIPS IN DE FIGUUR, IS HET MEEST GEVOELIGE DEEL VAN HET STAMRIOOL EN MOET SEPARAAT (APART HOOFDSTUK) WORDEN UITGEWERKT IN ZOWEL HET WERKPLAN, HET MONITORINGSPLAN EN HET ONTWERP OM TE BORGEN DAT AAN DE VERPLAATSINGSEISEN WORDT VOLDAAN.

MAS-0778 In afwijking van MAS-0768 dient de Opdrachtnemer ter plaatste van de overgang tussen het op palen en op staal gefundeerde stamriool de volgende handelingen te verrichten om te waarborgen dat voldaan wordt aan de verplaatsingseisen:

- 1) De buizen dienen voorafgaand aan de werkzaamheden te zijn geïnspecteerd middels monitoring om hiermee tijdig en accuraat verdere verplaatsingen op de locaties in beeld te brengen en daarop te kunnen acteren om de werking van het stamriool te borgen;
- 2) De Opdrachtnemer dient passende maatregelen te treffen om te kunnen voldoen aan de verplaatsingseisen, waarbij de verplaatsingsverschillen tussen de aangegeven grenzen blijven;
- 3) De Opdrachtnemer dient deze maatregelen in stand te houden gedurende de gehele looptijd van het Werk;
- 4) Voor een aanpassing van de onderlinge plaats van de buizen mag het stamriool geen schade worden toegebracht, mag het niet buiten bedrijf worden gesteld en moet het beschermd blijven tegen uitwendige belastingen.

Toelichting: Ter plaatsen van de overgang van het op palen en op staal gefundeerde gedeelte van het Stamriool is uit oriënterende berekening gebleken dat niet kan worden voldaan aan de verplaatsingseisen. Zodoende dienen er extra maatregelen te worden getroffen om het Stamriool te waarborgen. Dit geldt voor de 3 voegen zoals aangegeven in de ellips in de figuur.



MAS-0768 De maximaal toelaatbare verschilverplaatsing van een buiselement van het Stamriool ten opzichte van een aangrenzend buiselement (zowel horizontaal als verticaal) dient kleiner dan 5 mm te zijn.

Toelichting: Dit geldt zowel voor onderheide als niet onderheide delen van het Stamriool.

STAMRIOOL: MONITORING (1)

EISEN

- MAS-0763 / MAS-0767 / MAS-0768

ANALYSE

- MAS-0767: ABSOLUTE VERPLAATSING IN DE EIS ZOU RELATIEVE VERPLAATSING (T.O.V. AUTONOME BEWEGING DOOR TEMP., VERKEER ETC) MOETEN ZIJN
- WELKE MEETMETHODE(S) GAAN WE INZETTEN OM EIS [MAS-0767/MAS0768] AAN TE TONEN
- MAS-0763: TIJDIGE BEHEERSMAATREGELEN. WAT IS TIJDIG? NORMALITER WORDEN INTERVENTIE- EN ALARMWAARDEN INGESTELD ZODAT PASSENDE ACTIES KUNNEN WORDEN ONDERNOMEN.
- MAS-0763: MEETFREQUENTIE. GELET OP STRENGE VERVORMINGSEISEN ZAL BIJ VOORKEUR CONTINUE MONITORING MOETEN PLAATSVINDEN GEDURENDE

KRITIEKE WERKZAAMHEDEN. KAN DIT BIJ GEKOZEN MEETMETHODEN? MONITORING /ALARMERING VIA PORTAAL INCL. TOEGANG OG?

- MEETFREQUENTIES EN ALARMWAARDES AFSTEMMEN MET OG (ONDERDEEL MONITORINGSPLAN)

VOORSTEL

- “ABSOLUTE VERPLAATSING” EN “VERSCHILVERPLAATSING” UITDRUKKEN T.O.V. AUTONOME BEWEGING (BANDBREEDTE BEPALING DOOR NULSITUATIE VOOR WERKZAAMHEDEN TE MONITOREN)
- WIJ ZIEN TOEPASSING VAN INTERVENTIE- EN ALARMWAARDEN ALS EEN TIJDIGE BEHEERSMAATREGEL

MAS-0763 De Opdrachtnemer dient in het monitoringsplan een zodanige frequentie van de metingen vast te leggen en de resultaten te communiceren, zodat tijdig beheersmaatregelen getroffen kunnen worden.

