

2023-050-0001

Gestuurde boring te Den Dungen

Langs de Beusingsdijk,
onder het Máximakanaal door

Versie 1.0, d.d. 17-01-2024



ENEXIS
NETBEHEER

Vergunninghouder:
Enexis Netbeheer



Ontwerp gestuurde boring:
InfraDesk B.V.



Voorwoord

InfraDesk B.V. is een dienstverlener die vergunningaanvragen verzorgt voor derden. De hiervoor gerealiseerde plannen, waaronder dit document, zijn zo zorgvuldig mogelijk samengesteld op basis van de aan InfraDesk B.V. verstrekte informatie. InfraDesk B.V. is niet aansprakelijk wanneer niet bekende zaken bij het uitvoeren van de werkzaamheden leiden tot schade of stagnatie van de werkzaamheden. Om dit te voorkomen dient de aannemer zich voor aanvang van de werkzaamheden te conformeren met het gerealiseerde plan en zelf een KLIC-melding te doen zoals is vastgelegd in de wet WIBON.

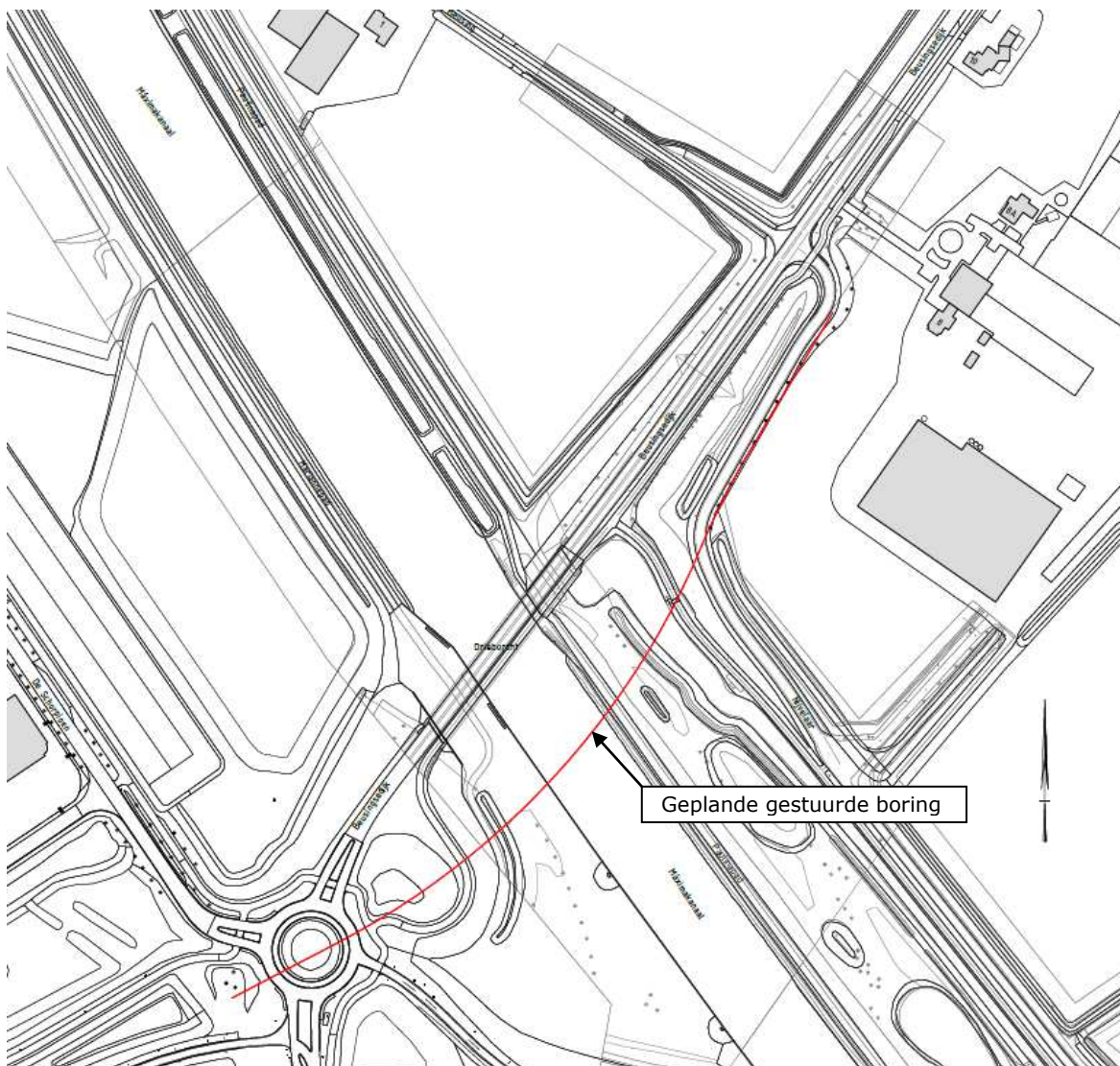
Inhoudsopgave

Voorwoord	1
Inhoudsopgave	2
1. Inleiding.....	3
2. Algemene omschrijving gestuurde boringen	4
3. Projectspecificaties	5
3.1 Omschrijving project.....	5
3.2 Beknopt historisch onderzoek.....	5
3.3 Beknopt onderzoek bodemverontreiniging	6
3.4 Profielonderzoek.....	6
3.5 Omgevingsfactoren	7
3.6 Keuze boortracé en geometrie.....	8
3.7 Inrichten in- en uittredepunt	8
3.9 Geplande werktijd.....	9
3.8 Registratie en revisie.....	10
3.10 Personeel.....	10
3.11 Monitoringsplan	10
3.12 Maatregelen bij calamiteiten.....	12
4. Technische gegevens	13
4.1 Aan te brengen buis.....	13
4.2 Geometische gegevens.....	13
4.3 Plaatsbepaling	13
4.4 In te zetten materieel.....	14
5. Boorspoeling.....	15
5.1 Doel van boorspoeling	15
5.2 Het aanmaken van boorspoeling	15
5.3 Debieten en muddrukken.....	15
5.4 Registratie debieten en muddrukken	16
5.5 Het afvoeren van boorspoeling	16
6. Resultaten uitgevoerde berekeningen	17
6.1 Resultaten sterkte- en muddrukberkeningen	17
6.2 Resultaten kwelwegberkeningen	17
6.3 Resultaten zettingsberkeningen	18
7. Beheersing kwelproblematiek.....	19
7.1 Kwel	19
7.2 Risico's en maatregelen	19
7.3 Maatregelen op dit project	19
BIJLAGE I Vergunningstekening	20
BIJLAGE II Bodemonderzoeken	21
BIJLAGE III Stijghoogte vanuit het diepe grondwater.....	29
BIJLAGE IV Sterkte- en muddrukberkeningen	37
BIJLAGE V Kwelwegberkeningen	38
BIJLAGE VI Veiligheidszones.....	39
BIJLAGE VII Zettingsberkeningen methode Peck	40
BIJLAGE VIII Specificatie in te zetten rig.....	41
BIJLAGE IX Specificatie boorspoeling.....	43
BIJLAGE X Specificatie meetsysteem	44
BIJLAGE XI Bodemrapportages	45
BIJLAGE XII Constructietekeningen	46

1. Inleiding

Enexis Netbeheer is voornemens om een nieuwe klantaansluiting voor lagedruk gas te realiseren langs de Beusingsdijk te Den Dungen. De aansluiting kan worden gemaakt vanaf een bestaande leiding welke is gelegen langs De Tweeling en De Schorpioen te 's-Hertogenbosch.

Als onderdeel van het project is het onder andere noodzakelijk om het Máximakanaal te passeren. Gepland is om dit te realiseren middels een gestuurde boring. De uitvoering hiervan zal worden verzorgd door Van Vulpen B.V., InfraDesk B.V. is gevraagd om hiervoor het boorplan op te stellen.



Afbeelding 1: Werklocatie

Een algemene omschrijving van de gestuurde boortechniek is weergegeven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 zijn projectspecificaties omschreven. Hierin is onder andere uiteen gezet waarom het boortracé op deze wijze tot stand is gekomen en wat de aandachtspunten zijn voor dit project. Hoofdstuk 4 gaat in op de technische aspecten van dit project. Hierin is tevens omschreven welke type boormachine (rig) er op dit project kan worden ingezet. Hoofdstuk 5 geeft een omschrijving van de boorspoeling en hoofdstuk 6 geeft een omschrijving van de berekeningsresultaten. Tot slot gaat hoofdstuk 7 in op eventuele kwelproblematiek.

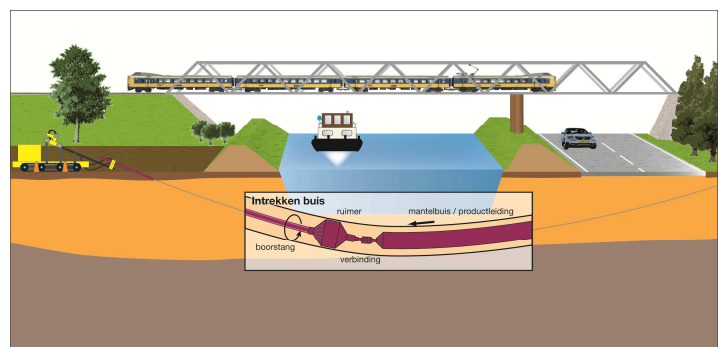
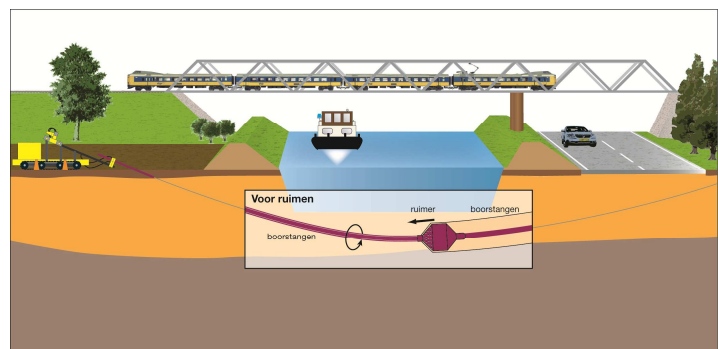
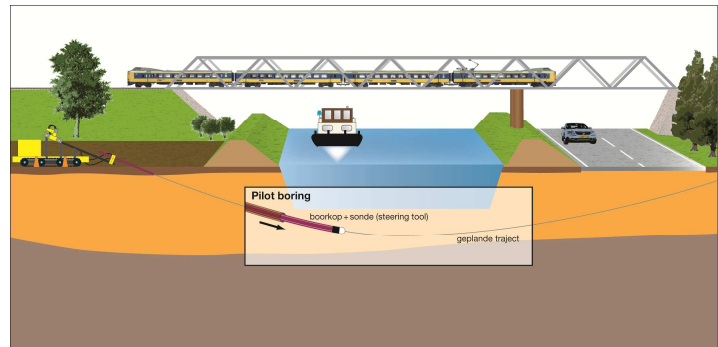
2. Algemene omschrijving gestuurde boringen

De gestuurde boortechniek, oftewel Horizontal Directional Drilling (HDD) onderscheidt zich van andere sleufloze technieken omdat de werkzaamheden plaatsvinden vanaf het maaiveld. Nadat de rig en de rest van het materieel is opgesteld wordt allereerst een pilotboring gemaakt. Hierbij zal de rig een boorstang van enkele meters lang met voorop een boorkop de grond in drukken. Vervolgens wordt de volgende boorstang hierachter aangekoppeld en wordt de streng verder in de grond gedrukt. Dit proces wordt herhaald totdat het geplande uittredepunt volgens een vooraf bepaald tracé is bereikt.

Het bepalen van de positie en bijsturen van het boorstreng gebeurt met de boorkop. Door deze in een geplande positie te roteren zet deze zich af tegen de grond en dwingt zichzelf hierdoor in een nieuwe richting. In de boorkop is een zender gemonteerd waarmee o.a. de positie en hellingshoek kunnen worden doorgegeven. Met deze gegevens is het mogelijk de huidige positie van de boorkop te bepalen en een nieuwe positie te plannen. Doordat de boorkop voorop de eerste boorstang is gemonteerd volgen de gekoppelde boorstangen in een streng de boorkop. Wanneer de boorkop het geplande uittredepunt heeft bereikt is pilotboring gereed.

Nadat de pilotboring gereed is kan er worden gestart met de ruimfase. Op de plaats van de boorkop wordt nu een ruimer gemonteerd. Een ruimer wordt gebruikt om het geboorde gat op te snijden tot een groter formaat. Dit proces wordt eventueel verschillende malen herhaald totdat het boorgat groot genoeg is voor de aan te brengen buis of buizen. De ruimfase wordt gerealiseerd doordat de rig de streng met aangekoppelde ruimer in een draaiende beweging naar zich toe trekt. Bij het uittredepunt worden achter de ruimer nieuwe boorstangen aangekoppeld. Hierdoor blijft er een streng van boorstangen in het geboorde gat aanwezig. Wanneer het boorgat tot het juiste formaat is opgesneden kan worden gestart met het intrekken van de buis.

Het intrekken van de buis (of buizen) gebeurt vanaf het uittredepunt. Omdat er bij het uitvoeren van de ruimfase achter de ruimer boorstangen zijn gekoppeld is er een streng van boorstangen aanwezig in het geruimde boorgat. Nabij het uittredepunt wordt nogmaals een ruimer gekoppeld met daarachter een swivel en vervolgens de in te trekken buis. De rig trekt nu de boorstangen met de ruimer en de buis naar zich toe. Wanneer de buis de rig heeft bereikt is de gestuurde boring gereed.



3. Projectspecificaties

3.1 Omschrijving project

De gestuurde boring is gepland langs de Beusingsedijk, onder het Máximakanaal door te Den Dungen. Teneinde een goede voorbereiding voor de werkzaamheden te kunnen garanderen is de werklocatie vooraf geschouwd, is er een beknopt historisch onderzoek gedaan en is er een profielonderzoek gedaan naar de bestaande ondergrondse infrastructuur. Tot slot zijn op basis van de geometrie en bodemonderzoeken de sterkte- en muddrukberendingen opgesteld conform de NEN3650:2020 en NEN3651:2020.

3.2 Beknopt historisch onderzoek

Voor dit project is onderzoek gedaan naar de historie en ontwikkeling van de omgeving waarin de werkzaamheden zijn gepland. Middels dit onderzoek is een inschatting gemaakt of aanvullend archeologisch onderzoek noodzakelijk is en of er kans is op ondergrondse obstakels.

Uit historische cartografische documenten (www.topotijdreis.nl) is gebleken blijkt dat de omgeving van de werklocatie na cultivering is ingericht voor landbouw. Omstreeks 1825 is ten zuiden van de werklocatie de Zuid-Willemsvaart gegraven. Eind 19^e eeuw is de Beusingsedijk aangelegd. In de navolgende jaren is langs de Beusingsedijk op enkele locaties bebouwing gerealiseerd. In de jaren '70 van de 20^e eeuw is langs de Zuid-Willemsvaart de N279 aangelegd. Het bedrijventerrein De Brand ten noordwesten van de werklocatie is ontwikkeld vanaf de jaren '90. Het Máximakanaal is aangelegd tussen 2007 en 2014. Hierna heeft in 2015 een reconstructie plaatsgevonden van de N279, als onderdeel hiervan is bij de aansluiting met de Beusingsedijk een rotonde aangelegd voor ontsluiting van het bedrijventerrein. Hierna is de directe omgeving van de werkzaamheden niet meer noemenswaardig gewijzigd. Uit de geraadpleegde informatie blijkt niet dat in de directe omgeving van het boortracé ooit permanente bebouwing heeft bestaan. Het aantreffen van hieraan gerelateerde ondergrondse obstakels, zoals fundatieresten of –palen wordt daarom op voorhand niet verwacht. Puin als gevolg van voormalige verhardingen of ophogingen wordt niet verwacht, maar dit risico kan nooit geheel worden uitgesloten.

Om in te kunnen schatten of de werkzaamheden zijn gepland nabij belangrijke archeologische waarden zijn de Archeologische Monumentenkaart en de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden van de Rijksoverheid (www.cultureelerfgoed.nl) bestudeerd. Uit de geraadpleegde informatie is niet gebleken dat in de omgeving een verhoogde archeologische verwachting geldt. Nader archeologisch onderzoek wordt daarom op voorhand niet noodzakelijk geacht. In geval van eventuele 'toevalsvondsten' dient in overleg met het bevoegd gezag een vervolgstategie te worden bepaald.

Uit de VEO Bommenkaart van de Vereniging voor Explosieven Opsporing (www.explosievenopsporing.nl) blijkt dat de directe omgeving van de werklocatie geen rapportages beschikbaar zijn. In de omgeving zijn in het verleden echter wel meerdere locaties onderzocht. Veiligheidshalve moet daarom vooraf in overleg met het bevoegd gezag worden bepaald of nader onderzoek hieromtrent noodzakelijk is.

3.3 Beknopt onderzoek bodemverontreiniging

Om een inschatting te kunnen maken van eventuele bodemverontreiniging zijn beschikbare rapportages van Bodemloket (www.bodemloket.nl) en de rapportagemodule Noord-Brabant (<https://noord-brabant.nazca4u.nl/rapportage>) geraadpleegd.

Uit de beschikbare informatie is niet gebleken dat in de omgeving van de werklocatie in het verleden (ernstige) verontreinigingen zijn geconstateerd. Het aantreffen van (ernstige) bodemverontreiniging wordt daarom op voorhand niet verwacht.

Wanneer desondanks onverhoopt bij het uitvoeren van de werkzaamheden toch verontreinigingen worden aangetroffen, of twijfels zijn hieromtrent, dan moet in overleg met het bevoegd gezag een vervolgstategie worden bepaald.

3.4 Profielonderzoek

Teneinde het risico op schade aan de bestaande ondergrondse infrastructuur zoveel mogelijk te beperken is voor dit project een profielonderzoek gedaan met behulp van een KLIC-melding bij het Kadaster en door het schouwen van de werklocatie.

De bestaande ondergrondse infrastructuur is met behulp van de via het Kadaster verkregen KLIC-melding zo goed mogelijk in kaart gebracht en ter verduidelijking geprojecteerd op de vergunningstekening (zie: Bijlage I). Deze situatie is theoretisch en moet daarom worden beoordeeld als indicatief. Veiligheidshalve is het daarom noodzakelijk om de exacte ligging van bestaande kabels, leidingen en huisaansluitingen vooraf te controleren middels proefsleuven en visuele inspectie van (riool)putten. Hieruit kan blijken dat het exacte in- of uittredepunt enigszins moet worden aangepast.

Bij het bestuderen van de KLIC-melding is gebleken dat ten westen van de rotonde onder de oprit naar de N279 enkele lange mantelbuizen aanwezig zijn van Ziggo, KPN en Enexis. Het materiaalsoort van deze mantelbuizen blijkt PVC te zijn, waaruit blijkt dat deze buizen zijn aangebracht in open ontgraving.

Tussen de mantelbuizen en de rotonde is een gestuurde boring aangebracht voor Ziggo. Veiligheidshalve is het beoogde boortracé zo gekozen dat de bestaande gestuurde boring niet onderlangs wordt gekruist. Uitgaande van zowel de horizontale als de verticale marge wordt, rekening houdend met de uitvoeringsafwijking (zie: Hoofdstuk 4.3), tot deze bestaande gestuurde boring conform de NEN3650:2020 een onderlinge marge gehouden van >5,00 meter.

Onder het Máximakanaal wordt een bestaande gestuurde boring van KPN, Ziggo en Enexis gekruist. Van deze bestaande gestuurde boring is de as-built beschikbaar gesteld, waardoor de ligging goed bekend is. Op basis hiervan is de geometrie zo gekozen dat, rekening houdend met de uitvoeringsafwijking (zie: Hoofdstuk 4.3), tot deze bestaande gestuurde boring conform de NEN3650:2020 een onderlinge marge gehouden van >5,00 meter.