MAS-0767 De absolute verplaatsing van het Stamriool door Werkzaamheden dient kleiner dan 20 mm te zijn.

MAS-0768 De maximaal toelaatbare verschilverplaatsing van een buiselement van het Stamriool ten opzichte van een aangrenzend buiselement (zowel horizontaal als verticaal) dient kleiner dan 5 mm te zijn.

Toelichting: Dit geldt zowel voor onderheide als niet onderheide delen van het Stamriool.

Verslag:

Monitoringsplan zal besproken moeten worden met de gemeente.

Hoe om te gaan met de autonome beweging zal aandacht behoeven

Mail Gemeente: autonome vervorming blijft ons inziens erg lastig. Ook de eis van 5mm. blijft onverminderd van kracht.

Verslag: -
Mail Gemeente: akkoord met het voorstel

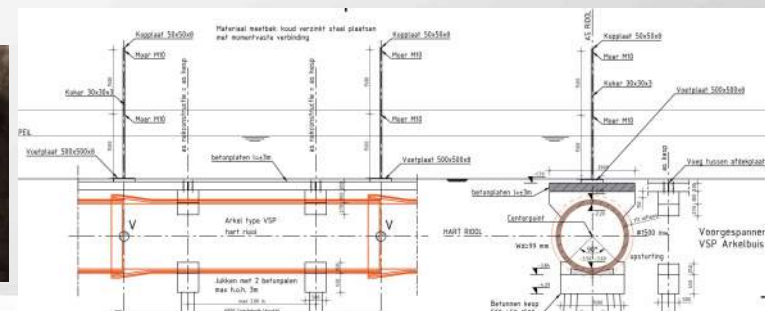
- MAS-0769 / MAS-0770 / MAS-0772

- MAS-0770: WAT IS EEN LEIDINGBAKEN? (ZIE FOTO: BEDOELT OG EEN MEETANTENNE)
- MAS-0769/MAS-0772: MEETANTENNE IS NIET EEN HARDE EIS, MAAR EEN MOGELIJKHEID OM TE METEN. MAS-0770: LEIDINGBAKEN (MEETANTENNES) HIER WEL EEN HARDE EIS?
- ZIJN MEETANTENNES VOLDOENDE NAUWKEURIG?

- MAS-0769: WORDT MET MIDDEN VAN DE BUIS BEDOELT HET MIDDEN IN LANGSRICHTING?
- MAS-0772: WORDT MET MIDDEN VAN DE BUIS BEDOELT HET MIDDEN IN DWARSRICHTING?

- EISEN LATEN VERVALLEN: ONDER ANDERE EIS MAS-0762 (STEL EEN MONITORINGSPLAN OP; ZIE OOK VOLGENDE SHEET) PLUS DE EISEN UIT DE VORIGE SHEET BORGEN AL IN VOLDOENDE MATE DE MONITORING VAN HET STAMRIOOL. ON ZET EEN MONITORINGSSYSTEEM IN DIE VOLDOET AAN ZOWEL FREQUENTIE ALS NAUWKEURIGHEID.

MAS-0769	Indien Opdrachtnemer gebruik maakt van meetantennes voor het meten van de verplaatsing van het Stamrool, dan dienen de antennes aangebracht te zijn op het midden van de buizen of op de dekplaat boven het midden van de buizen.
MAS-0770	Elke voeg van het Stamrool binnen 10 meter van de Werkzaamheden dient voorzien te zijn van een leidingbaken voor het meten van verplaatsingen.
MAS-0772	Waar mogelijk dienen de antennes op de dekplaten van het Stamrool te zijn geplaatst (boven het midden van de buizen en midden boven de mof-spie).



Verslag:

Gemeente Leiden heeft laten weten eens te zijn t.a.v. voorstel (mogelijk kun je in de tijd de meetfrequentie afbouwen).

BKN gaat monitoring nader uitwerken en partners benaderen

Mail Gemeente: voorstel voor geleidelijk afbouwen naar het

voorstel om de risico's beter te kunnen vaststellen. (100 - 80 - 60 - 50%). Monitoring door ON volgens eisen.