Ten oosten van het Máximakanaal is tussen de Beusingsdijk en de Nijvelaar een bestaande gestuurde boring aanwezig van KPN, Ziggo, Enexis, Brabant Water en de gemeente Sint Michielsgestel. Veiligheidshalve is het beoogde boortracé zo gekozen dat de bestaande gestuurde boring niet onderlangs wordt gekruist en dat, rekening houdend met de uitvoeringsafwijking (zie: Hoofdstuk 4.3), conform de NEN3650:2020 een horizontale marge gehouden van >5,00 meter.

3.5 Omgevingsfactoren

Om een goede voorbereiding van de werkzaamheden te kunnen garanderen is de werklocatie vooraf geschouwd en diverse aspecten nader onderzocht.

Op deze locatie moet rekening worden gehouden met de aanwezigheid van verkeer en omstanders. Teneinde een veilige werksituatie te creëren voor verkeer, omstanders en personeel is het noodzakelijk om de werklocatie goed te markeren en verkeersmaatregelen te treffen conform CROW publicatie 96b.

Het Máximakanaal en de brug van de Beusingsdijk zijn in beheer bij Rijkswaterstaat, daarom zijn de beoogde werkzaamheden vooraf overlegd. Uit het overleg (dhr. H. Wijgerse) is gebleken dat in principe een marge van 50 meter tot het constructieve deel van de brug moet worden gehouden in verband met een mogelijke reconstructie. Het boortracé is zo gekozen dat hieraan is voldaan.

Bij het schouwen van de werklocatie is langs de westzijde van het Máximakanaal een damwand waargenomen. Rijkswaterstaat (dhr. T. Baas) heeft hiervan de constructietekeningen beschikbaar gesteld. Op basis hiervan is de geometrie zo gekozen dat aan de Richtlijn Boortechnieken 2019 wordt voldaan.

Ten westen van de het Máximakanaal zijn hoogspanningsmasten waargenomen. Uit overleg met TenneT (mevr. Nioby Bolder) is gebleken dat tot de hoogspanningsmasten een marge van >5,00 meter moet worden gehouden en dat de in- en uittredepunten buiten de belemmerde strook (totaal 40,00 meter breed) moeten komen te liggen. De geometrie van de gestuurde boring is zo gekozen dat aan de eisen van TenneT wordt voldaan.

Langs de westzijde van het Máximakanaal is het maaiveld verheeld, ten oosten is echter sprake van een waterkering. Voor de oostzijde van het Maximakanaal is daarom de veiligheidszone berekend (zie: Bijlage VI). De locatie van het uittredepunt is zo gekozen dat deze buiten de berekende veiligheidszone ligt.

Aan beide kanten van het Máximakanaal is sprake van een kunstmatig verhoogd maaiveld. Deze ophogingen zijn aangebracht voor de aansluiting van fietspaden op de brug. Van deze waterstaatswerken is de veiligheidszone bepaald (zie: Bijlage VI). De locaties van de werkgaten zijn zo gekozen dat deze liggen buiten de berekende veiligheidszones.

Op dit project is onderzocht of er een risico is op overlast door kwel. Voor eventuele risico's en maatregelen hieromtrent, zie: Hoofdstuk 7.

Voor het aanmaken van boorspoeling wordt water gebruikt. Hiervoor kan leidingwater of oppervlaktewater worden gebruikt. In de directe omgeving van het intredepunt is oppervlaktewater aanwezig. Dit water moet vooraf op geschiktheid worden gecontroleerd, bijvoorbeeld met behulp van teststrips en de Combo van Hanna Instruments (zie: Hoofdstuk 5.2).

3.6 Keuze boortracé en geometrie

Het ontwerp van de gestuurde boring is gebaseerd op vooroverleg met Rijkswaterstaat (zie: Hoofdstuk 3.5), het schouwen van de werklocatie en het profielonderzoek. Hierbij is er rekening gehouden met de vigerende NEN-normen en de Richtlijn Boortechneiken 2019. Eventuele afwijkingen hierop zijn omschreven in de Hoofdstukken 3.4 en 3.5.

In verband met de beoogde dekking is ervoor gekozen om de pilotboring te realiseren met het gyroscoop meetsysteem. Bij dit meetsysteem kan de surveyor met behulp van een computer de boorkop op afstand nauwkeurig blijven volgen.

Bij de keuze van het in- en uittredepunt is er rekening mee gehouden dat de locaties voor het materieel bereikbaar kunnen worden gemaakt en dat er voldoende ruimte is voor het opstellen van het materieel en het tijdelijk opstellen van de haspelwagen met de aan te brengen buis. De gestuurde boring is daarom gepland van west naar oost.

De geometrie van het geplande boortracé is zo gekozen dat, rekening houdend met de bodemopbouw, met de juiste radii van de boorstangen, de aan te brengen buis en het gekozen meetsysteem de vereiste marge tot de te nabij gelegen objecten wordt gehouden.

3.7 Inrichten in- en uittredepunt

De bestaande ondergrondse infrastructuur is met behulp van de via het Kadaster verkregen KLIC-melding zo goed mogelijk in kaart gebracht en ter verduidelijking geprojecteerd op de vergunningstekening. Deze situatie is theoretisch en moet daarom worden beoordeeld als indicatief. Veiligheidshalve is het daarom noodzakelijk om de exacte ligging van bestaande kabels, leidingen en huisaansluitingen vooraf te controleren middels proefsleuven en visuele inspectie van (riool)putten. Hieruit kan blijken dat het exacte in- of uittredepunt enigszins moet worden aangepast.

Op deze locatie moet rekening worden gehouden met de aanwezigheid van verkeer en omstanders. Teneinde een veilige werksituatie te creëren voor verkeer, omstanders en personeel is het noodzakelijk om de werklocatie goed te markeren en verkeersmaatregelen te treffen conform CROW publicatie 96b.



Afbeelding 2: Situatie intredepunt



Afbeelding 3: Situatie uittredepunt

Het intredepunt is gepland in de berm ten westen van de Beusingsedijk en ten noorden van de oprit naar de N279. De locatie moet vooraf berijd- en bereikbaar worden gemaakt middels rijplaten. Er is voldoende ruimte voor het ontgraven van een werkgat (ca. 6,00m³) en het opstellen van de rig. Het overige materieel nabij de rig worden opgesteld.

Het uittredepunt is gepland in de berm ten zuiden langs de Nijvelaar, ten oosten van het Máximakanaal. Ter plaatse is de ruimte enigszins beperkt, het materieel moet daarom deels op de rijbaan en deels (op rijplaten) in de berm worden opgesteld. Rekening houdend met de bestaande ondergrondse infrastructuur, het talud en aanwezige bomen is op de beoogde locatie voldoende ruimte voor het ontgraven van een werkgat (ca. 3,00 tot 6,00m³).

De aan te brengen buis zal deels op haspel en deels in lengtes worden aangevoerd en tijdelijk worden opgesteld op particulier terrein in het verlengde achter het uittredepunt. Vooraf zal de buis op de haspelwagen middels spiegellassen worden verlengd met de losse lengtes, vervolgens zal de volledige buis worden beproefd.

3.9 Geplande werktijd

De onderstaande geplande werktijd is bepaald in overeenstemming met de ingeschatte voortgangssnelheid per fase. Hierbij is er vanuit gegaan dat eventuele verkeersmaatregelen reeds zijn getroffen. De planning kan afwijken afhankelijk van de ervaring en het materieel van de booraannemer. Daarnaast kan er door omstandigheden voor worden gekozen om in de praktijk een extra ruimfase toe te passen. Bij het realiseren van een gestuurde boring moeten de onderstaande fasen opvolgend worden uitgevoerd.

	Werkdag 1 (in uren)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Voorbereidende werkzaamheden	■	■										
Aanvoeren en opstellen materieel		■	■	■	■							
Controle KLIC-melding					■	■						
Graven proefsleuven						■	■					
Graven in- en uittredepunt							■	■				

	Werkdag 2 (in uren)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kalibreren meetsysteem	■	■										
Pilotboring			■	■	■	■	■	■	■	■	■	

	Werkdag 3 (in uren)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Uitvoeren ruimfase (indien nodig)	■	■	■	■	■	■						
Intrekken van de buis							■	■	■	■	■	■

	Werkdag 4 (in uren)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Herstellen werklocatie	■	■										
Afvoeren van het materieel			■	■	■	■						

Bij dit project zijn is er voor de voortgangssnelheid van de verschillende fasen de volgende inschatting gemaakt:

- | | |
|---|----------------------|
| ➤ Voortgangssnelheid bij de pilotboring: | ca. 50 tot 70 m/uur; |
| ➤ Voortgangssnelheid bij de ruimfasen: | ca. 60 tot 80 m/uur; |
| ➤ Voortgangssnelheid bij de intrekoperatie: | ca. 60 tot 80 m/uur. |

3.8 Registratie en revisie

Conform de vigerende NEN-normen is het noodzakelijk om bij iedere boorfase de voortgang van het proces te monitoren. Dit wordt gerealiseerd door het registreren van de onderstaande parameters:

- Positiebepalingen en –metingen;
- Debiet en druk van de boorvloeistof (aan de pomp/boorkop);
- Trekkraft van de rig;
- Indien geëist de resultaten van monitoring, met de nul- en vervolgmeting.

3.10 Personeel

De inzet van personeel op de rig kan over het algemeen beperkt blijven tot een boormeester, surveyor en vier of vijf assistenten. Hierbij is de taakverdeling als volgt:

- Boormeester, verantwoordelijk voor:
 - Bediening van de rig.
- Surveyor, verantwoordelijk voor:
 - Verzorgen meet- en revisiegegevens.
- Boorassistent, verantwoordelijk voor:
 - Koppelen van boorstangen;
 - Samenstellen van de boorspoeling;
 - Pipehandling;
 - Hand- en spandiensten;
 - Bewaken veiligheid van omstanders en elkaar.

3.11 Monitoringsplan

Conform de Richtlijn Boortechnieken 2019 moet de verharding ter plaatse van de werkzaamheden worden gemonitord. Om de mogelijk optredende zettingen in kaart te brengen dient voorafgaand aan de (boor)werkzaamheden binnen het beheersgebied van het RWS-areaal een dubbele 0-meting te worden uitgevoerd in combinatie met een visuele vastgestelde inspectie van het wegvak en/of object. De monitoringsreeks wordt afgesloten met een meting direct na afloop en ca. één maand na afronding van de werkzaamheden. Tijdens de uitvoering dient bij iedere procesgang visueel te worden vastgesteld of er afwijkingen zichtbaar zijn. De resultaten dienen in een meetrapport te worden opgeleverd.

Afhankelijk van de grootte van de verwachte zettingen, dient als volgt gehandeld te worden:

- Als ten gevolge van de werkzaamheden de verwachte zetting van het rijkswaterstaatswerk <10mm is:
 - Geen specifieke aanvullende maatregelen van toepassing.
- Als ten gevolge van de werkzaamheden de verwachte zetting van het rijkswaterstaatswerk >10mm en <20mm is:
 - Melding maken bij handhaving;
 - Aanpassen meetfrequentie (afhankelijk van uitvoeringstechniek).
- Als ten gevolge van de werkzaamheden de verwachte zetting van het rijkswaterstaatswerk >20mm is:
 - Melding maken bij handhaving;
 - Werkzaamheden stop zetten (afhankelijk van de uitvoeringstechniek);
 - In overleg met de wegbeheerder inzetten van beheersmaatregelen en eventueel herstelwerkzaamheden.

Voor de monitoring bij een gestuurde boring is de onderstaande opzet van toepassing:

- 0-meting voorafgaand aan het uitvoeren van de werkzaamheden;
- Na elke procesgang een meting uitvoeren, waarna een toetsing van de resultaten plaatsvindt aan de relevante criteria;
- Meting direct na afloop van de werkzaamheden;
- Meting ca. één maand na afloop van de werkzaamheden;
- Opleveren meetresultaten in rapportage.

De minimaal benodigde opzet van de meetraaien van de monitoring om optredende schade vast te leggen, is onderstaand vermeld:

- De meting betreft een hoogtemeting op de uiterste rechterrاند van de verharding van de weg in beide richtingen (veelal rand vluchtstrook). De meetpunten bevinden zich recht boven het boortracé (0) en daarvandaan aan weerszijden elke meter over de eerste 5 meter (-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5 meter) conform;
- Indien de HDD ter plaatse van het kruisen van de weg >10,00 meter ligt onder het wegdek ligt, dient de reeks meetpunten te worden aangevuld met meetpunten steeds 2 meter verder tot de afstand van de helft van de diepte van de HDD;
- De maximale meetfout bedraagt <5 mm.

3.12 Maatregelen bij calamiteiten

Bij het uitvoeren van de werkzaamheden kunnen complicaties niet op voorhand worden uitgesloten. Teneinde het proces beheersbaar te kunnen houden zijn in de Richtlijn boortechnieken 2019 een 5-tal te nemen maatregelen omschreven in geval van calamiteiten, namelijk:

1. Bij grotere uitvoeringsafwijkingen van de pilotboring dan genoemd in Hoofdstuk 4.3 dienen de werkzaamheden te worden onderbroken en dient contact met de vergunningverlener te worden opgenomen. Als het doorvoeren van de leiding het rijkswaterstaatswerk niet in gevaar brengt, kan worden overwogen de boring alsnog te voltooien. In alle andere gevallen dient de boring te worden stopgezet en dienen, in overleg met de belanghebbenden, passende maatregelen te worden genomen om de boring te kunnen vervolgen of te beëindigen.
2. Bij significante afwijkingen van de te verwachten duw- en trekkrachten en torsiekrachten in het boorproces dient, net zoals bij het oplopen van de boorvloei-stofdrukken, contact met de vergunningverlener te worden opgenomen. Dan moet worden beoordeeld of het continueren van de boring mogelijk kan leiden tot schade aan het rijkswaterstaatswerk.
3. Indien tijdens het boorproces boorvloei-stof vrijkomt, dienen de werkzaamheden te worden onderbroken en dient contact met de vergunningverlener te worden opgenomen. In overleg met de belanghebbenden, dienen passende maatregelen te worden genomen om de boring te vervolgen of te beëindigen.
4. Indien de boring door de vergunningverlener wordt afgekeurd, dient de doorgevoerde leiding en/of het boorgat te worden opgevuld met een door Rijkswaterstaat goedgekeurd (inert) vulmiddel (bijvoorbeeld Dämmer en/of een licht cement gebonden vulmiddel, afhankelijk van de bodemopbouw en de omstandigheden). Hierbij dient de stabiliteit van het boorgat permanent gegarandeerd te worden.
5. Indien er noemenswaardige afwijkingen optreden in het boorproces ten opzichte van de beschrijving in het boorplan, of als stagnatie optreedt in het boorproces, dient de vergunningverlener geïnformeerd te worden. In overleg met de belanghebbenden dienen passende maatregelen te worden genomen om de boring te vervolgen of te beëindigen.

4. Technische gegevens

4.1 Aan te brengen buis

Aantal	: 1 Stuks
Type buis	: gekeurde gasvoerende buis (ZW/GL)
Diameter	: Ø160mm
Wanddikte	: 14,6 mm (SDR11)
Werkdruk	: 100 mBar
Kwaliteit	: PE100
Drukklasse	: PN16

4.2 Geometische gegevens

Lengte boortracé over maaiveld	: 474,12 m
Lengte boorprofiel langs de boorlijn	: 480,57 m
Intredehoek	: 15,0° (= 26,8%)
Uittredehoek	: 17,0° (= 30,6%)
Neergaande verticale boogstraal (Rv1)	: 320,00 m
Opgaande verticale boogstraal (Rv2)	: 320,00 m
Horizontale boogstralen (Rh)	: 400,00 m
Gecombineerde boogstralen (Rc)	: 249,88 m
Diepste punt gestuurde boring	: -21,15 m N.A.P.
Diameter te gebruiken ruimer	: Ø210 mm

4.3 Plaatsbepaling

Bij dit project is ervoor gekozen om de pilotboring te realiseren met behulp van een gyroscoop meetsysteem. Bij dit systeem wordt er een andere boorkop gemonteerd, welke wordt gekoppeld aan een draad en hiermee de data doorgeeft aan een computerprogramma. Met de benodigde software kan de surveyor de zender blijven volgen en controleren of er niet van de geplande boorlijn wordt afgeweken. Bij het aan brengen van iedere boorstang moet de draad worden verlengd of ingekort. De zender geeft o.a. door:

- Azimuth (richting);
- Pitch (helling);
- Roll (klokstand);
- Temperatuur van de zender.

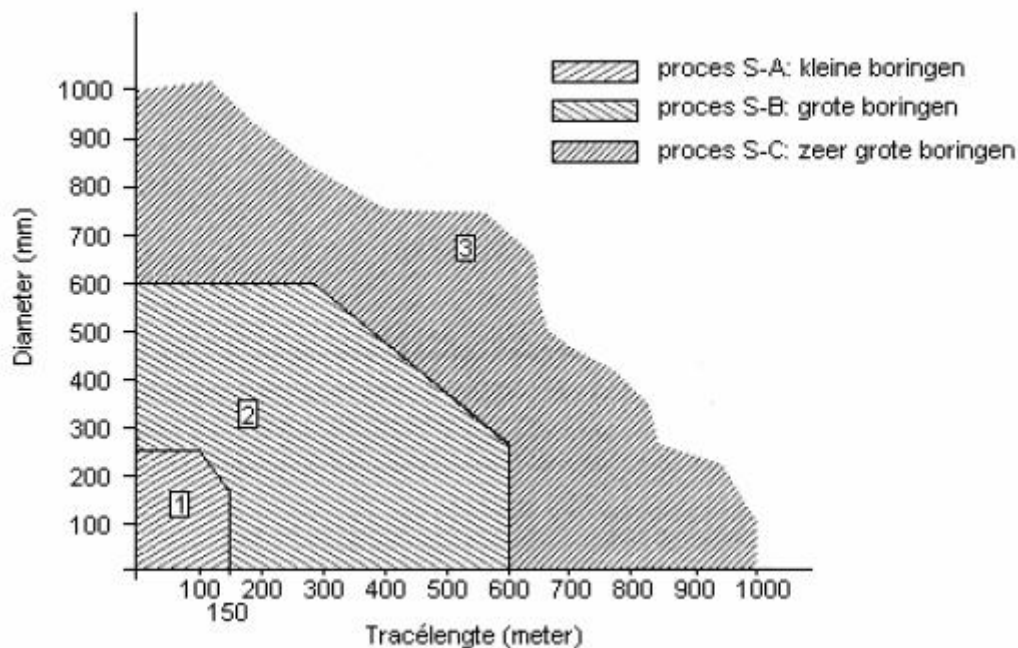
Dit meetsysteem is ongevoelig voor storing door omgevingsinvloeden. Daarnaast blijft het meetsysteem op iedere diepte nauwkeurig. Het toegepaste meetsysteem dient van gelijkwaardige of betere kwaliteit te zijn dat het gespecificeerde meetsysteem (zie: Bijlage X).

4.4 In te zetten materieel

De rigs kunnen in drie typen worden onderscheiden. De onderverdeling hierin is gebaseerd op trekkracht:

- Mini rigs (<12 ton);
- Midi rigs (>12 en <80 ton);
- Maxi rigs (>80 ton).

Het CKB heeft een leidraad opgesteld voor welke type rig en moet worden toegepast op een bepaald project. Deze is gebaseerd op de lengte van de gestuurde boring en de diameter van de aan te brengen buis.



Afbeelding 4: Indeling rigs volgens CKB-regeling

De CKB-regeling geeft aan dat er onder bepaalde omstandigheden aanleiding kan zijn om van de indeling af te wijken. Voorbeelden hiervan zijn:

- Aard en omvang van het te kruisen object;
- Grondslag;
- Leidingmateriaal;
- Diepte;
- Detectiemethode van de zender in de boorkop;
- Risico in geval van schades.

Dit project is conform de CKB-regeling gecategoriseerd als een grote gestuurde boring, welke uitgevoerd kan worden met een (grote) midi rig. Op dit project is er geen aanleiding om van de CKB regeling af te wijken.

5. Boorspoeling

5.1 Doel van boorspoeling

Bij het uitvoeren van gestuurde boringen wordt gebruik gemaakt van bentoniet. Dit is een natuurlijk soort klei, dat als droge stof op de werklocatie wordt aangevoerd. In de mengunit van de boorinstallatie wordt de bentoniet vermengd met water tot de gewenste viscositeit. Dit mengsel wordt tijdens alle fasen van het boorproces gebruikt. De specifieke eigenschappen van bentoniet zorgen gedurende het boorproces voor:

- Het losspuiten van de grond ter plaatse van de boorkop;
- Het afdrijven van losgespoten of losgesneden gronddelen;
- Het afpleisteren van de grond rondom het boorgat;
- Het stabiliseren van het boorgat;
- Het koel houden van de streng en zender in de boorkop;
- Smering bij het intrekken van de in te trekken buis;
- Opvullen van de oversnijding na het intrekken van de buis.

5.2 Het aanmaken van boorspoeling

Bentoniet is een droge stof die met water tot boorspoeling (mud) wordt vermengd. De eigenschappen van het te gebruiken water zijn bepalend voor een juiste werking van de Bentoniet. Bij voorkeur heeft het water de volgende waarden: pH (zuurgehalte) $< 7 < 9,5$, CA (hardheid) < 100 ppm, Cl (geleidbaarheid) < 1000 μ S. Desgewenst zijn het zuurgehalte en de hardheid met polymeren aan te passen, zodat het water indien nodig bruikbaar kan worden gemaakt. De geleidbaarheid is niet te beïnvloeden. Wanneer het gehalte hoger is dan 1000 μ S, dan zal er meer Bentoniet nodig zijn dan de standaard formulering. Bentoniet is in dit geval minder viskeus en zal flocculeren. Het zoutgehalte (geleidbaarheid) van water is niet te aan te passen. Aanbevolen wordt om water van elders aan te voeren of gespecialiseerde polymeren te gebruiken.

Nabij het intredepunt is oppervlaktewater aanwezig. Dit water moet vooraf op geschiktheid worden gecontroleerd, bijvoorbeeld met behulp van teststrips en de Combo van Hanna Instruments. Uit de metingen kan blijken dat het oppervlaktewater ongeschikt is. Afhankelijk van de omstandigheden kan het werkwater geschikt worden gemaakt met behulp van speciale boorspoeling of polymeren, anders is het noodzakelijk om werkwater aan te voeren van elders.

5.3 Debieten en muddrukken

De boorspoeling wordt onder druk via de boorkop of de ruimers in de grond gespoten. Bij de gekozen rig varieert het debiet van de pomp doorgaans tussen de 250 en 2500 l/min. Het debiet is afhankelijk van de verschillende boorfases en grondsamenstelling. Om te voorkomen dat het debiet te hoog is en de mud door de ondergrond het maaiveld bereikt (blow-out) zijn er muddrukberekeningen uitgevoerd. Hierin is de minimaal benodigde muddruk vergeleken met de maximaal toelaatbare muddruk. Om blow-outs te voorkomen dient de minimaal benodigde muddruk altijd kleiner te zijn dan de maximaal toelaatbare muddruk. In de meeste gevallen is de pilotboring maatgevend, omdat het uitstromen van de boorspoeling slechts aan één kant mogelijk is. Nabij het in- en uittredepunt is het risico op een blow-out het grootst vanwege de geringe dekking tot het maaiveld. Door het debiet, pompdruk en voortgangssnelheid hier zoveel mogelijk te reduceren wordt het risico op een blow-out zoveel mogelijk beperkt.

5.4 Registratie debieten en muddrukken

Conform de vigerende NEN-normen dient gedurende het boorproces het pompdebiet en de heersende muddruk bij de mudpomp en de boorkop te worden geregistreerd. Hierbij kan de muddruk bij de boorkop worden bepaald op basis van de druk bij de mudpomp, minus de optredende verliezen door weerstand in slangen, boorstreng en nozzles.

5.5 Het afvoeren van boorspoeling

Gedurende het uitvoeren van de gestuurde boring wordt de boorspoeling uit het boorgat opgevangen in de werkgaten. Deze overtollige boorspoeling dient na het uitvoeren van de werkzaamheden naar een geschikt verwerkingsbedrijf te worden.

6. Resultaten uitgevoerde berekeningen

6.1 Resultaten sterkte- en muddrukberendingen

Voor dit project zijn de sterkte- en muddrukberendingen (zie: Bijlage IV) opgesteld door Van Vulpen B.V. De input voor de berekeningen is gebaseerd op de bijgevoegde bodemonderzoeken (zie: Bijlage II). De grondwaterstand is gebaseerd op het waterpeil in nabij gelegen watergangen, welke is vastgesteld middels GNSS-RTK-metingen.

In de directe omgeving van het beoogde boortracé zijn zowel recent als in het verleden meerdere sonderingen uitgevoerd. Deze sonderingen liggen rondom de werklocatie en geven een gelijkmatig beeld van de bodemopbouw. Een afwijkende bodemopbouw ter plaatse van het beoogde boortracé wordt daarom niet verwacht. Voor het kunstmatig opgehoogde maaiveld is uitgegaan van zand (zwaarste grondsoort).

De sterkteberending geeft aan dat de beoogde buis voor de geplande werkzaamheden voldoet. Uit de muddrukberendingen blijkt dat er gedurende het gehele boorproces ter plaatse van de berekende punten voldoende marge wordt gehouden tussen de minimaal benodigde en maximaal toelaatbare boorspoeldruk. Het optreden van een zogenaamde 'blow-out' wordt daarom op voorhand niet verwacht.

Wanneer desondanks onverhoopt toch een blow-out optreedt dan zal de uitbraak direct worden ingedamd, waarna de vrijgekomen boorspoeling wordt opgeruimd. Na het gereedkomen van de werkzaamheden zal het maaiveld ter plaatse (evenals bij het in- en uittredepunt) in originele staat worden hersteld.

6.2 Resultaten kwelwegberendingen

Bij het schouwen van de werklocatie en uit hoogtemetingen is gebleken dat langs de oostzijde van het Máximakanaal sprake is van een waterkering, daarnaast is er een peilverschil waargenomen tussen watergangen bij het in- en uittredepunt. Om te controleren of er een risico is op het ontstaan van kwelstromen via de boortunnel (langloopsheid) zijn kwelwegberendingen opgesteld (zie: Bijlage V).

Uit de berekeningen blijkt dat:

- M.b.t. de kwelstroom voor zowel het in- als uittredepunt m.b.t. de absolute toetsing wordt voldaan;
- M.b.t. de kwelstroom voor zowel het in- als uittredepunt m.b.t. de relatieve toetsing volgens de NEN3651 wordt voldaan ($\alpha = 0$ t/m $1/3$);
- Bij een kwelstroom naar het in-tredepunt m.b.t. de relatieve toetsing $\alpha > 1/3$ niet voldoet;
- Bij een kwelstroom naar het uittredepunt m.b.t. de relatieve toetsing $\alpha > 1/3$ niet voldoet.

Concluderend blijkt uit de kwelwegberendingen dat er volgens de NEN3651 bij het in- en uittredepunt geen kwel wordt verwacht volgens de absolute en relatieve toetsing ($\alpha < 1/3$). Wanneer men uitgaat van een theoretische 'worst case' ($\alpha > 1/3$) blijkt echter wel een risico op kwel. Het risico op langloopsheid moet zoveel mogelijk worden beperkt. Het is daarom noodzakelijk om maatregelen te treffen conform Hoofdstuk 7.

6.3 Resultaten zettingsberekeningen

Conform de Richtlijn Boortechnieken 2019 is voor de beoogde gestuurde boring op maatgevende plaatsen de zettingstrog berekend volgens de methode Peck (zie: Bijlage VII). Deze methode is voor dit doel wereldwijd geaccepteerd. De input voor de berekeningen is bepaald op basis van project specifieke technische gegevens (zie: Hoofdstuk 4.2 + Bijlage I) en bodemonderzoeken (zie: Bijlage II).

Zolang de annulaire ruimte volledig is gevuld met boorspoeling is er geen risico op zettingen (normale omstandigheden). Wanneer de annulaire ruimte niet volledig is opgevuld dan ontstaat er een risico op zettingen. Op de maatgevende punten variëren de zettingen van 0,65 tot 3,08 mm. De berekende zettingen zijn <10,00 mm, waardoor aanvullende maatregelen conform de Richtlijn Boortechnieken 2019 niet zijn vereist (zie: Hoofdstuk 3.11). Om eventuele zettingen te voorkomen moet bij het uitvoeren van de werkzaamheden continu visueel worden gecontroleerd of de boorspoeling goed functioneert en bij het in- en/of uittredepunt retour komt.

7. Beheersing kwelproblematiek

7.1 Kwel

Tijdens het boorproces wordt grond verwijderd en wordt de oversnijding tussen het boorgat en de aangebrachte buis opgevuld door de boorspoeling. De grondspanning rondom het boorgat zal hierdoor veranderen. Nadat de gestuurde boring gereed is wordt er een nieuw spanningevenwicht gevormd tussen de achtergebleven boorspoeling en de grond er omheen. Dit gebeurt doordat het water langzaam uit de boorspoeling wordt geperst. Daarnaast kan met name in situaties met relatief zout grondwater de bentoniet na verloop van tijd gaan uitvlokken, waardoor zelfs holle ruimten in het boorgat ontstaan. Door het veranderen van grondspanning of het ontstaan van holle ruimten kan grondwater (kwel) gaan stromen. Een kwelstroom kan optreden bij een waterstandverschil tussen het in- en uittredepunt. Daarbij moeten niet alleen het open waterpeil, polderpeilen en de freatische grondwaterstand worden beschouwd, maar ook de stijghoogte (potential) van het diepe grondwater.

7.2 Risico's en maatregelen

Het onverwachts ontstaan van kwel zorgt voor overlast en kan bovendien de werking van waterkeringen negatief beïnvloeden. In geval van twijfel kan er met een kwelwegberekening worden getoetst of er een kans is op kwel. Vanwege de geringe kosten en het risico van kwel adviseren wij in geval van twijfel altijd een kwelscherm met een kleikist te plaatsen. Hierdoor wordt een kwelstroom geblokkeerd indien deze onverwachts toch ontstaat.

7.3 Maatregelen op dit project

Op dit project wordt er een waterkering gepasseerd en is er een peilverschil waargenomen tussen watergangen bij het in- en uittredepunt. Daarom is middels kwelwegberekeningen (zie: Bijlage: V) onderzocht of er een risico is op langsloopsheid. Uit de berekeningen blijkt dat hiervan onder 'worst-case' omstandigheden inderdaad sprake is.

Behalve langsloopsheid is onderzocht of er een risico is op kwel vanuit het diepe grondwater. Hiervoor zijn de waterspanningsmetingen in de sondeergrafieken (zie: Bijlage II) en de Isohypsenkaarten van Grondwatertools (zie: Bijlage III) bestudeerd. Daarnaast zijn gegevens van diepe peilbuizen (zie: Bijlage III) in de omgeving bestudeerd voor waarnemingen over een langere periode. Op basis van de geraadpleegde informatie wordt overlast door kwel vanuit het diepe grondwater niet verwacht. Het treffen van maatregelen hieromtrent wordt daarom op voorhand niet noodzakelijk geacht.

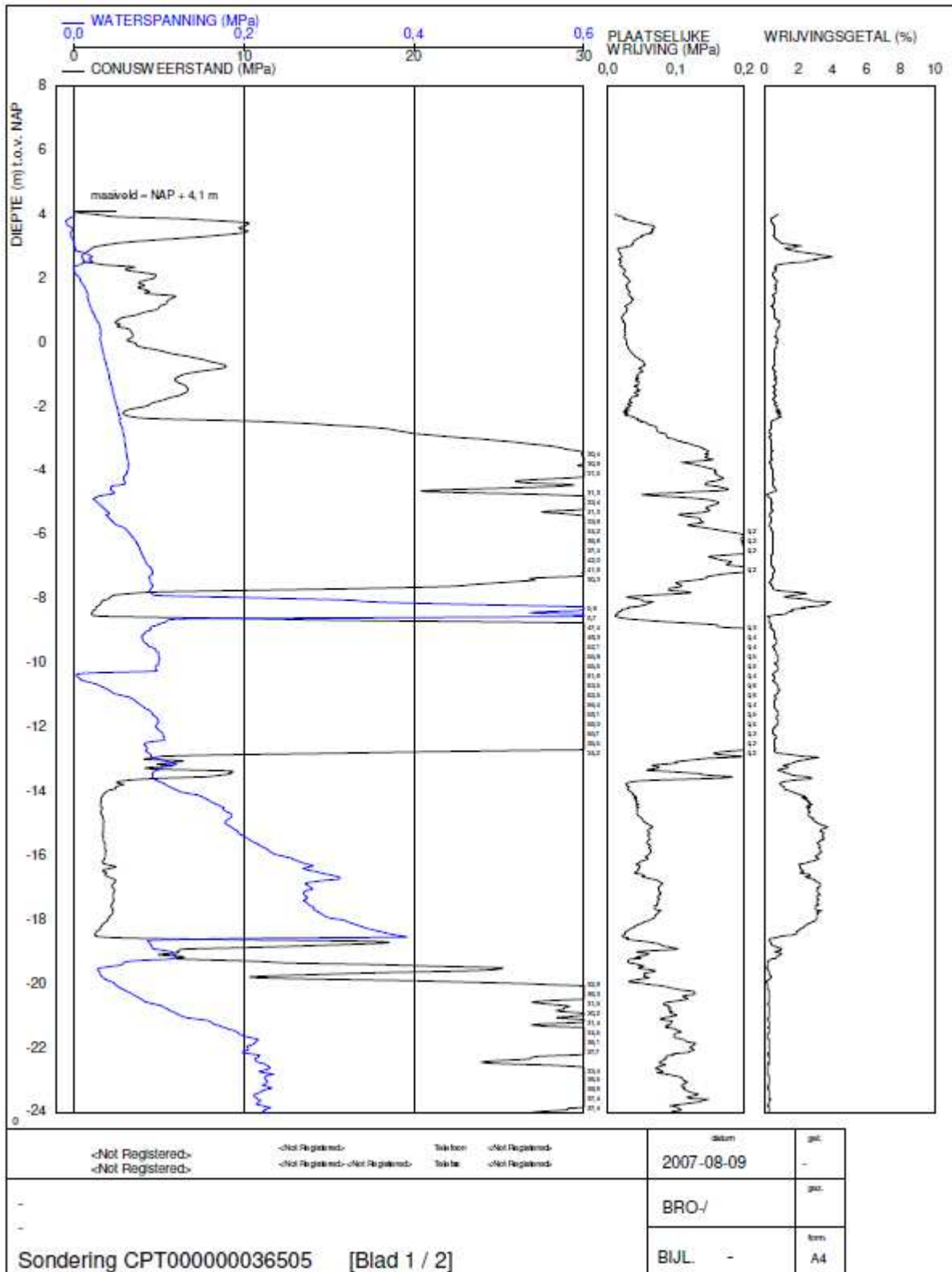
Gezien het risico op langsloopsheid moet gedurende het gehele boorproces continu visueel worden gecontroleerd of er onverhoopt kwel optreedt. Mocht hiervan onverhoopt sprake zijn dan kan, onder voorbehoud van mudretour, door het toevoegen van additieven (bijvoorbeeld Dolomiet van Cobo Holland B.V.) het soortgelijk gewicht van de boorspoeling worden verzaamd totdat de kwel stopt. Na het gereedkomen van de werkzaamheden moet bij zowel het in- als uittredepunt op correcte wijze een kleikist met kwelscherm worden aangebracht, zodat een eventuele kwelstroom wordt geblokkeerd.