STAMRIOOL: MONITORING

EISEN

- MAS-0768/MAS-0770

ANALYSE

- BINNEN DE PROJECTGRENZEN LIGT CIRCA 325 M STAMRIOOL (EXCL. DUIKER), WAARVAN 290 M BINNEN 10M GRENS
- 180 M PARALLEL AAN PALENMATRAS (ONDERHEID STAMRIOOL, BETONPALEN; BUISLENGTE 6,0 M)
- 110 M PARALLEL AAN TRADITIONELE OPHOGING (STAMRIOOL OPSTAAL / BETONPLAAT, BUISLENGTE 3,0 M)
- IN TOTAAL CIRCA 80 VOEGEN

VOORSTEL

- MONITORING D.M.V. MEETANTENNES, HELLINGHOEKMETERS, TRILCOMPENSATOREN EN/OF SCHEURWIJDTMETERS (NTB, INFO VOLGT)

• RISICO-GESTUURD MONITOREN:

- Bij overgang naar prefab betonpalen naar op houten palen gefundeerde put naar duiker (westzijde Trekvljet); 3 voegen monitoren
- Bij overgang naar op houten palen gefundeerde put naar duiker (oostzijde Trekvljet) naar op staal gefundeerd riool; 3 voegen monitoren
- Waar op 3D-inmeting blijkt dat voegen minder dan 10 mm bewegingsruimte hebben
- Bij buislengten 6,0 m: verplaatsing buis (meetantenne) bij 1 op 2 buizen
- Bij buislengten 3,0 m: verplaatsing buis (meetantenne) bij 1 op 3 buizen

• DUIKER ONDER TREKVLJET WORDT NIET GEMONITORD

MAS-0768 De maximaal toelaatbare verschilverplaatsing van een buiselement van het Stamriool ten opzichte van een aangrenzend buiselement (zowel horizontaal als verticaal) dient kleiner dan 5 mm te zijn.

MAS-0770 Elke voeg van het Stamriool binnen 10 meter van de Werkzaamheden dient voorzien te zijn van een leidingbaken voor het meten van verplaatsingen.

STAMRIOOL: AANTONING BELASTING

EISEN

- MAS-0774
- MAS-0775

ANALYSE

- BOUWTERREIN EN/OF BOUWWEG
- HOE TE VERIFIËREN?
- MAS-0775 OOK BELASTINGSPREIDING MEENEMEN IN VERGELIJKING

VOORSTEL

- IN BESTAANDE SITUATIE DE GRONDDRUK OP DE LEIDING BEPALEN AAN DE HAND VAN GRONDDEKKING EN BOVENBELASTING (BIJV. VERKEER) EN DEZE VERGELIJKEN MET BELASTING BOUWTERREIN EN/OF BOUWWEG
- MAX. TOENAME GRONDDRUK 15% (INDIEN >15% OVERKLUIZING TOEPASSEN)
- BIJ AFNAME GRONDDRUK TOETSEN OP OPDRIJVEN RIOOLBUIS (TOETS “UPL” BIJ VOLLEDIG LEEGE RIOOLBUIS)

MAS-0774 De Opdrachtnemer dient maatregelen te treffen om extra belasting op het Stamriool tegen te gaan wanneer boven het Stamriool een bouwterrein wordt ingericht.

MAS-0775 In afwijking op MAS-0774 dient Opdrachtnemer de grondbelasting te handhaven op de dekplaten van het Stamriool.

Toelichting: Dit geldt zowel voor het verminderen als vermeerderen van de grondbelasting op de dekplaten van het Stamriool.

Verslag:

Gemeente is akkoord met voorstel.

Hoe gaan we om met calamiteiten (bijv. vrachtwagen op de leiding)? Dat is wel een zorg van de gemeente. Met gezond verstand ontwerpen en gemeente meenemen/akkoord vragen.