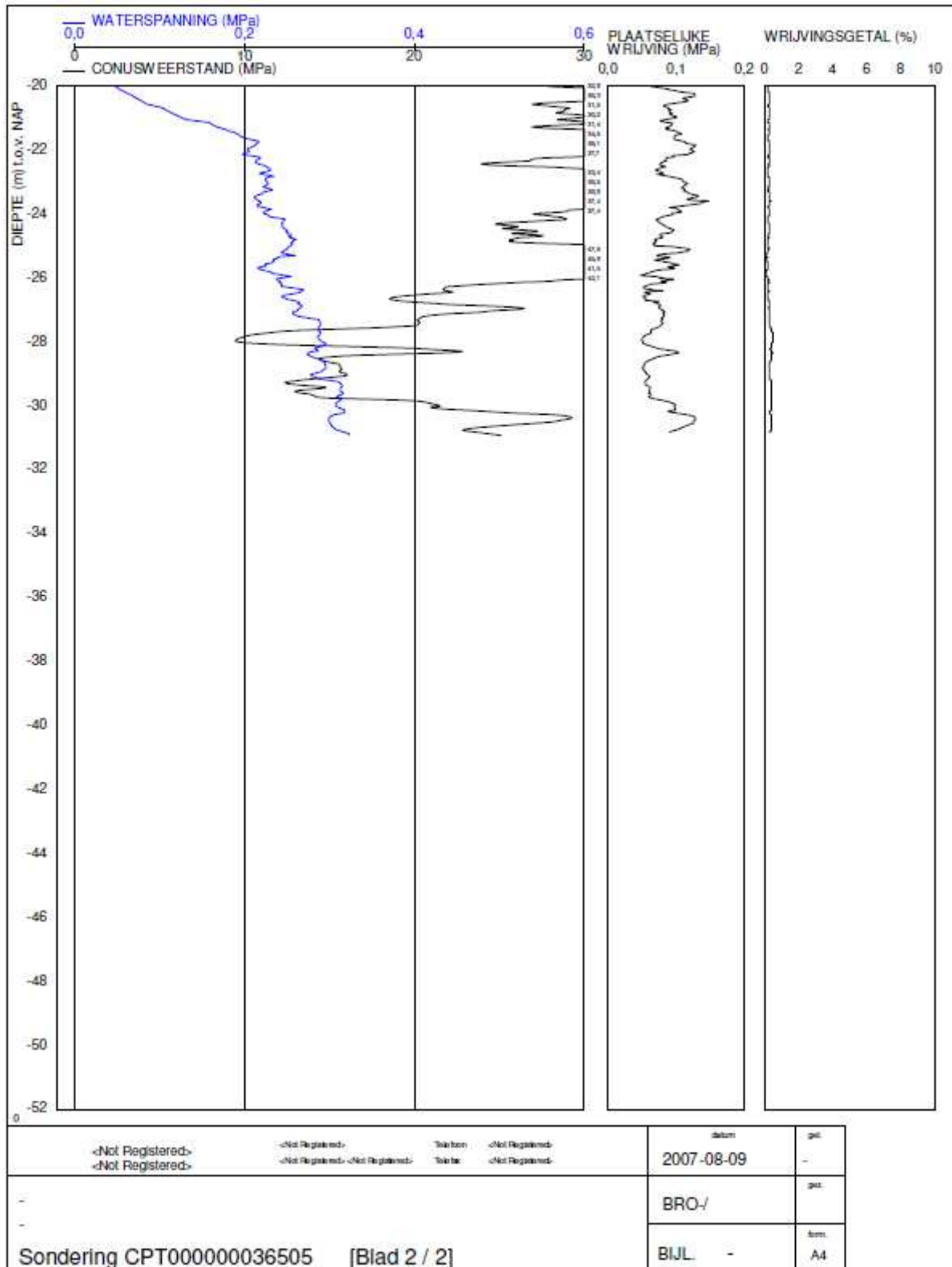
BIJLAGE I Vergunningstekening

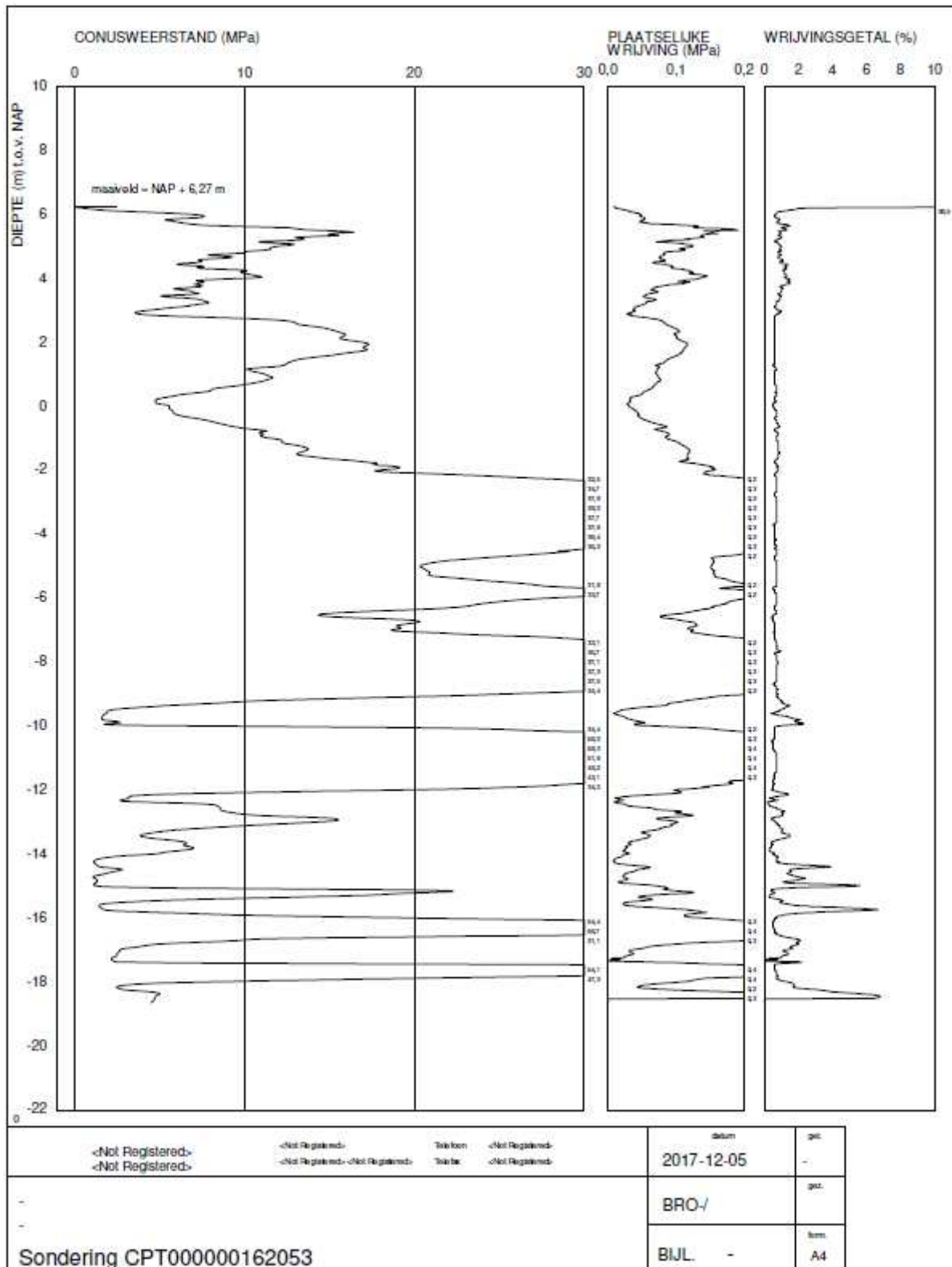
BIJLAGE II Bodemonderzoeken

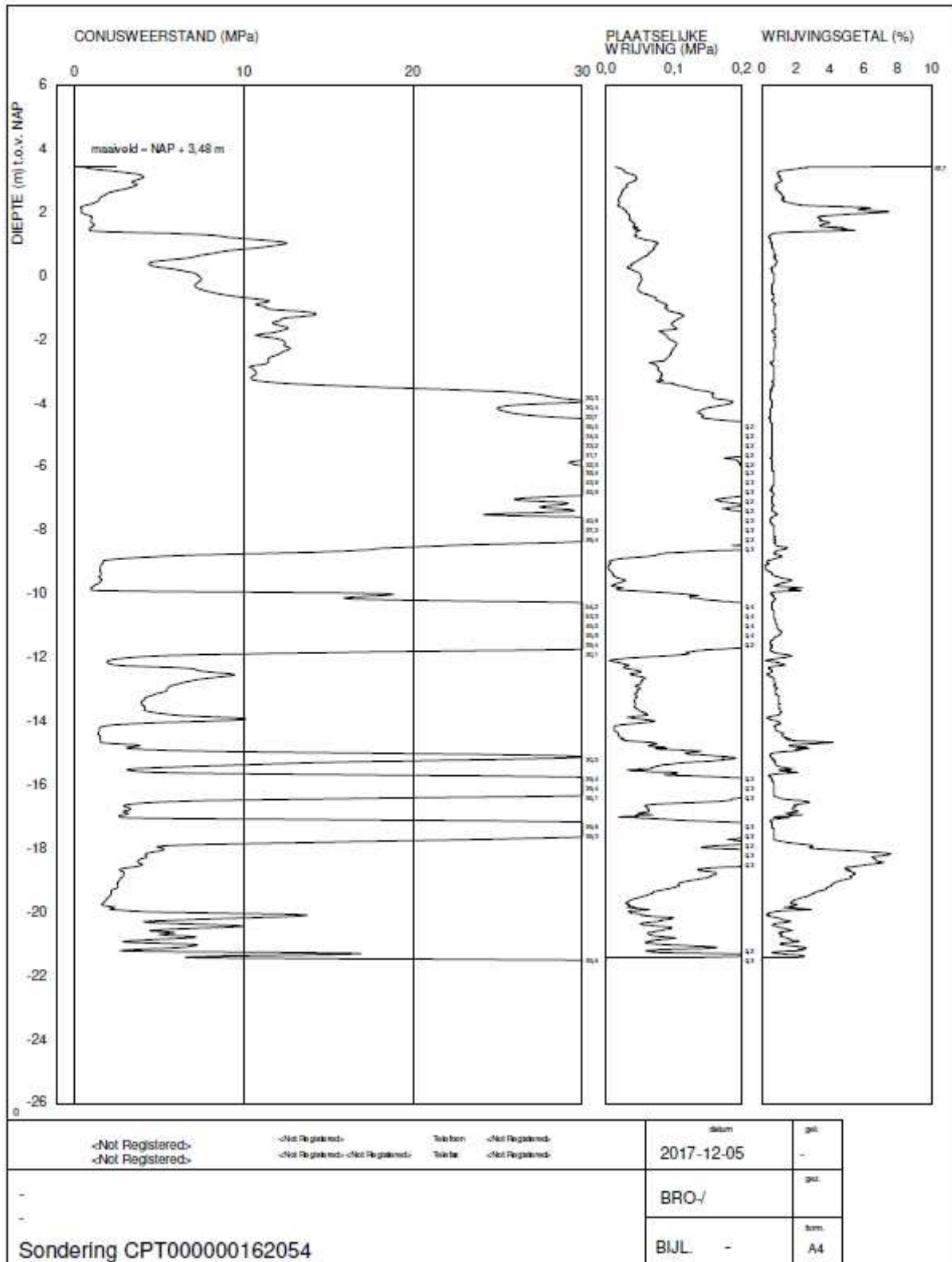


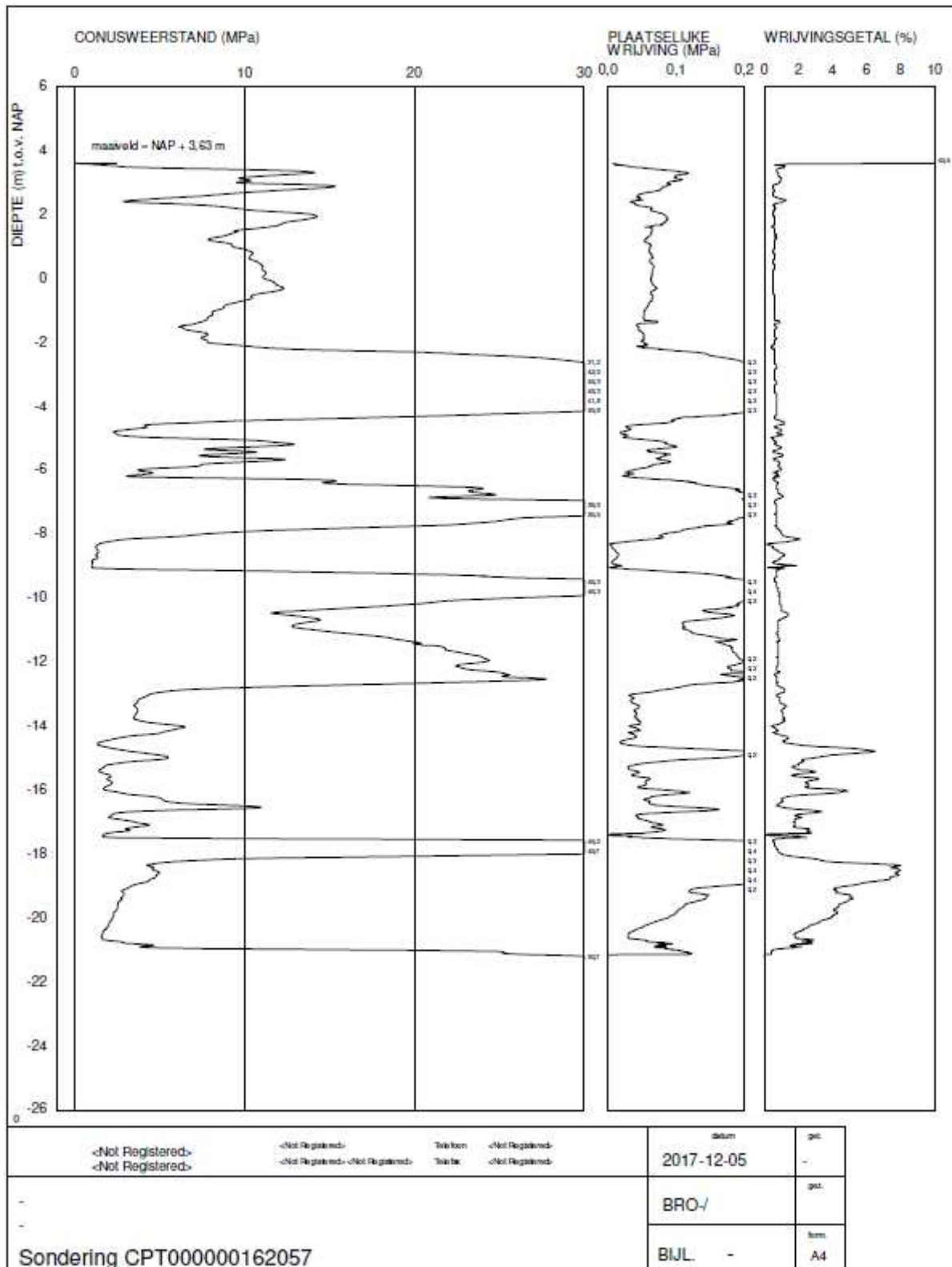
Afbeelding: Locaties geraadpleegde bodemonderzoeken (bron: www.dinoloket.nl)

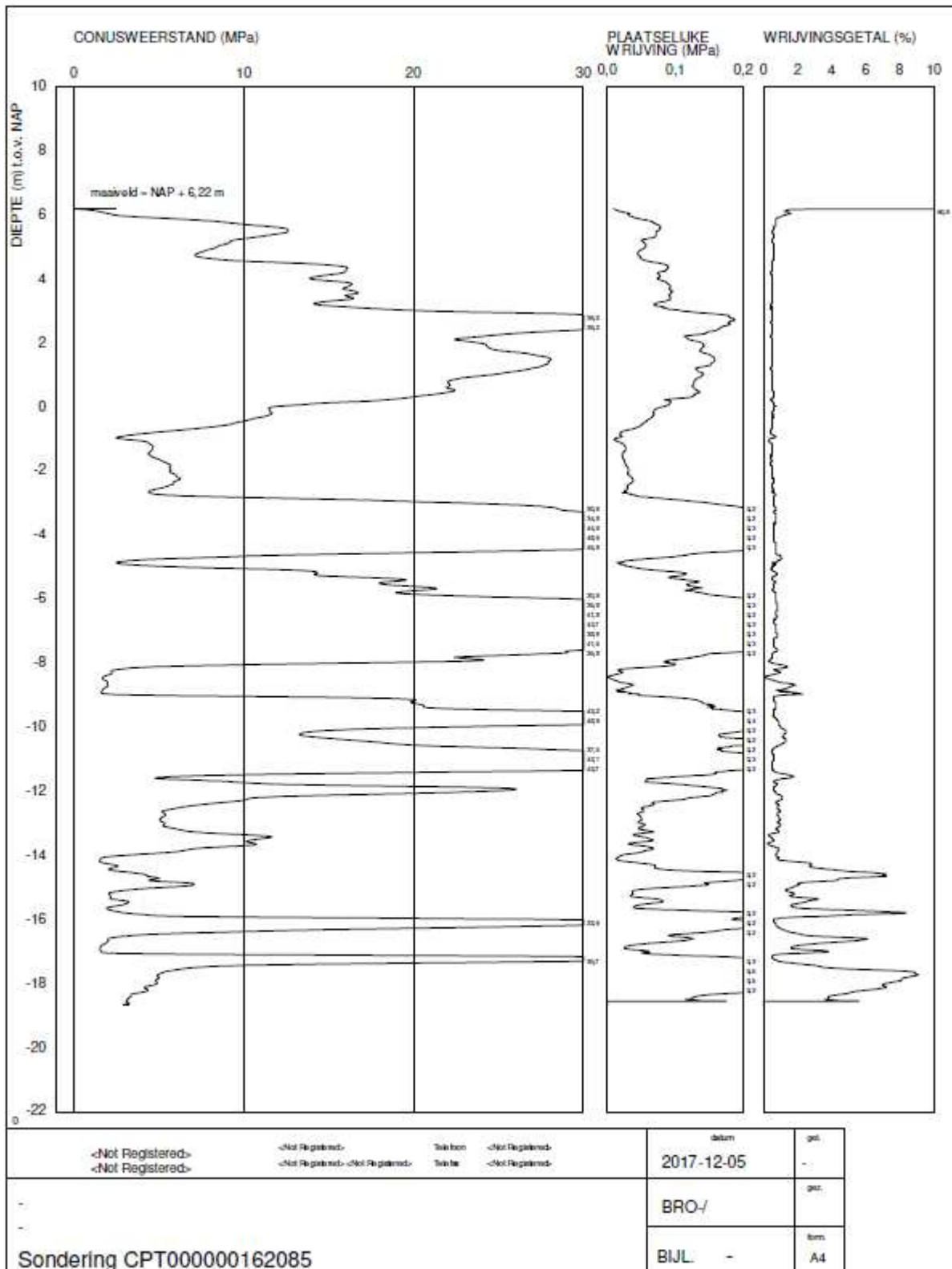












Geotechnisch grondonderzoek

Gestuurde boring Beusingsedijk/ De Schorpioen te Den Dungen
GA230009.016.DEN DUNGEN

30 oktober 2023



HOOGVELD 
GEONIUS

Geotechnisch grondonderzoek

Gestuurde boring Beusingsdijk/ De Schorpioen te Den Dungen

Documentnummer GA230009.016.DEN DUNGEN

30 oktober 2023

Opdrachtgever

Van Vulpen B.V.

Papland 8

4206CL Gorinchem

Auteurs

Projectleider Olaf van der Zwan


+31 546 67 10 31

info@hoogveld-geonius.nl

Postbus 3

7640 AA WIERDEN

hoogveld-geonius.nl

Functie	Naam	Paraaf
Projectleider	Olaf van der Zwan	

Inhoud

1	Inleiding.....	4
2	Grondonderzoek	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Inmetingen onderzoeksgebied	5
2.3	Kabels en leidingen	5
2.4	Diepsonderingen	5
2.5	Boring	6
2.6	Grondwater	6

Bijlagen

- Bijlage 1 Situatiekening
- Bijlage 2 Sondeergrafieken
- Bijlage 3 Boringen

1 Inleiding

Van Van Vulpen B.V. ontving Hoogveld Geonius B.V. opdracht voor het uitvoeren van een geotechnisch grondonderzoek. Dit onderzoek is uitgevoerd ten behoeve van een Gesteuurde boring Beusingsdijk/ De Schorpioen te Den Dungen.

Voorliggend rapport bevat de resultaten van het grondonderzoek. Het onderzoek is uitgewerkt conform NEN 1997-2 (Geotechnisch ontwerp Deel 2: Grondonderzoek en beproeving), welke deel uitmaakt van Eurocode 7.

2 Grondonderzoek

2.1 Algemeen

Ten behoeve van het grondonderzoek zijn in oktober 2023 in totaal 2 diepsonderingen met waterspanning en 1 mechanische boring uitgevoerd. De opzet van het grondonderzoek is door de opdrachtgever bepaald. Hierna is het uitgevoerde onderzoek verder beschreven en de resultaten zijn in de bijlagen toegevoegd.

2.2 Inmetingen onderzoeksgebied

De werkzaamheden vonden plaats aan de hand van de door opdrachtgever aangeleverde situatietekening. De ligging van de onderzoekspunten zijn op de situatietekening in bijlage 1 weergegeven. De sondeergrafieken zijn getekend ten opzichte van NAP.

De onderzoekspunten zijn met behulp van GPS ingemeten t.o.v. het Rijksdriehoekstelsel en NAP (nauwkeurigheid ca. 0,10 m). Alle gegevens van de inmetingen zijn een momentopname en zijn alleen te gebruiken voor voorliggend onderzoek.

2.3 Kabels en leidingen

Voorafgaande aan de uitvoering van de werkzaamheden is door Hoogveld Geonius een klic-melding uitgevoerd. Op een klic-melding worden niet altijd de huisaansluitingen vermeld. De geldigheidsduur van een klic-melding is 20 werkdagen. Een overzichtstekening van de klic-melding is opgenomen in bijlage 2. Aan deze overzichtstekening kunnen geen rechten worden ontleend.

2.4 Diepsonderingen

De diepsonderingen zijn gemaakt met een elektrische conus waarbij de conusweerstand continu wordt gemeten, elektrisch geregistreerd en digitaal vastgelegd. De sonderingen zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1 en weergegeven in bijlage 3.

Bij de sonderingen is tevens de lokale wrijving gemeten. De continue registratie van de ondervonden bodemweerstand verzekert een gedetailleerd beeld van de bodemopbouw. Dit niet alleen voor wat betreft de sterkte van de bodem maar tevens met betrekking tot de aard van de aanwezige ongeroerde grondlagen.

De verhouding tussen de wrijvingsweerstand van de kleefmantel en de weerstand aan de conuspunt, het zogenaamde wrijvingsgetal, heeft voor iedere grondsoort een andere waarde. Voor een gladde elektrische conus gelden bij veel voorkomende ongeroerde gronden onder de grondwaterstand ongeveer de navolgende relaties:

Tabel 1: interpretatie van het wrijvingsgetal

Wrijvingsgetal in %	Grondsoort
0.3 – 1.5	Zand, grof tot fijn
1.5 – 2.5	Silt (leem)
2.5 – 5.0	Klei
> 5.0	Veen

Tussen de verschillende grondsoorten komen overgangsvormen voor waardoor de aangegeven grenzen niet als hard zijn te beschouwen.

In de elektrische conus bevindt zich een hellingmeter. Hierdoor is controle mogelijk op een eventueel afwijken van de verticaal. Bijzondere afwijkingen zijn niet vastgesteld.

2.5 Boring

Om de diepere lagen nader te verkennen is op de locatie tevens een mechanische boring tot ca. 25 m- maaiveld uitgevoerd. Tijdens de boorwerkzaamheden is het bodemmateriaal lithologisch onderzocht en geclassificeerd. De boorstaat is opgenomen in bijlage 4.

2.6 Grondwater

Tijdens het grondonderzoek is in het boorgat naar de actuele grondwaterstand gepeild. Deze werd aangetroffen op een diepte van ca. 6,5 m- maaiveld. Het betreft hierbij slechts een eenmalige meting, waardoor deze waarneming slechts als indicatie kan gelden. Daarnaast kan als gevolg van spanningswater, lagenopbouw en lokale omstandigheden een afwijkende waarde worden aangetroffen.

Wij wijzen erop dat de grondwaterstand van seizoen tot seizoen kan verschillen en in nattere jaargetijden mogelijk hoger wordt aangetroffen dan thans het geval is. Exacte grondwaterstanden kunnen alleen middels peilbuismetingen worden verkregen.

Bijlagen

Bijlage 1 Situatietekening

Coördinaten onderzoekspunten			
Nummer	X	Y	NAP
SWW01	153383.270	410418.214	3.78
SWW02	154029.257	410998.888	6.25
MB01	153937.470	410799.700	6.45



Sondering met waterspanning
 Machinale boring

Project	Gestuurde boring aan de Beusingsedijk	Projectleider	O. van der Zwan	Schaal	1:2.500
Locatie	te Den Dungen	Getekend	H. Bossink		
Onderdeel	Situatietekening	Formaat	A2		
Projectnr	GA230009.016	Datum	24-10-2023	Hoogveld Geonius Het Wendelgoor 13 7604 PJ Almelo +31 (0)546 67 10 31 www.hoogveldgeo.nl	

Kaart: SPOTInfo TopPlus

Nijvelaar

Bericum
Den Dungen

Post/NL
sorteercentrum

De Brand

De Drieborg

Bericum SWW02
Den Dungen

Healthlink
Europe

SWW01

MB01

DRIEBORCHT

HOGE POELDONK

HOGE POELDONK

POELDONK Gem. SINT-MICHELSGESTEL

OSCH
GESTEL

Dungensesloot

Dungensesloot

Dungensesloot

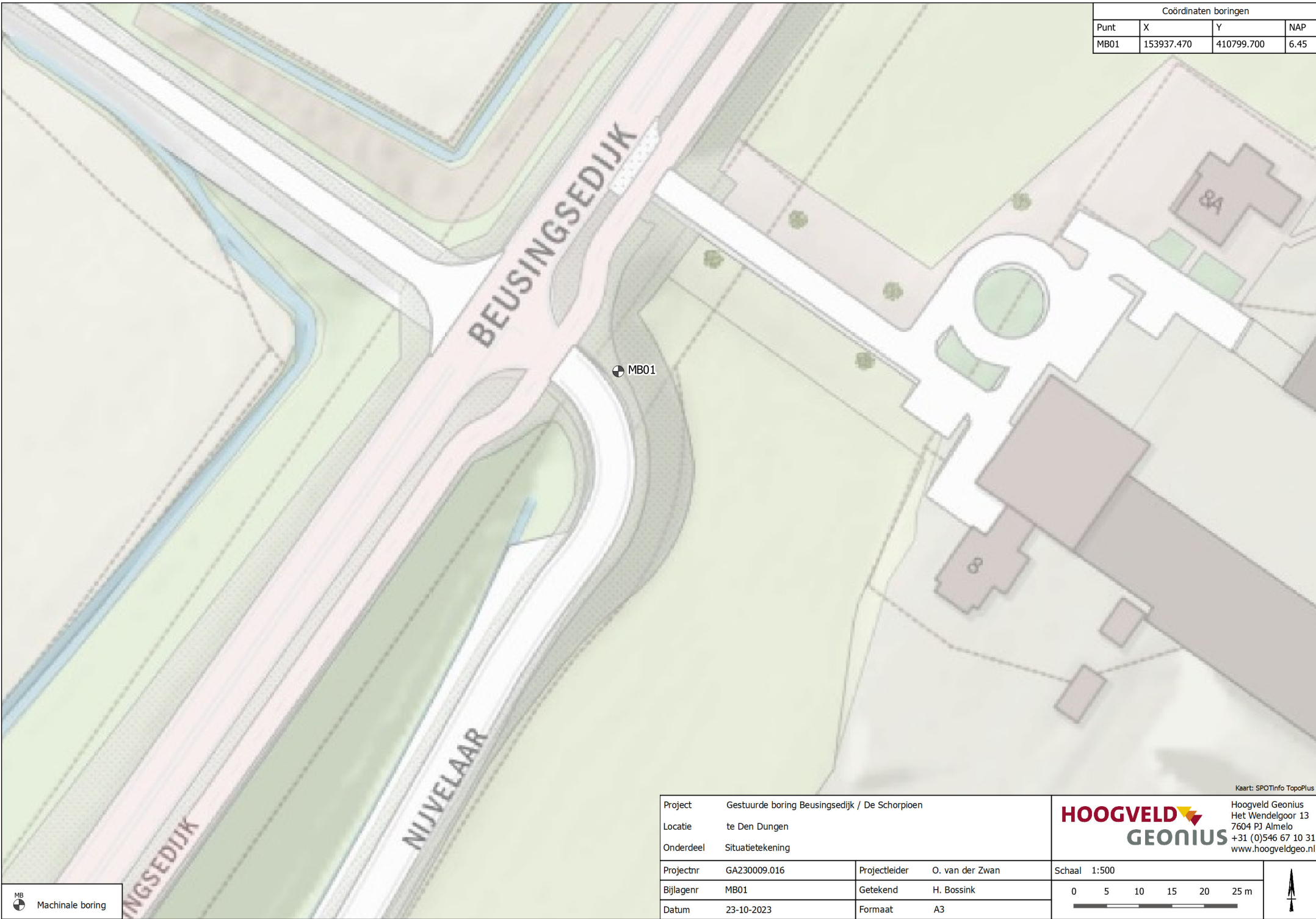
Dungensesloot

Dungensesloot

Dungensesloot

Dungensesloot

Coördinaten boringen			
Punt	X	Y	NAP
MB01	153937.470	410799.700	6.45



Kaart: SPOTInfo TopoPlus

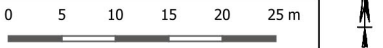
Project	Gestuurde boring Beusingsedijk / De Schorpioen
Locatie	te Den Dungen
Onderdeel	Situatietekening
Projectnr	GA230009.016
Bijlagenr	MB01
Datum	23-10-2023
Projectleider	O. van der Zwan
Getekend	H. Bossink
Formaat	A3

HOOGVELD 
GEONIUS

Hoogveld Geonius
 Het Wendelgoor 13
 7604 PJ Almelo
 +31 (0)546 67 10 31
 www.hoogveldgeo.nl

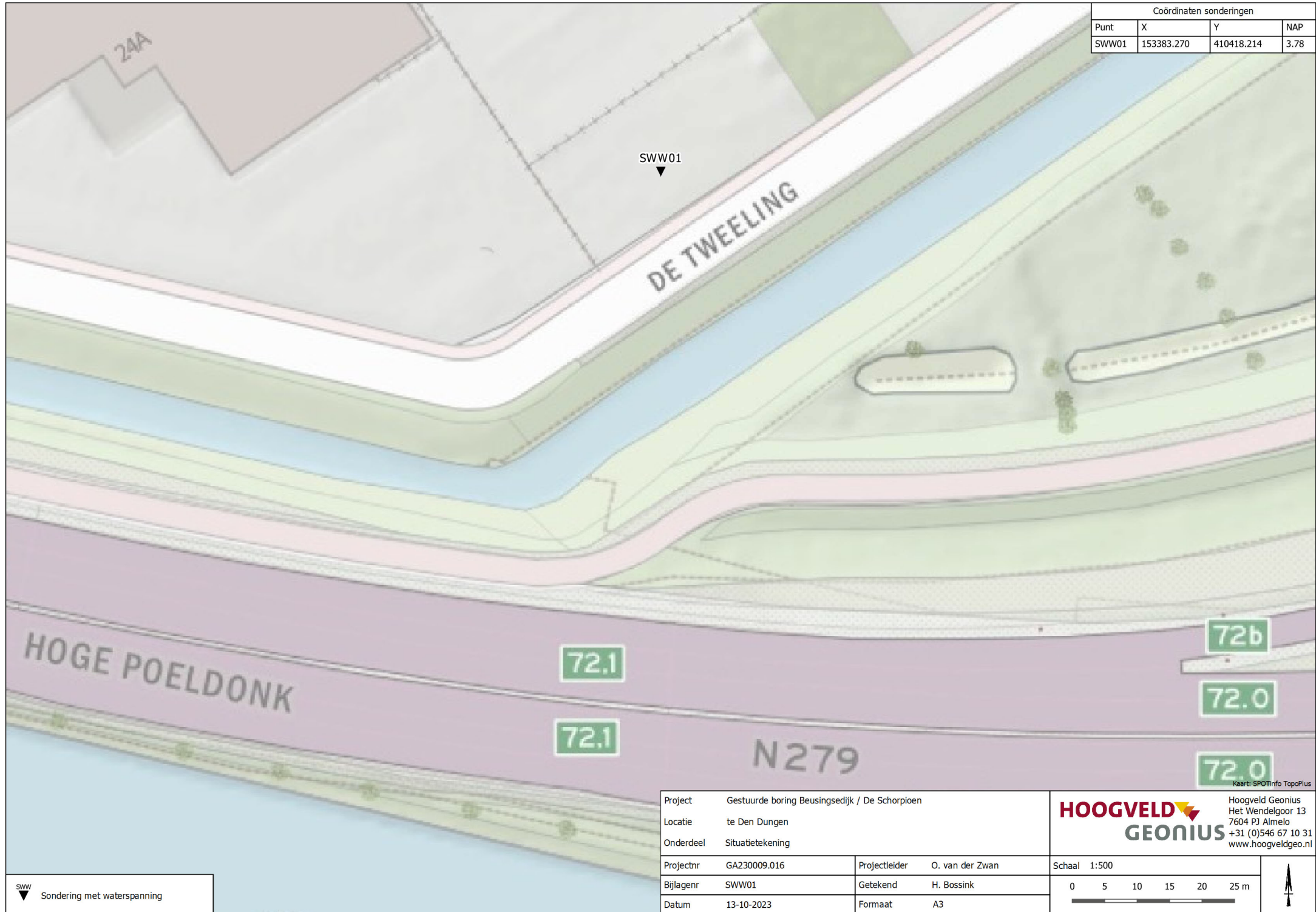
Schaal 1:500


0 5 10 15 20 25 m




 Machinale boring

Coördinaten sonderingen			
Punt	X	Y	NAP
SWW01	153383.270	410418.214	3.78




 Sondering met waterspanning


Project	Gestuurde boring Beusingsedijk / De Schorpioen		
Locatie	te Den Dungen		
Onderdeel	Situatietekening		
Projectnr	GA230009.016	Projectleider	O. van der Zwan
Bijlagenr	SWW01	Getekend	H. Bossink
Datum	13-10-2023	Formaat	A3

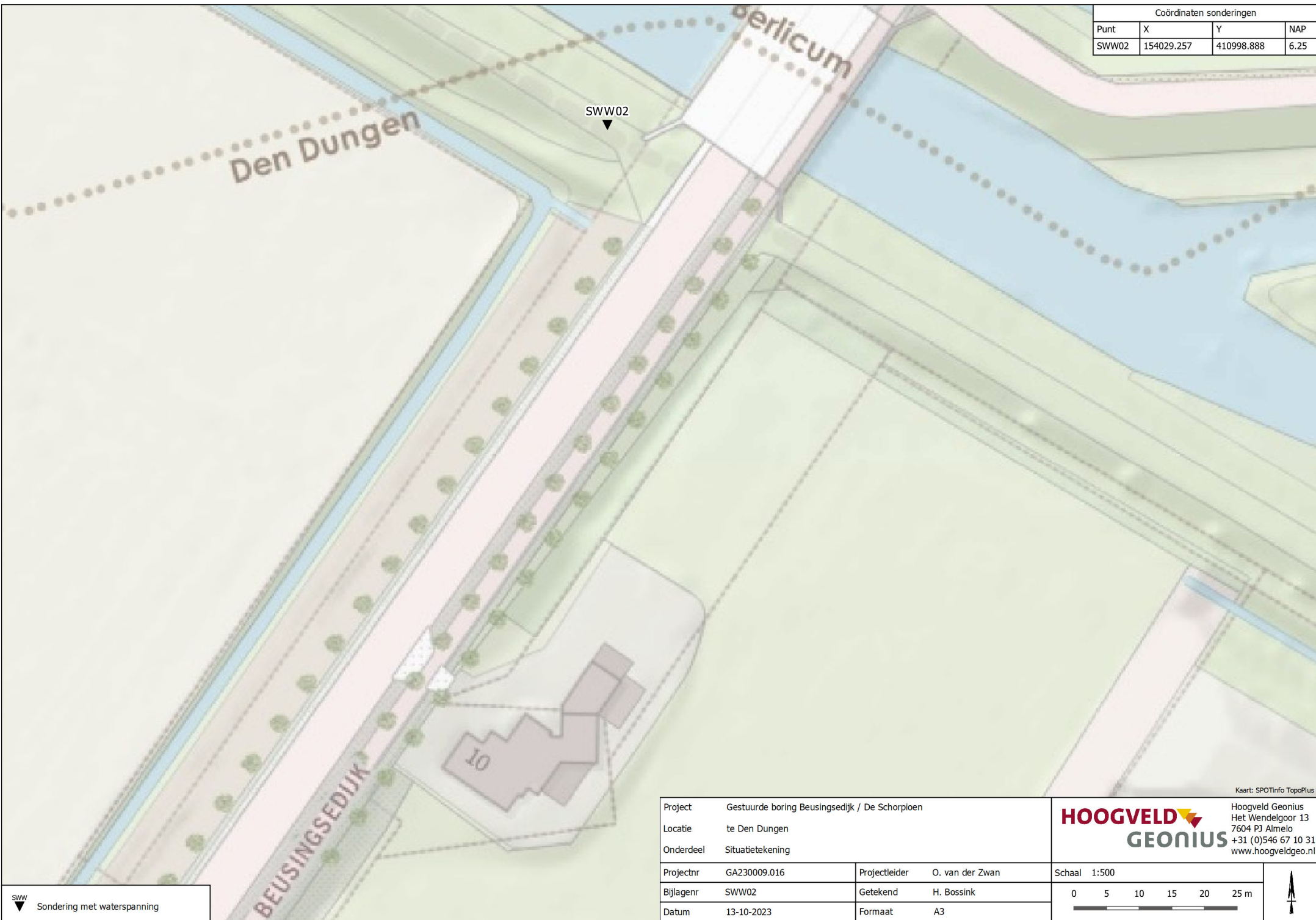
HOOGVELD 
GEONIUS

Hoogveld Geonius
 Het Wendelgoor 13
 7604 PJ Almelo
 +31 (0)546 67 10 31
 www.hoogveldgeo.nl

Schaal 1:500
 0 5 10 15 20 25 m

Kaart: SPOTInfo TopoPlus





Coördinaten sonderingen			
Punt	X	Y	NAP
SWW02	154029.257	410998.888	6.25

SWW02

Den Dungen

Berlicum

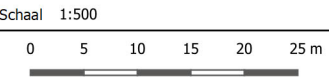
BEUSINGSEDIJK

10

Kaart: SPOTInfo TopoPlus

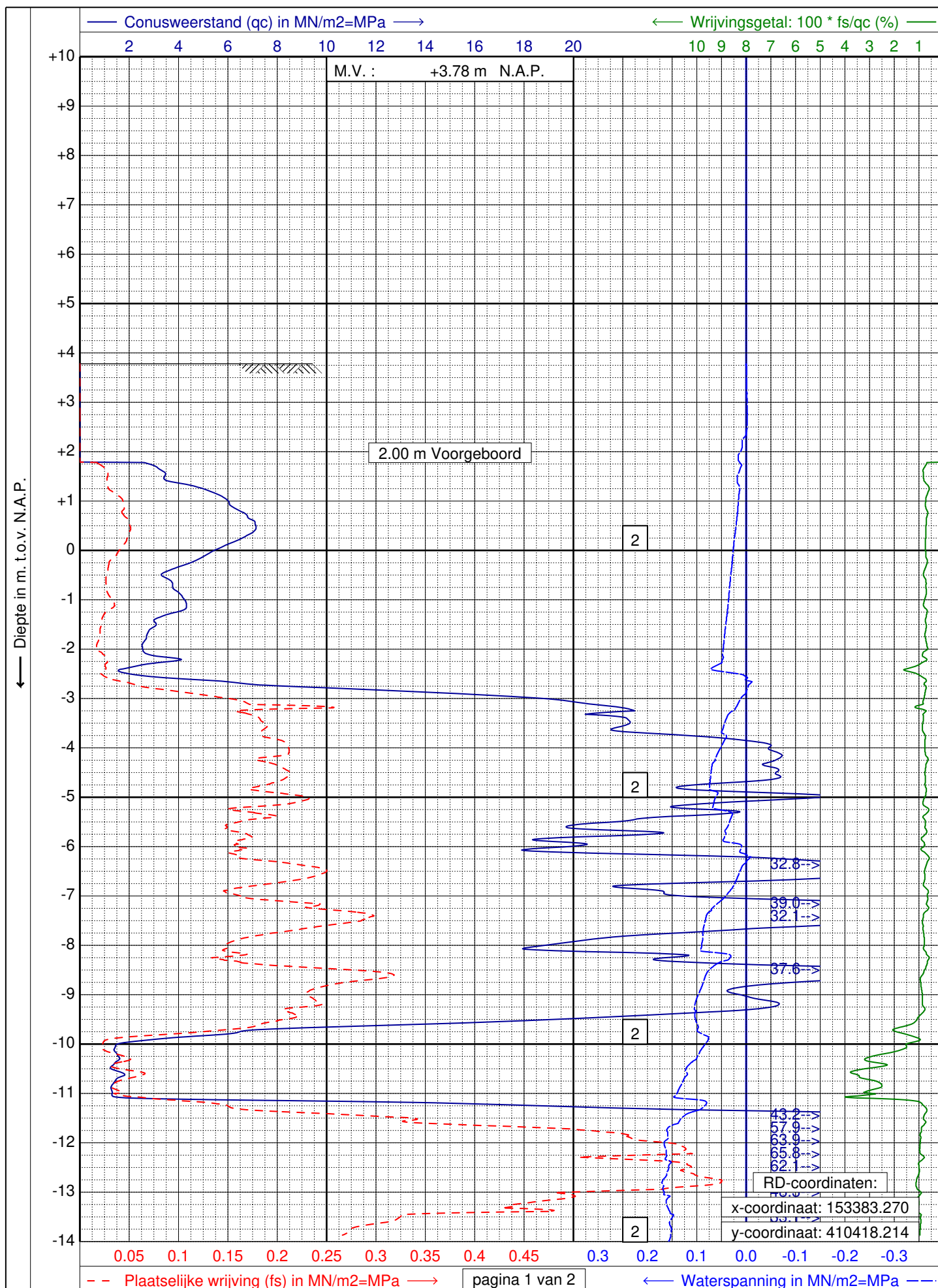
Project	Gestuurde boring Beusingsedijk / De Schorpioen
Locatie	te Den Dungen
Onderdeel	Situatietekening
Projectnr	GA230009.016
Bijlagenr	SWW02
Datum	13-10-2023
Projectleider	O. van der Zwan
Getekend	H. Bossink
Formaat	A3