Mail Gemeente: akkoord met het voorstel. Hoe voorkomen we incidenten? (= praktijk)

Bijlage VI. Grondonderzoeksplan



Legenda

	Bestaande situatie
	Bestaande boom
	Bestaande asfalt
	Te verwijderen K&L
	Te handhaven K&L
	Kleefmeting (uitgevoerd)
	Kleefmeting (gepland in uitvoeringsfase)
	Kleefmeting en waterspanningsmeting (uitgevoerd)
	Kleefmeting en waterspanningsmeting (gepland in uitvoeringsfase)
	Handmatige boring (uitgevoerd)
	Handmatige boring (gepland in uitvoeringsfase)
	Mechanische boring (uitgevoerd)
	Mechanische boring (gepland in uitvoeringsfase)
	PB10xx Piezbuis incl. filterzand (continue meting middels diver o.d.) o.k in eerste watervoorde pakket met een filter op NAP -15.5 tot -16.5m, afwerking met stalen buis (bescherming)
	PB1xx Piezbuis incl. filterzand (continue meting middels diver o.d.) o.k in eerste watervoorde pakket met een filter op NAP -15.5 tot -16.5m, afwerking met stalen buis (bescherming)
	PBxx Piezbuis bestaand
	P1 Benodig voor fase 1 - prio 1 (Early Works fase 1)
	P2 Benodig voor fase 1 - prio 1 (Early Works fase 1) mag ook met prio 1

Xreflijst:

Gekoppelde xrefs:
XREF-B_DTB_Bestaande situatie_v001.dwg
XREF-B_DTB_Bestaande verharding arcering_v001.dwg
XREF-B_KLM_Kabels en leidingen_v001.dwg
XREF-B_KLM_Mantelbuizen_v000.dwg
XREF-B_KLM_Stamriool_v000.dwg
XREF-B_WHL_Waterkeringen_v001.dwg
XREF-T_ALM_Legenda_v001.dwg
XREF-X_G0Z_Grondonderzoek_v007.dwg

Opmerkingen:

- Maten in meters, tenzij anders vermeld
- Materiaalnamen in mm, tenzij anders vermeld
- Piezometers in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
- Diameters in mm, tenzij anders vermeld
- Nasondering: uitvoeren na trekken van bestaande palen