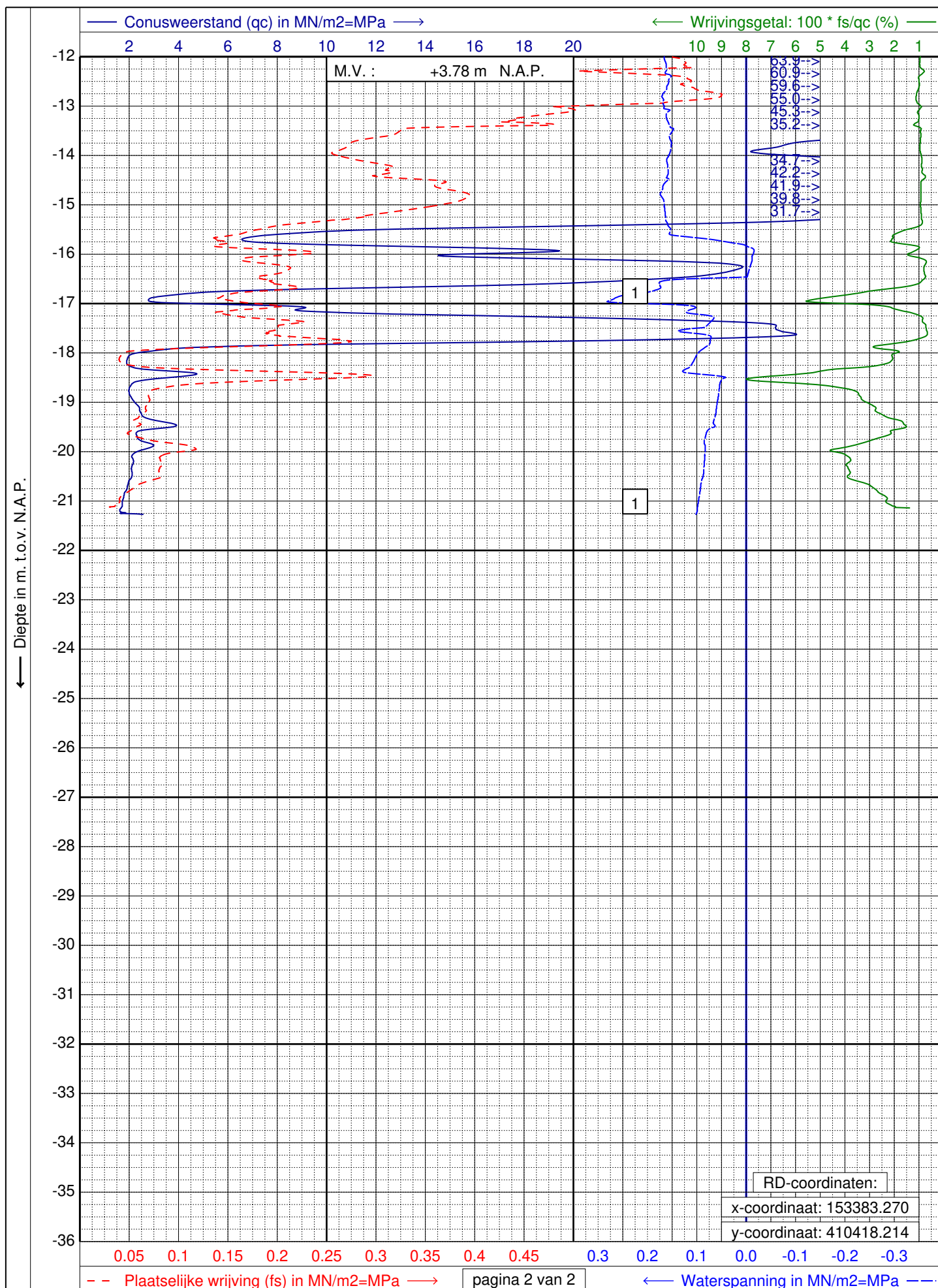
HOOGVELD 
GEONIUS
 Hoogveld Geonius
 Het Wendelgoor 13
 7604 PJ Almelo
 +31 (0)546 67 10 31
 www.hoogveldgeo.nl

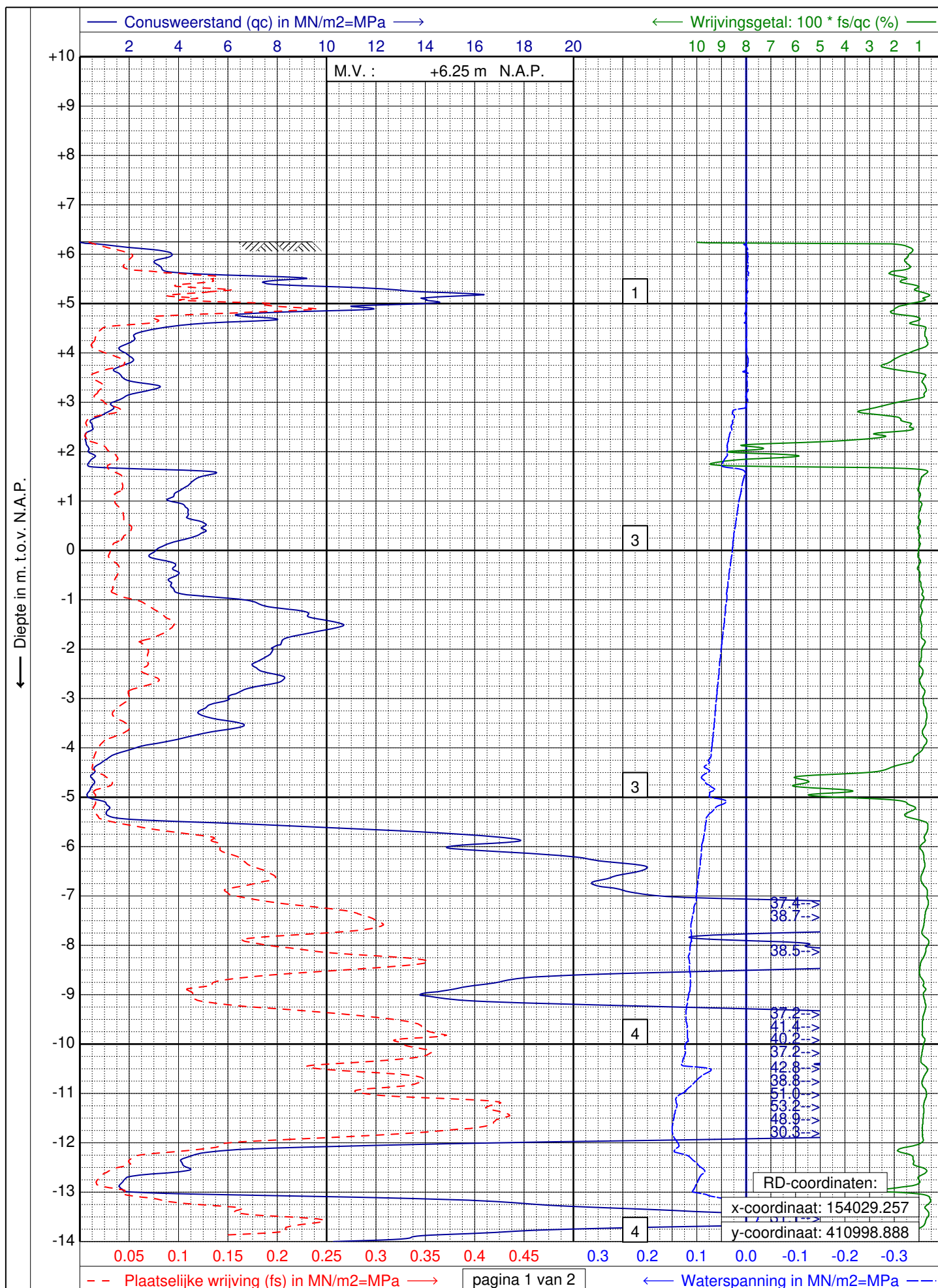


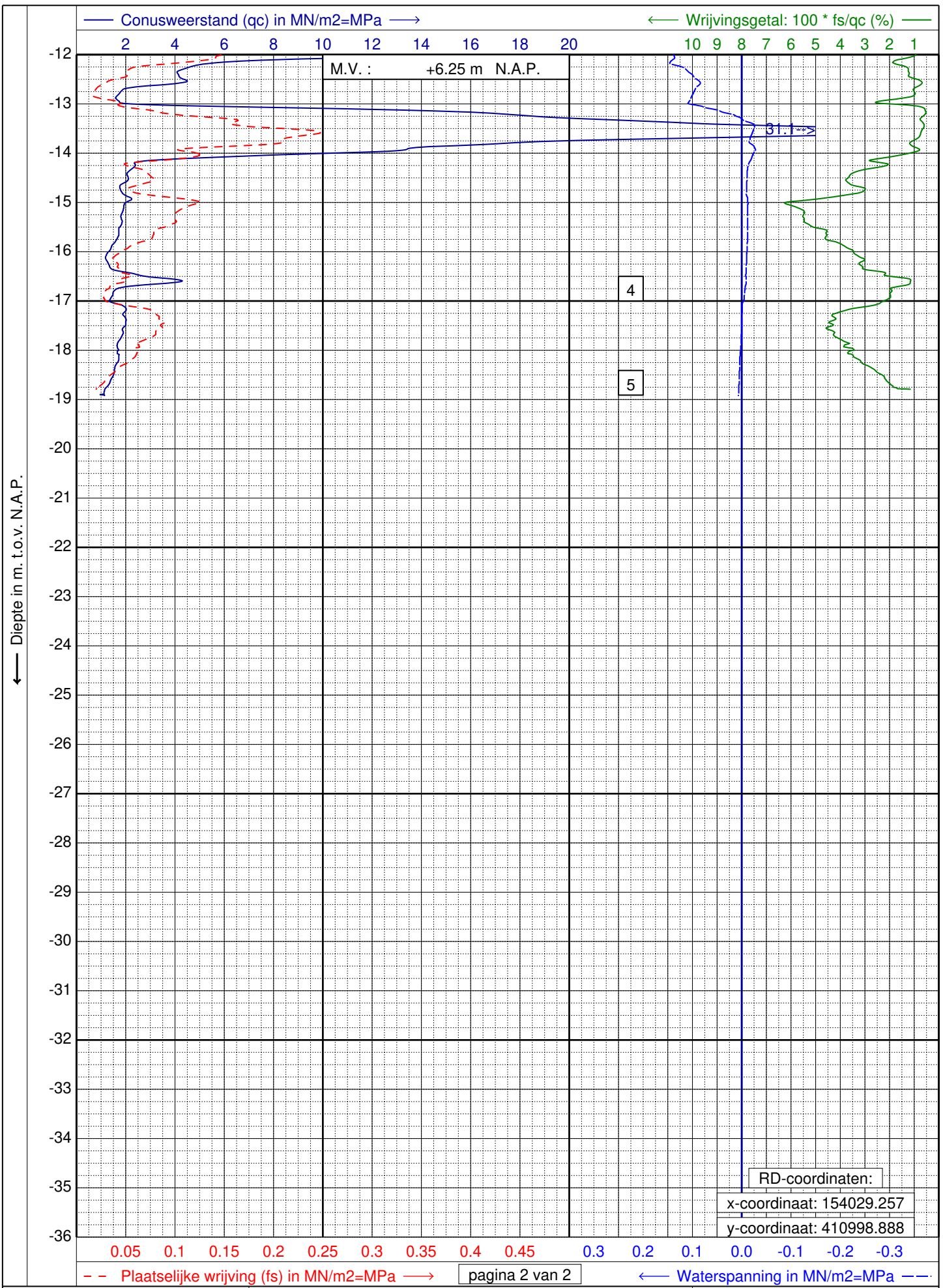
SWW
 ▼ Sondering met waterspanning

Bijlage 2 Sondeergrafieken









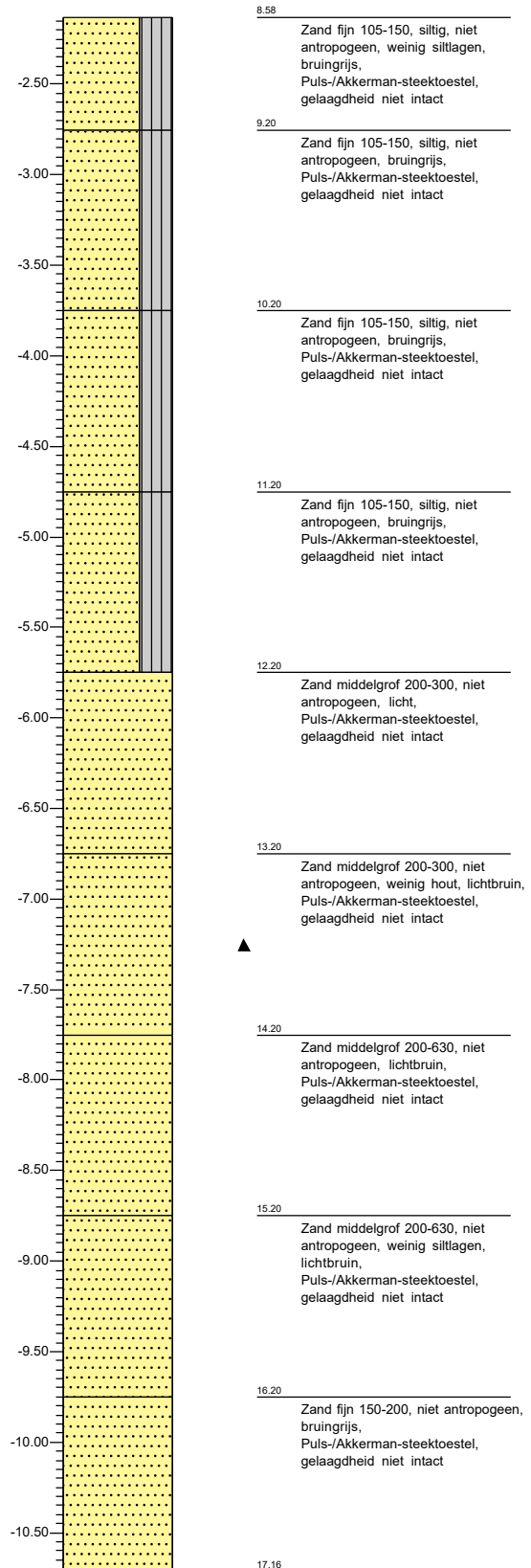
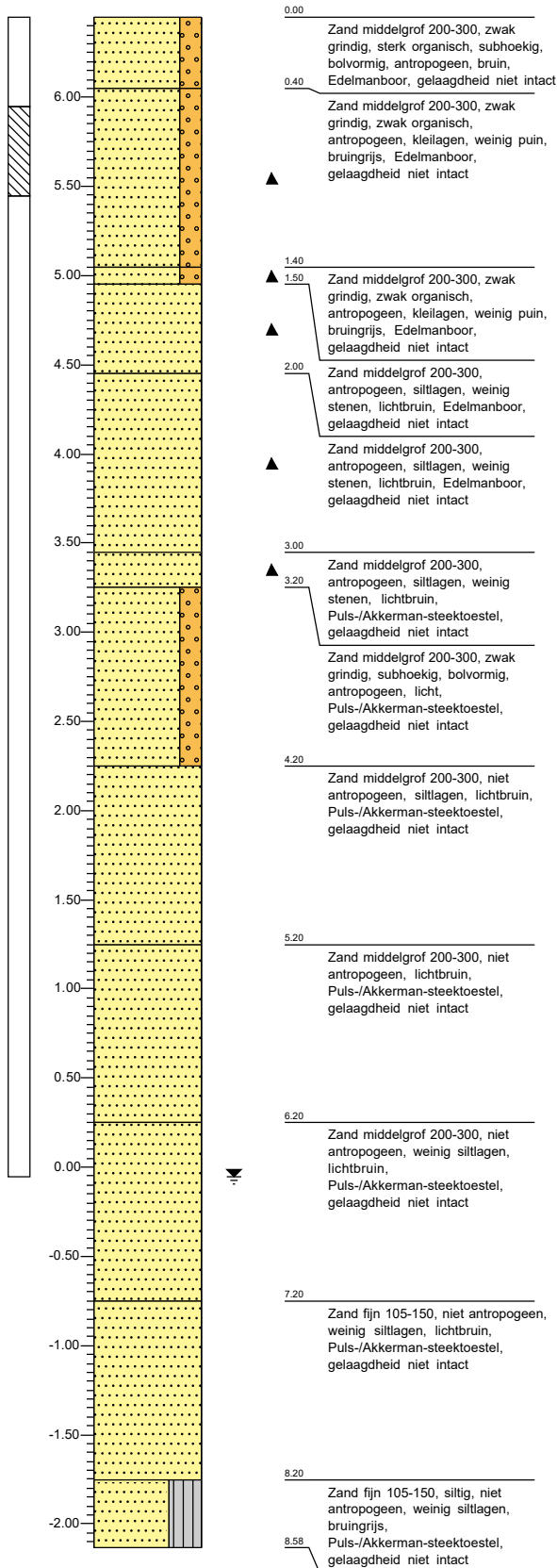
Bijlage 3 Boringen

Boring: M B01

Maaiveldhoogte: 6.45 m.t.o.v. N.A.P. X-coördinaat:153937,47
 Grondwaterstand (cm. - mv.): 650 Y-coördinaat:410799,70
 Datum: 10-10-2023

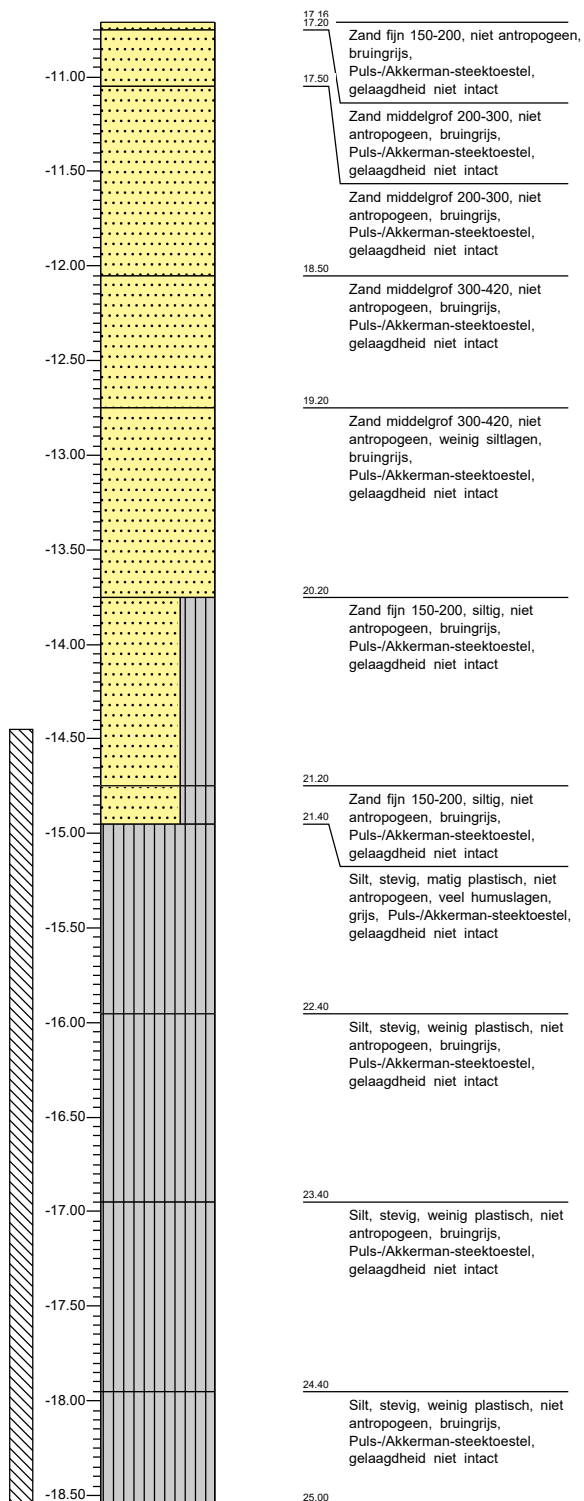
Boring: M B01

Maaiveldhoogte: 6.45 m.t.o.v. N.A.P. X-coördinaat:153937,47
 Grondwaterstand (cm. - mv.): 650 Y-coördinaat:410799,70
 Datum: 10-10-2023



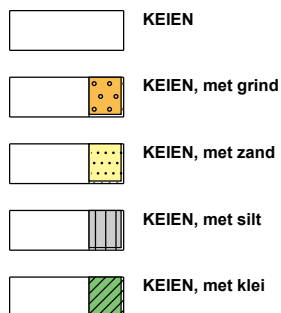
Boring: MB01

Maaiveldhoogte: 6.45 m.t.o.v. N.A.P. X-coördinaat: 153937,47
 Grondwaterstand (cm. - mv.): 650 Y-coördinaat: 410799,70
 Datum: 10-10-2023