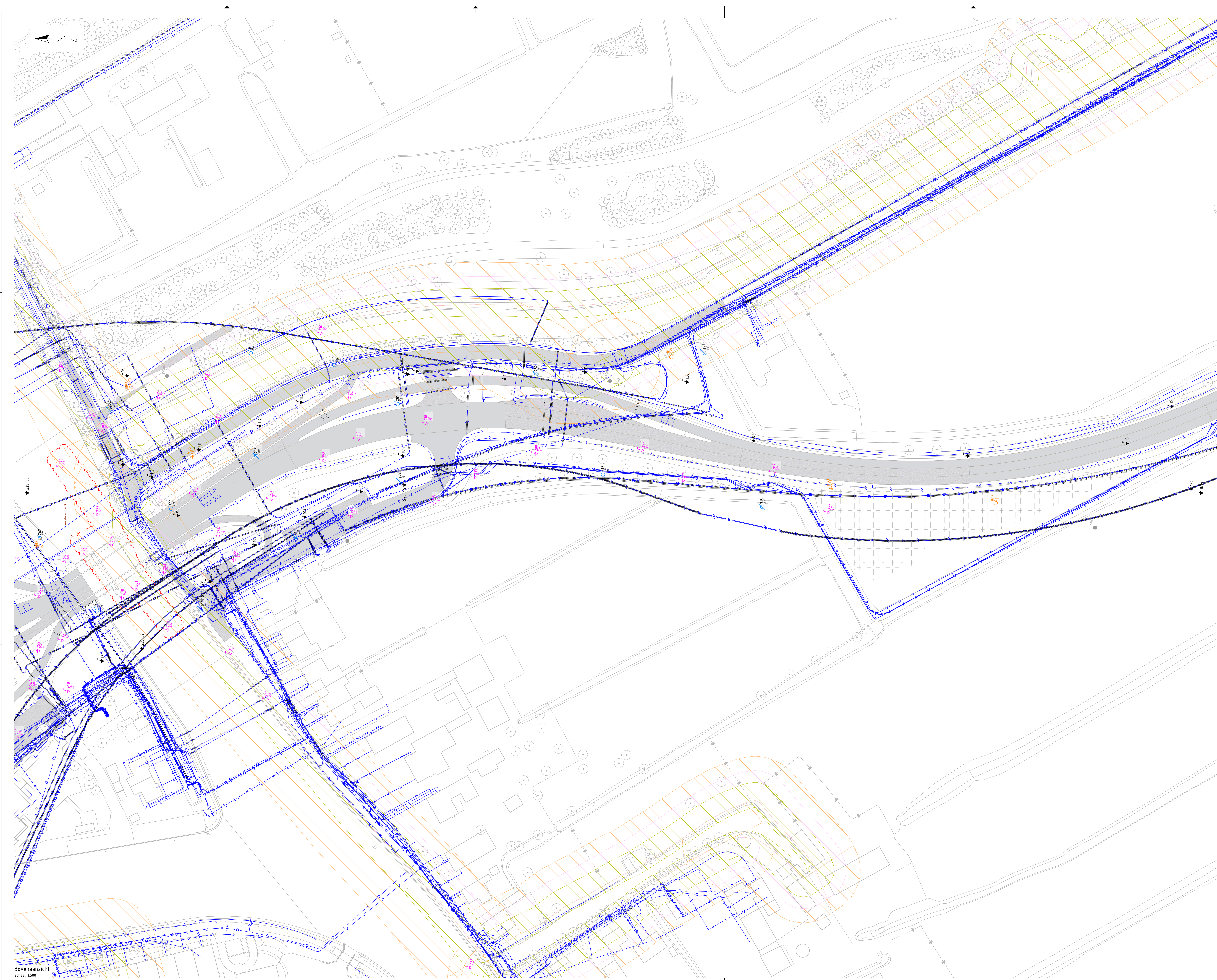
Opdrachtgever:	Project:
	Rijnlandroute N206 Europaweg
	Operant:
	Provincie Zuid-Holland
	Tekeningsovername
	Grondonderzoek t.o.v. bestaande situatie
	Blad 1
Opdrachtnummer:	Gepland:
	Doc. Nr.
	Tekeningnummer:
	39055-TEK-00068
	Blad: 1/3
	Revisie: 1.0

Boskalis

Technische afdeling
1000 AH Amsterdam
T: +31 (0)20 486 1000
F: +31 (0)20 486 1001
E: info@boskalis.nl
W: www.boskalis.nl

© Boskalis Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

Papierformaat: ISO A1 Sheet A0 94x130 x 100x90 mm



Legenda

- | | |
|---|--------------------|
|  | Bestaande situatie |
|  | Bestaande boom |
|  | Bestaande asfalt |
|  | Te verwijderen K&L |
|  | Te handhaven K&L |
|  | 248 |
|  | 248
K&L |
|  | 252 |
|  | 252 |
|  | HB018 |
|  | B04
B2 |
|  | HB303 |
|  | HB303
B2 |
|  | PB01xx |
|  | PB1xx |
|  | P2xx |
|  | P1 |
|  | P2 |

Xreflijst:

Gekoppelde xrefs:
XREF-B_DT0_Bestaande situatie_v001.dwg
XREF-B_DT0_Bestaande verharding arcering_v001.dwg
XREF-B_KLM_Kabels en leidingen_v001.dwg
XREF-B_KLM_Mantelbuizen_v000.dwg
XREF-B_KLM_Stamriool_v000.dwg
XREF-B_WHH_Waterkeringen_v000.dwg
XREF-T_ALM_Legenda_v001.dwg
XREF-X_GOZ_Grondonderzoek_v007.dwg

Opmerkingen:

- Maten in meters, tenzij anders vermeld
- Materiaalmaten in mm, tenzij anders vermeld
- Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
- Diameters in mm, tenzij anders vermeld
- Nasondering: uitvoeren na trekken van bestaande palen

Opdrachtgever:	Project:		
	Rijnlandroute N206 Europaweg		
Opdrachtnummer:	Opdrachtnummer:		
	Provincie Zuid-Holland		
	Telefoonnummer:		
	Grondonderzoek t.o.v. bestaande situatie		
	Blad 2		



	Bestaande situatie
	Bestaande boom
	Bestaande asfalt
	Te verwijderen K&L
	Te handhaven K&L
	Kleefmeling (uitgevoerd)
	Kleefmeling (gepland in uitvoeringsfase)
	Kleefmeling en waterspanningsmeling (uitgevoerd)
	Kleefmeling en waterspanningsmeling (gepland in uitvoeringsfase)
	Handmatige boring (uitgevoerd)
	Handmatige boring (gepland in uitvoeringsfase)
	Mechanische boring (uitgevoerd)
	Mechanische boring (gepland in uitvoeringsfase)
	Pelbus filterzand (continue meting middels diver o.i.d. ex min. tel. onder Z&A, afwerking met stalen bus Bescherming)
	Pelbus filterzand (continue meting middels diver o.i.d. ex in werke waterverwende pakket met een filter op NAP -15,5 tot -16,5m, afwerking met stalen bus Bescherming)
	Pelbus bestaand
	
P1	Benodig voor fase 1 - prio 1 (Early Works fase 1)
P2	Benodig voor fase 1 - prio 1 (Early Works fase 1) mag ook met prio 1

Gekoppelde xrefs:

- XREF-B_DTB_Bestaande situatie_v001.dwg
- XREF-B_DTB_Bestaande verharding arcering_v001.dwg
- XREF-B_KLM_Kabels en leidingen_v001.dwg
- XREF-B_KLM_Manjetbuizen_v000.dwg
- XREF-B_KLM_Stamriool_v000.dwg
- XREF-B_WHH_Waterkeringen_v000.dwg
- XREF-T_ALM_Legenda_v001.dwg
- XREF-X_GOZ_Grondonderzoek_v007.dwg

- Maten in meters, tenzij anders vermeld
- Materiaalmaten in mm, tenzij anders vermeld
- Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
- Diameters in mm, tenzij anders vermeld
- Nasondering: uitvoeren na trekken van bestaande palen

Opdrachtgever:	Project:	Rijnlandroute N206 Europaweg				
	Opdrachtgever:	Provincie Zuid-Holland				
	Taakomschrijving:	Grondonderzoek t.o.v. bestaande situatie				
		Blad 3				
Opdrachtnummer:	Geruk:	MDU	Dsc. Type:	Proj. Nr.:	Status:	Definitief
	Geometrie:	Dicte:			Schaal:	1 : 500
	Vrijgave:	Tekeningnummer:			Blad:	3/3
	Datum:	05-09-2019	39055-TEK-000608		Revisie:	10

Boskalis

Postbus 100
 1700 AA IJmuiden
 Tel. 016 51 00 00
 Fax 016 51 00 01
 E-mail: info@boskalis.com
 Internet: www.boskalis.com
 The Netherlands