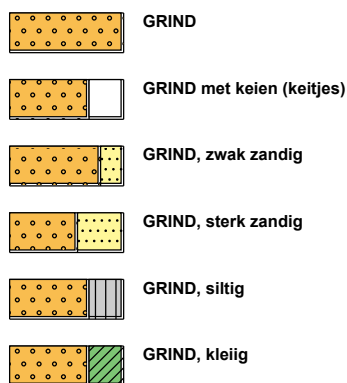


Legenda (conform NEN-EN-ISO 14688-1)

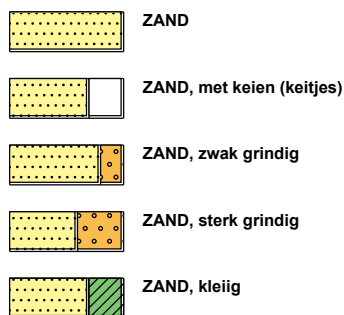
KEIEN (KEITJES)



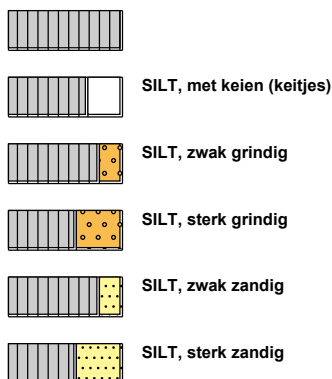
GRIND



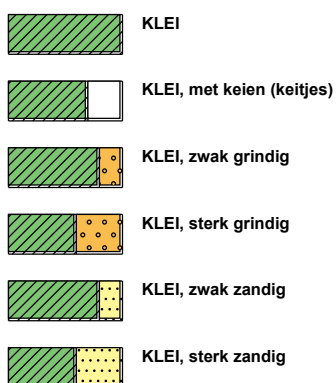
ZAND



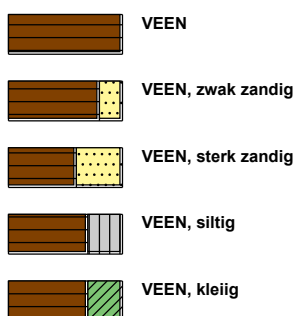
SILT



KLEI



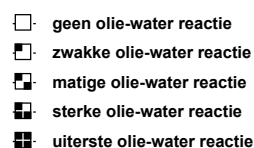
VEEN (HUMUS, DETRITUS)



geur



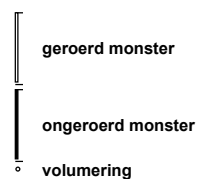
olie



p.i.d.-waarde



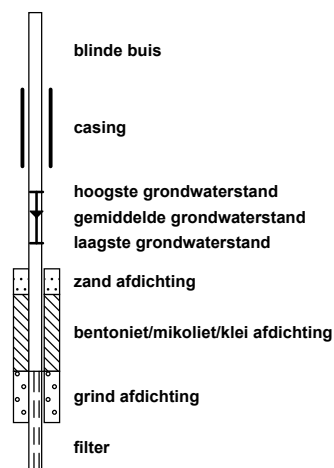
monsters



overig



peilbuis



Hoogveld-Geonius.nl

Hoogveld Geonius is van oorsprong een adviesbureau op het gebied van bodemonderzoek en funderingstechniek. Hoogveld werd opgericht in het jaar 2000. In 2020 zijn Hoogveld Geo, Hoogveld Rail en Hoogveld Advies overgenomen door de Geonius Groep. Door de krachten te bundelen hebben wij een unieke combinatie van vakkennis in huis op het gebied van sonderingen, geotechnisch advies, milieukundig bodemonderzoek en advies, onderzoek op het spoor, grondwatermonitoring, archeologie, onderzoek op het water, infra en landmeetkunde.

Wij voeren veldwerkzaamheden in eigen beheer uit en hebben een breed scala aan materieel, zowel voor onderzoek op het land, als op het spoor en op het water. Wij werken in heel Nederland en België voor de aannemerij, overheden, ingenieursbureaus, particulieren en bedrijven.



Sonderingen



Geotechnisch advies



Milieukundig bodemonderzoek en advies



Onderzoek op het spoor



Grondwatermonitoring



Archeologie



Onderzoek op het water



Infra

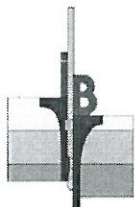


Landmeetkunde



INPIJN-BLOKPOEL
ingenieursbureau

Geotechniek - Milieutechniek



Locatie aan de Beusingsedijk-Nijvelaar te Berlicum

Betreft Resultaten geotechnisch onderzoek

Opdrachtnummer 03P000812

Documentnummer 03P000812-RG-01

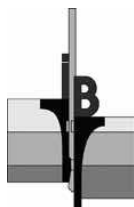
Opdrachtgever Van Vulpen B.V.
Postbus 231
4200 AE GORINCHEM

Opgesteld door : H. Eenhoorn
Gezien : F.J. Brouwer
Status : Definitief/Gewijzigd
Codering : RG

Datum rapport : 20 januari 2012

Paraaf :

Paraaf :



Opdracht : 03P000812
Document : 03P000812-RG-01
Project : Locatie aan de Beusingsedijk-Nijvelaar te Berlicum

INHOUDSOPGAVE

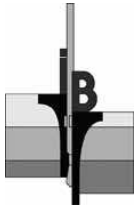
1. INLEIDING	1
2. ONDERZOEK	1
2.1 SONDERINGEN.....	1
2.2 INMETING EN WATERPASSING	1

BIJLAGEN:

- A) Situatietekeningen
- B) Waterpasstaat
- C) Sondeergrafieken
- D) Verklaring codering

VERZENDLIJST

3 x Van Vulpen B.V. te Gorinchem t.a.v. de heer C.W. de Jong



Opdracht : 03P000812
Document : 03P000812-RG-01
Project : Locatie aan de Beusingsedijk-Nijvelaar te Berlicum

1. INLEIDING

Ten behoeve van het project "Locatie aan de Beusingsedijk-Nijvelaar te Berlicum" is door ons bureau op verzoek van Van Vulpen B.V. uit Gorinchem een geotechnisch onderzoek verricht. Voorliggend rapport bevat een beschrijving en de resultaten van het onderzoek.

2. ONDERZOEK

2.1 Sonderingen

Er zijn 5 sonderingen gemaakt met een elektrische conus conform NEN 5140. Bij alle sonderingen is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en geregistreerd. De relatie tussen conusweerstand en plaatselijke wrijving, het wrijvingsgetal, geeft een indicatie van de verschillende grondsoorten onder het grondwaterniveau.

De sonderingen DKP-04 en DKP-05 zijn uitgevoerd met de piëzoconus waarbij naast de conusweerstand en wrijvingsweerstand tevens de waterspanning is gemeten. Op een niveau is een dissipatietest uitgevoerd. Bij de dissipatietest wordt het wegdrukken van de conus enige tijd gestaakt waarna wordt geregistreerd op welke wijze de door het wegdrukken geïnitieerde waterspanning afneemt.

Uit het waterspanningsverloop wordt een indicatie verkregen omtrent de waterdoorlatendheid van de ondergrond en de potentiaal van het grondwater in de desbetreffende laag.

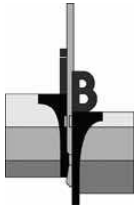
De sonderingen zijn uitgevoerd door een sondeertruck. De ondergrond is ter plaatse van de sonderingen DKM-04 en DKP-05 voorgesondeerd met de sondeerauto ter voorbereiding van de waterspanningssonderingen. Hierbij is de waterspanning boven de grondwaterspiegel niet gemeten.

Voor de grafieken van de sonderingen wordt verwezen naar bijlage C; de locatie van de sondeerpunten is aangegeven op de situatietekeningen SIT-01 t/m SIT-03, toegevoegd onder bijlage A. Voor een verklaring van de op de tekening gebruikte tekens wordt verwezen naar de "Verklaring Codering" die onder bijlage D aan dit rapport is toegevoegd.

2.2 Inmeting en waterpassing

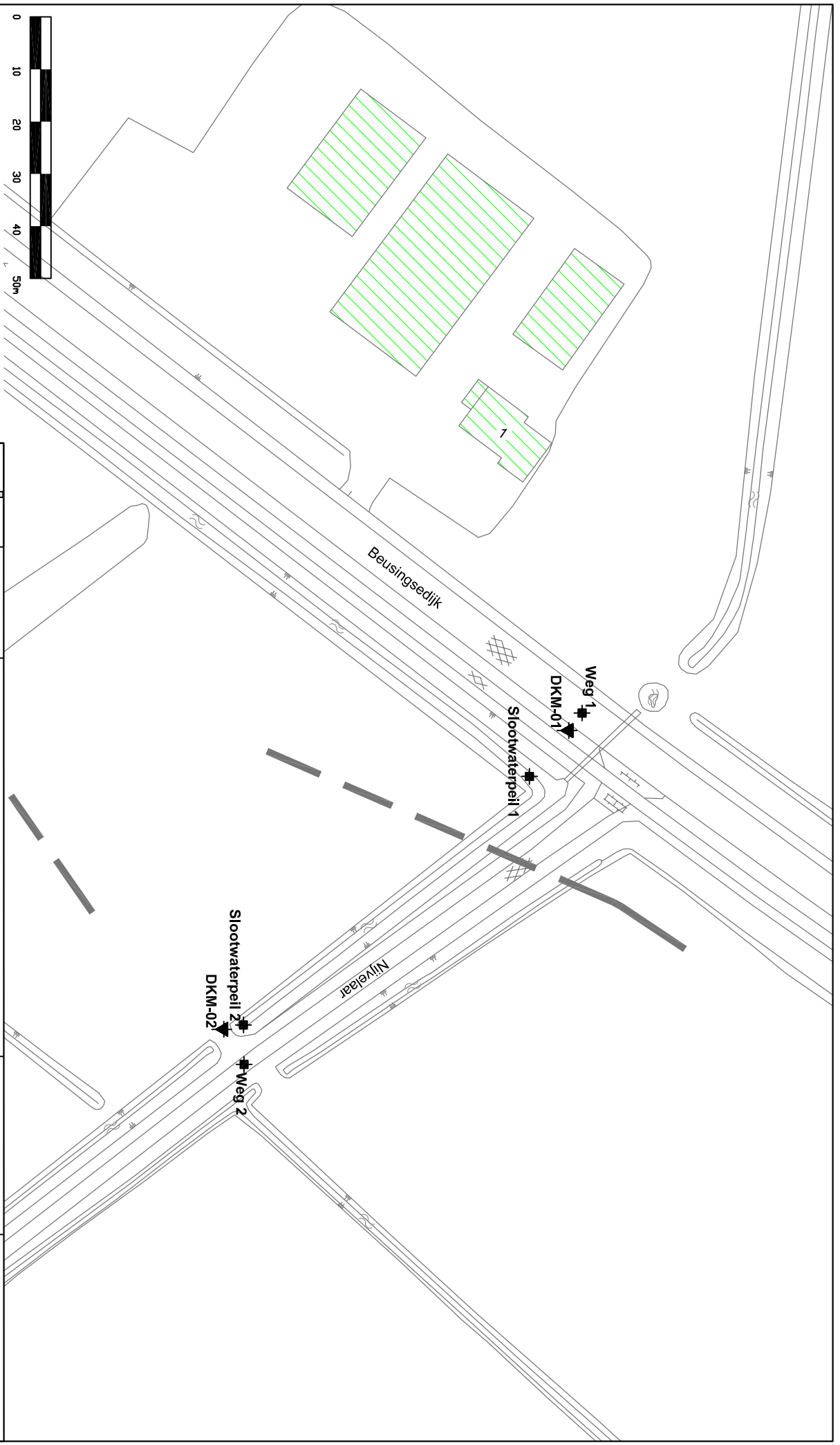
Met behulp van een GNSS meetsysteem zijn de locaties van de onderzoekspunten uitgezet in RD-coördinaten en is de hoogte van het maaiveld ter plaatse van ieder onderzoekspunt bepaald ten opzichte van NAP. Tevens is de hoogte ingemeten van een aantal kenmerkende punten.

De gemeten hoogte is gecontroleerd aan de hand van een NAP-referentieniveau in de omgeving van het werk. Voor de omschrijving van het referentiepunt en voor de resultaten van de inmeting en waterpassing wordt verwezen naar de inmeet- en waterpasstaat bijlage B.



Opdracht : 03P000812
Document : 03P000812-RG-01
Project : Locatie aan de Beusingsedijk-Nijvelaar te Berlicum

Bijlage A



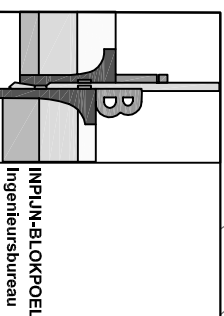
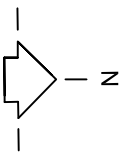
Bestaande bebouwing

Er ont: E-mail digitale tekening

Bureau + vestigingsplaats:

Tekening- / bladnummer:

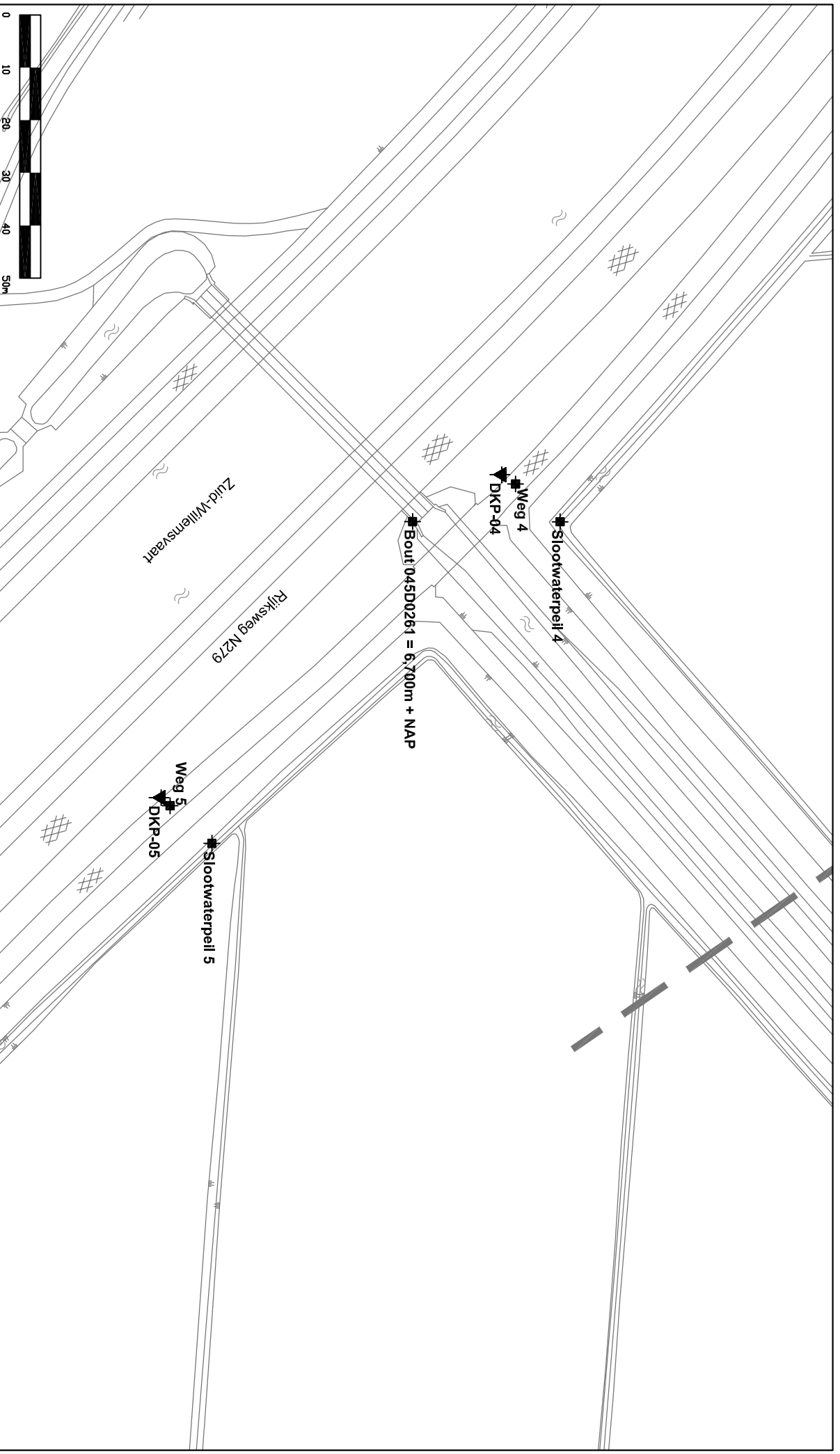
Datum laatste bewerking:



Opdrachtnomschrijving / locatie:
Locatie aan de Beusingsedijk-Nijvelaar te Berlicum

Omschrijving tekening:
Situatietekening

Opdrachtnummer: 03P000812	Bijlage: SIT-01
Bewerkt: CSL	Datum: 10-01-2012
X, Y:	Schaal: 1 : 1000
	Formaat: A4



Bestaande bebouwing

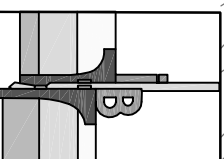
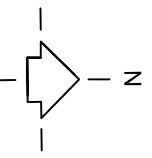
Erin:

E-mail digitale tekening

Bureau + vestigingsplaats:

Tekening- / bladnummer:

Datum laatste bewerking:

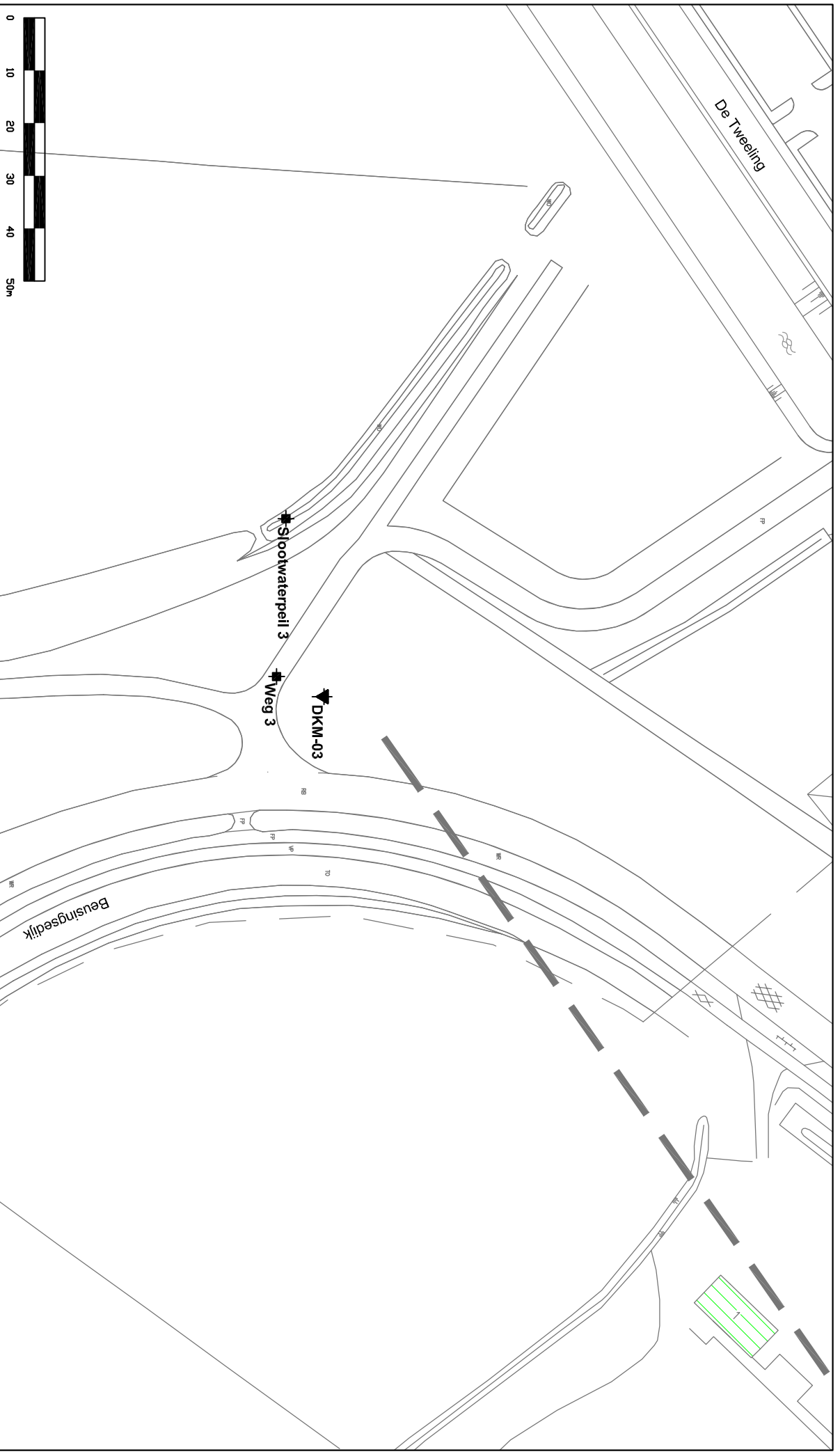


INPUN-BLOKPOEL
Ingenieursbureau

Opdrachtnomschrijving / locatie:
Locatie aan de Beusingsdijk-Nijvelaar te Berlicum