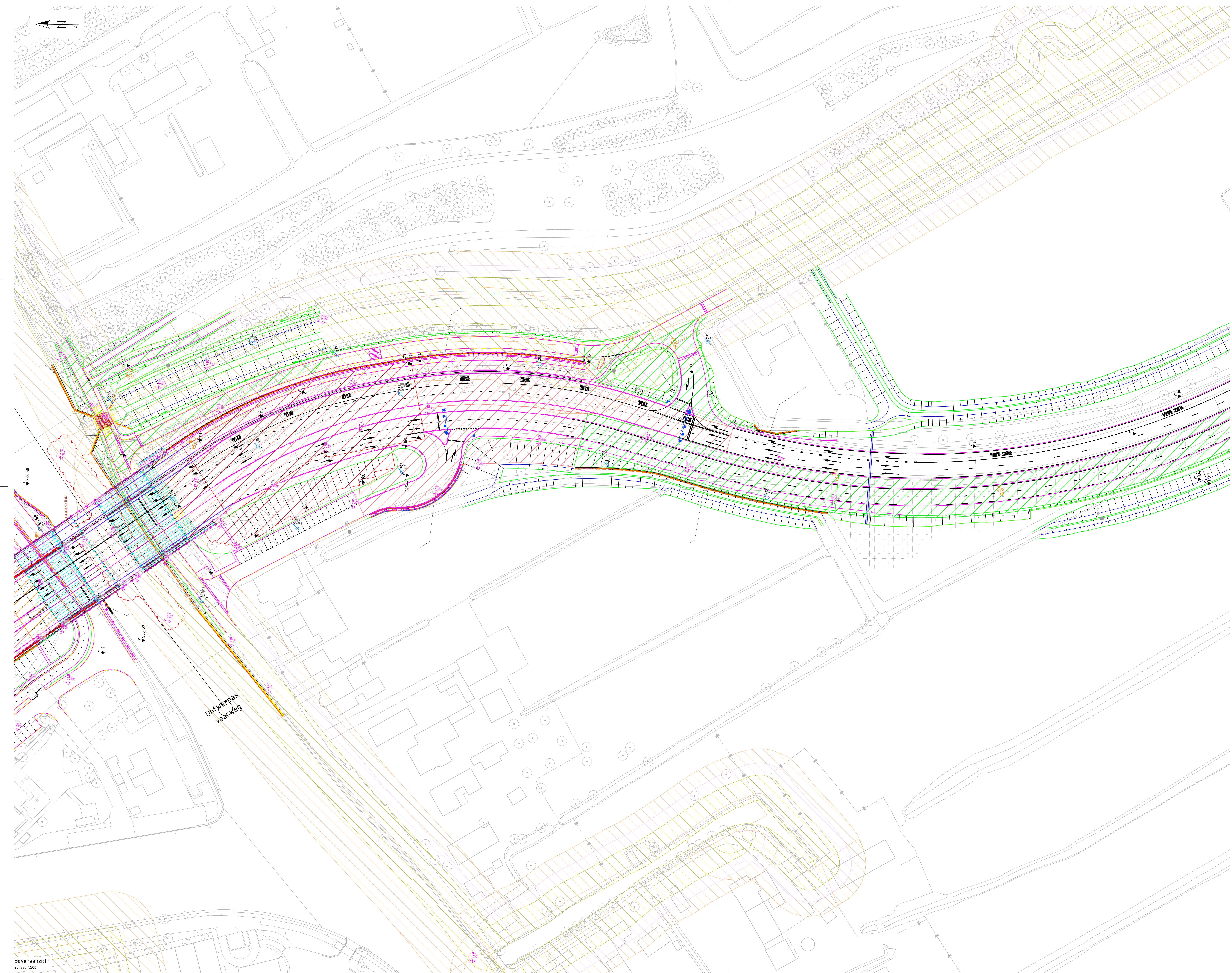
E-mail: info@boskalis.com
 Internet: www.boskalis.com



Opmerkingen:

- Maten in meters, tenzij anders vermeld
- Materiaalmaten in mm, tenzij anders vermeld
- Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
- Diameters in mm, tenzij anders vermeld
- Nasondering: uitvoeren na trekken van bestaande palen

[illegible]



Legenda

Bestaande situatie

Bestaande boom

Nieuwe situatie

Waterlijn

Contouren kunstwerk

Taludlijnen

Grondkering

Te verwijderen K&L

Te handhaven K&L

Kleefmeting (uitgevoerd)

Kleefmeting (gepland in uitvoeringsfase)

Kleefmeting en waterspanningsmeting (uitgevoerd)

Kleefmeting en waterspanningsmeting (gepland in uitvoeringsfase)

Handmatige boring (uitgevoerd)

Handmatige boring (gepland in uitvoeringsfase)

Mechanische boring (uitgevoerd)

Mechanische boring (gepland in uitvoeringsfase)

Pelbuis incl. filterzand (continue meting middels diver o.i.d.)
o.k. min. 1m onder (GWS), afwerking met stalen buis (bescherming)

Pelbuis incl. filterzand (continue meting middels diver o.i.d.)
o.k. in eerste waterverrems pakket met een filter op
NAP - 15,5 tot -16,5m, afwerking met stalen buis (bescherming)

Pelbuis bestaand

P1
Benodig voor fase 1 - prio 1 (Early Works fase 1)

P2
Benodig voor fase 1 - prio 1 (Early Works fase 1)
map ook met prio 1

Palenmatras

Voorbelasting

Voorbelasting met verticale drainage

Voorbelasting met bigbags

EPS

Xreflijst:

XREF-B_DTB_Bestaande situatie_v001.dwg

XREF-B_NLM_Staatsrol_v000.dwg

XREF-B_WHL_Waterkeringen_v000.dwg

XREF-N_DWH_Situatie_v000.dwg

XREF-N_DWH_Zettingmaatregelenkaart_v002.dwg

XREF-N_KWH_Grondkeringen_v000.dwg

XREF-N_KWH_Kunstwerken_v000.dwg

XREF-N_KWH_Devers_v000.dwg

XREF-T_ALM_Legenda_v001.dwg

XREF-X_GDT_Grondonderzoek_v003.dwg

Opmerkingen:

-Maten in meters, tenzij anders vermeld

-Materiaalnamen in mm, tenzij anders vermeld

-Maten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld

-Diameters in mm, tenzij anders vermeld

-Nasondering uitvoeren na trekken van bestaande palen

Opdrachtgever:

N206 Europaweg

Provincie Zuid-Holland

Grondonderzoek t.o.v. eindsituatie

Blad 2

Opdrachtgever:

Boskalis

39055-TEK-00068

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024

Getekend:

Controle:

Datum:

05-03-2024



Legenda

Bestaande situatie

Bestaande boom

Nieuwe situatie

Waterlijn

Contouren kunstwerk

Taludlijnen

Grondkering

Te verwijderen K&L

Te handhaven K&L

Kleefmeting (uitgevoerd)

Kleefmeting (gepland in uitvoeringsfase)

Kleefmeting en waterspanningsmeting (uitgevoerd)

Kleefmeting en waterspanningsmeting (gepland in uitvoeringsfase)

Handmatige boring (uitgevoerd)

Handmatige boring (gepland in uitvoeringsfase)

Mechanische boring (uitgevoerd)

Mechanische boring (gepland in uitvoeringsfase)

Pelbuis incl. filterzand (continue meting middels diver o.i.d.)
o.k. min. 1m onder GWS, afwerking met stalen buis (bescherming)

Pelbuis incl. filterzand (continue meting middels diver o.i.d.)
o.k. in eerste wateroverende pakket met een filter op
NAP -15.5 tot -16.5m, afwerking met stalen buis (bescherming)

Pelbuis bestaand

P1
Benodig voor fase 1 - prio 1 (Early Works fase 1)

P2
Benodig voor fase 1 - prio 1 (Early Works fase 1)
mag ook met prio 1

Palenmatras

Voorbelasting

Voorbelasting met verticale drainage

Voorbelasting met bigbags

EPS

Xreflijst:
XREF-B_DTB_Bestaande situatie_v001.dwg
XREF-B_NLM_Stalprofiel_v000.dwg
XREF-B_WHL_Waterkeringen_v000.dwg
XREF-N_DWH_Situatie_v000.dwg
XREF-N_DWH_Zettingmaatregelenkaart_v002.dwg
XREF-N_KWH_Grondkeringen_v000.dwg
XREF-N_KWH_Kunstwerken_v000.dwg
XREF-N_KWH_Devers_v000.dwg
XREF-T_ALM_Legenda_v001.dwg
XREF-X_GDT_Grondonderzoek_v003.dwg

Opmerkingen:
-Maten in meters, tenzij anders vermeld
-Materiaalnamen in mm, tenzij anders vermeld
-Maten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
-Diameters in mm, tenzij anders vermeld
-Nasondering uitvoeren na trekken van bestaande palen

Opdrachtgever: 	Project: N206 Europaweg Opdrachtgever: Provincie Zuid-Holland Takenomschrijving: Grondonderzoek t.o.v. eindsituatie			
	Blad 3			
Opdrachtgever: 	Geplaatst:	Dec. Type:	Proj. Nr.:	Status: Definitief
	Geplaatst:	Dec. Nr.:	Tekeningnummer:	Schaal: 1:500
Opdrachtgever: 	Geplaatst:	Dec. Nr.:	Tekeningnummer:	Blad: 3/3
	Geplaatst:	Dec. Nr.:	Tekeningnummer:	Revisie: 10

Bovenaanzicht
schaal 1500

© Boskalis Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

Papierformaat: ISO A0 (841 x 1189 mm)