Omschrijving tekening:
Situatietekening

Opdrachtnummer: 03P000812	Bijlage: SIT-03
Bewerkt: CSL	Datum: 10-01-2012
X, Y:	Schaal: 1 : 1000
	Formaat: A4



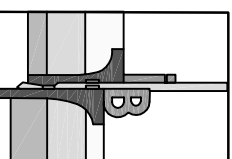
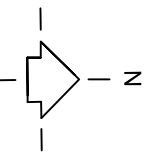
Bestaande bebouwing

Erin:
E-mail digitale tekening

Bureau + vestigingsplaats:

Tekening- / bladnummer:

Datum laatste bewerking:



INPIJN-BLOKPOEL
Ingenieursbureau

Opdrachtnomschrijving / locatie:

**Locatie aan de Beusingsdijk-Nijvelaar
te Berlicum**

Omschrijving tekening:

Situatietekening

Opdrachtnummer:

03P000812

Bijlage:

SIT-02

Bewerkt:

CSL

Datum:

10-01-2012

X, Y:

1 : 1000

Schaal:

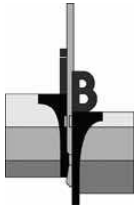
1 : 1000

Formaat:

A4

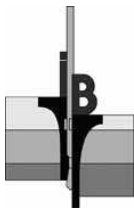
Deze situatietekening dient om inzicht te geven in de locatie van de meet- en onderzoekspunten. De tekening dient niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

M:\Opdrachten\03\0008\Vald\Tekening\03P000812-001-CSL



Opdracht : 03P000812
Document : 03P000812-RG-01
Project : Locatie aan de Beusingsedijk-Nijvelaar te Berlicum

Bijlage B



Opdracht : 03P000812
Project : Locatie aan de Beusingsdijk-Nijvelaar te Berlicum

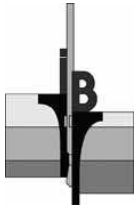
WATERPASSTAAT

Meetmethode : Uitgezet en gewaterpast middels dGPS
Datum meting : 9 januari 2012
Hoogte (Z) t.o.v. : NAP

<i>Meetpunten</i>	<i>x-coördinaat [m]</i>	<i>y-coördinaat [m]</i>	<i>z-coördinaat (hoogte) [m t.o.v. NAP]</i>
DKM-01	153.830,5	410.679,0	6,03
DKM-02	153.886,8	410.612,3	3,67
DKM-03	153.637,3	410.423,8	6,11
DKP-04	154.305,2	409.999,8	6,31
DKP-05	154.366,4	409.934,8	6,29
Grondwaterstand DKP-01 (09-01-12)			4,07
Grondwaterstand DKP-03 (09-01-12)			4,03
Grondwaterstand DKP-04 (09-01-12)			4,46
Bout 045D0261, NO frontmuur duiker in de RW bij HMP 116.9	154.350,0	410.000,0	6,70
Weg 1	153.827,7	410.681,9	6,16
Weg 2	153.894,8	410.617,7	4,11
Weg 3	153.633,4	410.414,0	6,21
Weg 4	154.307,0	410.002,1	6,27
Weg 5	154.368,2	409.936,3	6,25
Slootwaterpeil 1 (09-01-12)	153.839,4	410.672,2	2,71
Slootwaterpeil 2 (09-01-12)	153.888,3	410.617,2	2,62
Slootwaterpeil 3 (09-01-12)	153.603,9	410.416,4	2,61
Slootwaterpeil 4 (09-01-12)	154.315,6	410.010,2	3,36
Slootwaterpeil 5 (09-01-12)	154.375,1	409.944,5	3,85

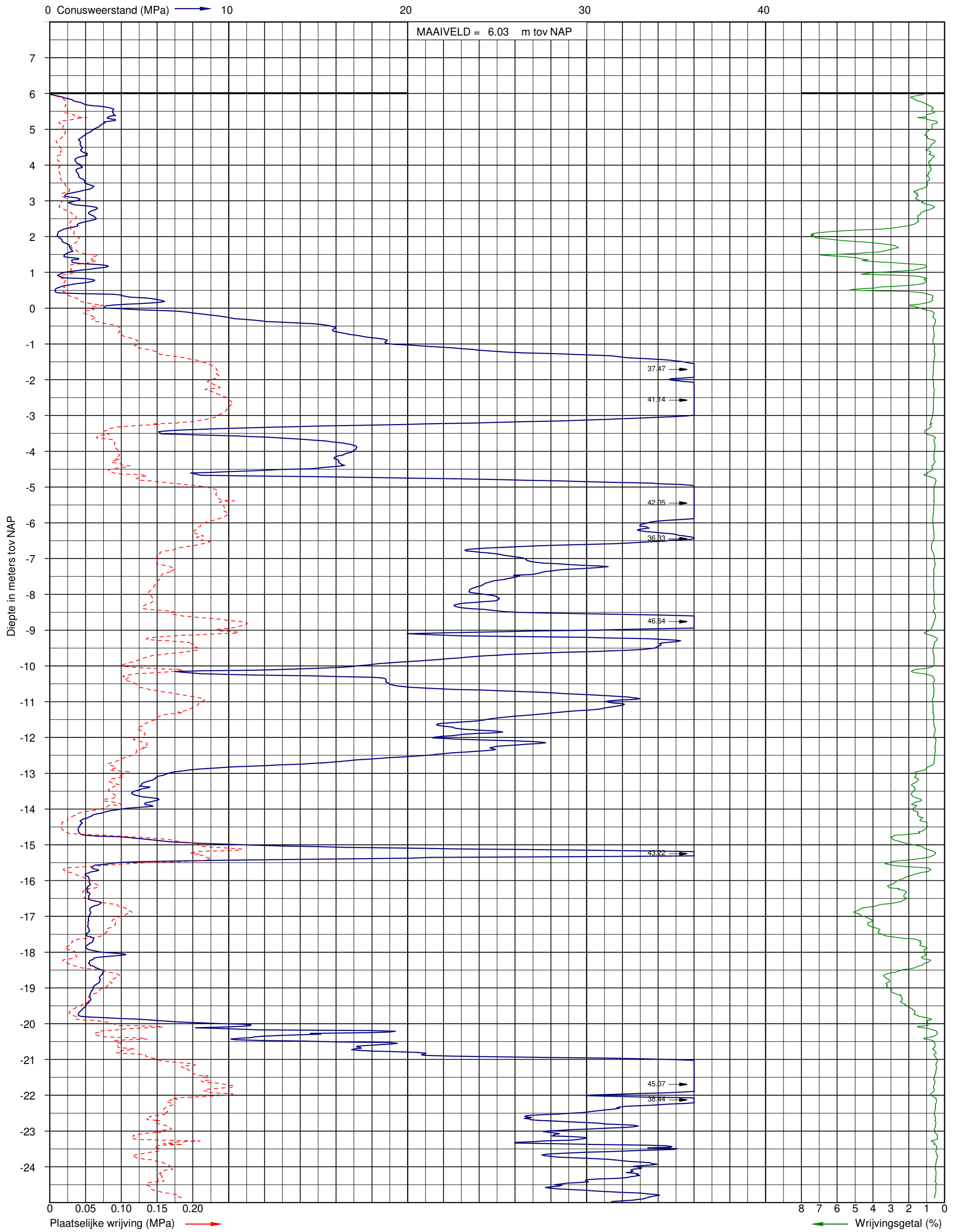
Let op:

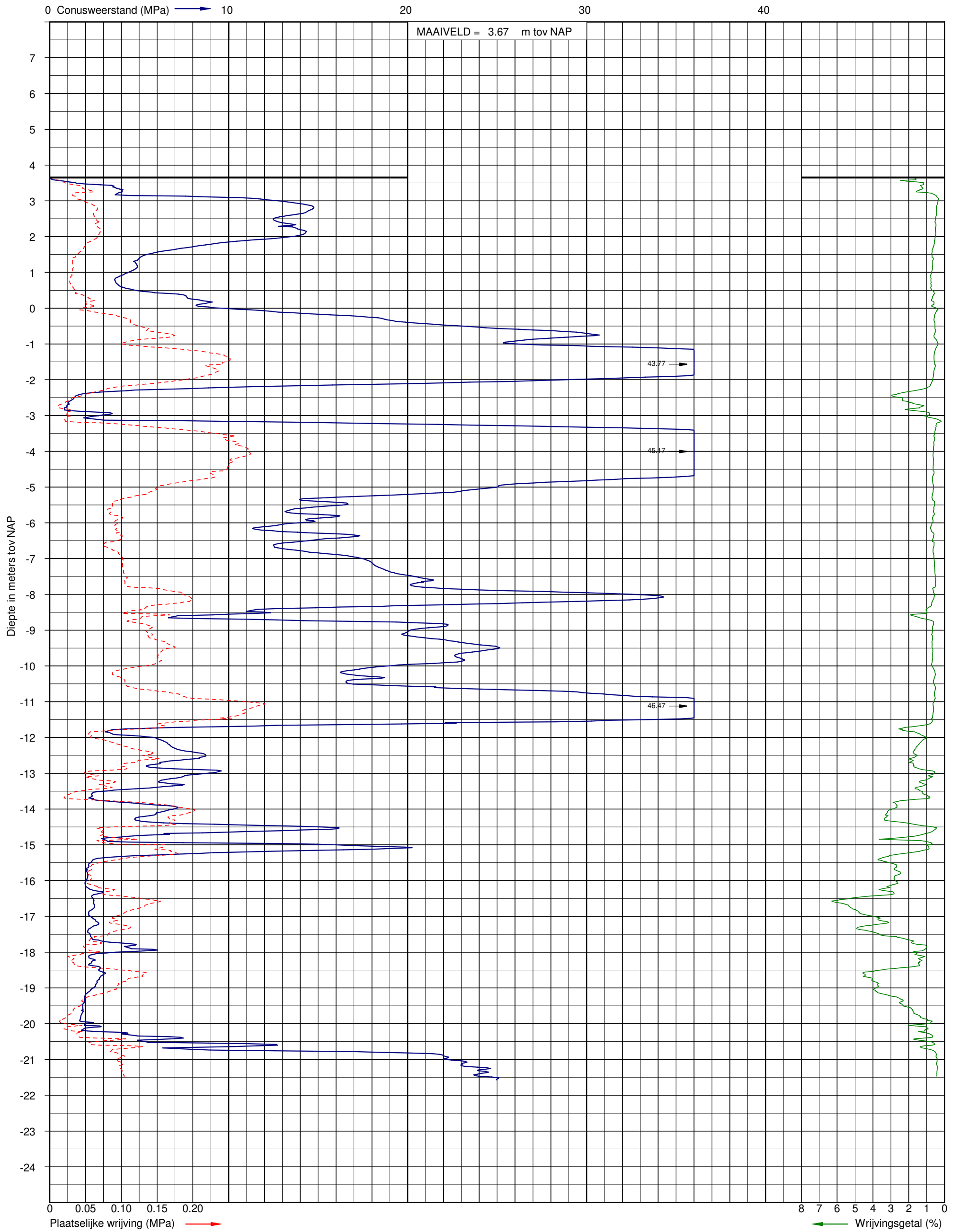
Deze waterpasstaat dient om inzicht te geven in de hoogteligging en locaties van de meet- en onderzoekspunten ten opzichte van een referentiepunt. De resultaten dienen niet voor andere doeleinden te worden gebruikt.

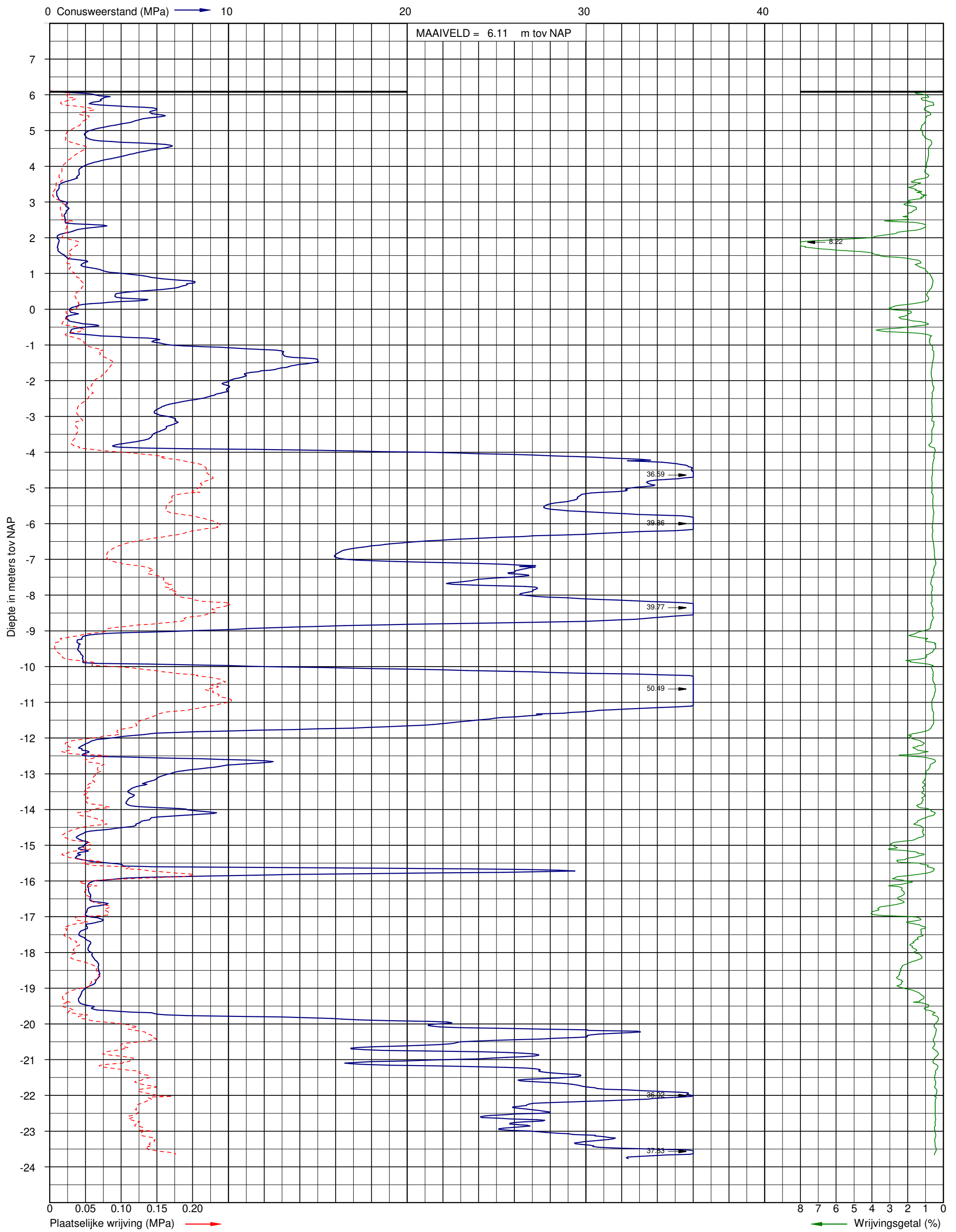


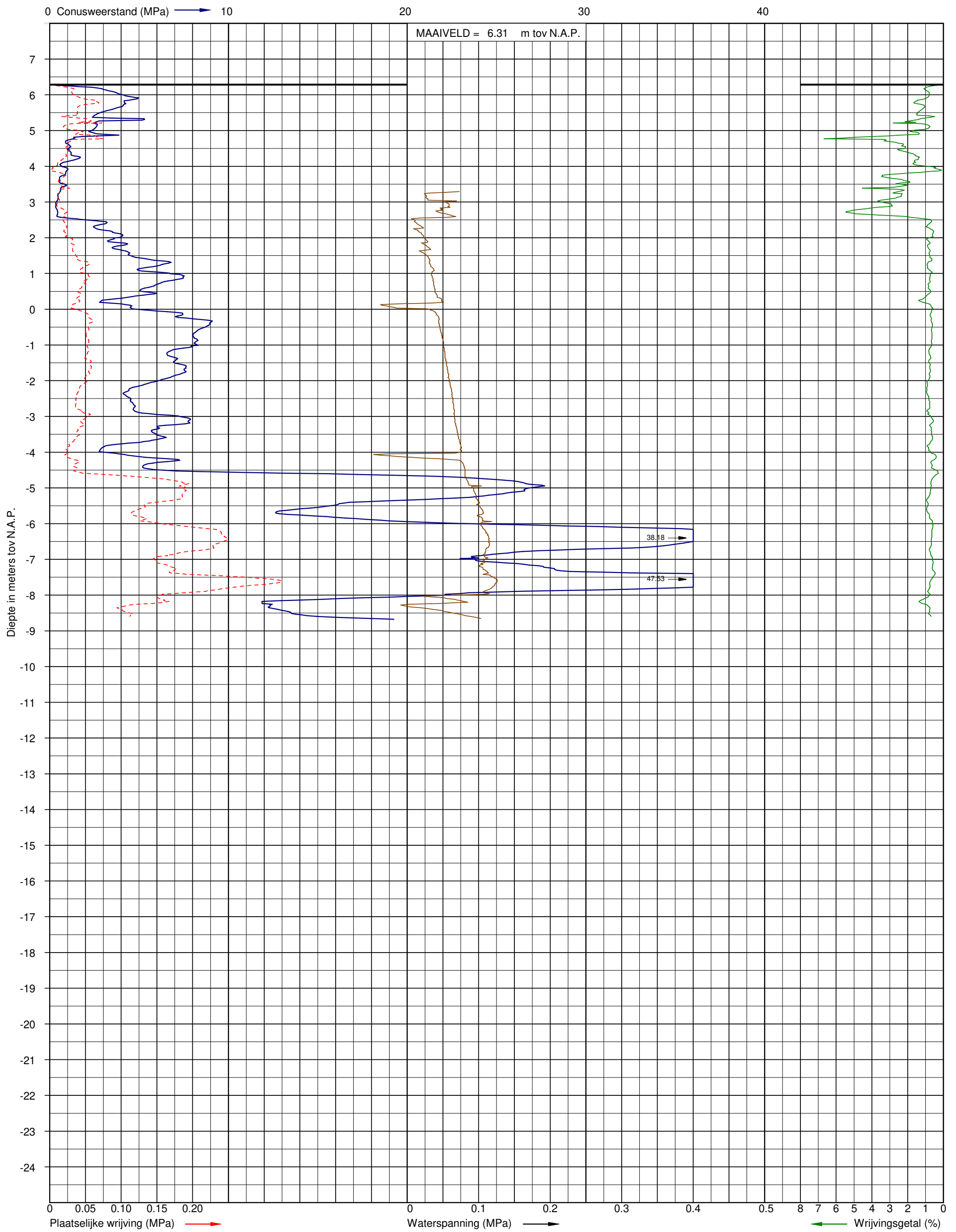
Opdracht : 03P000812
Document : 03P000812-RG-01
Project : Locatie aan de Beusingsedijk-Nijvelaar te Berlicum

Bijlage C

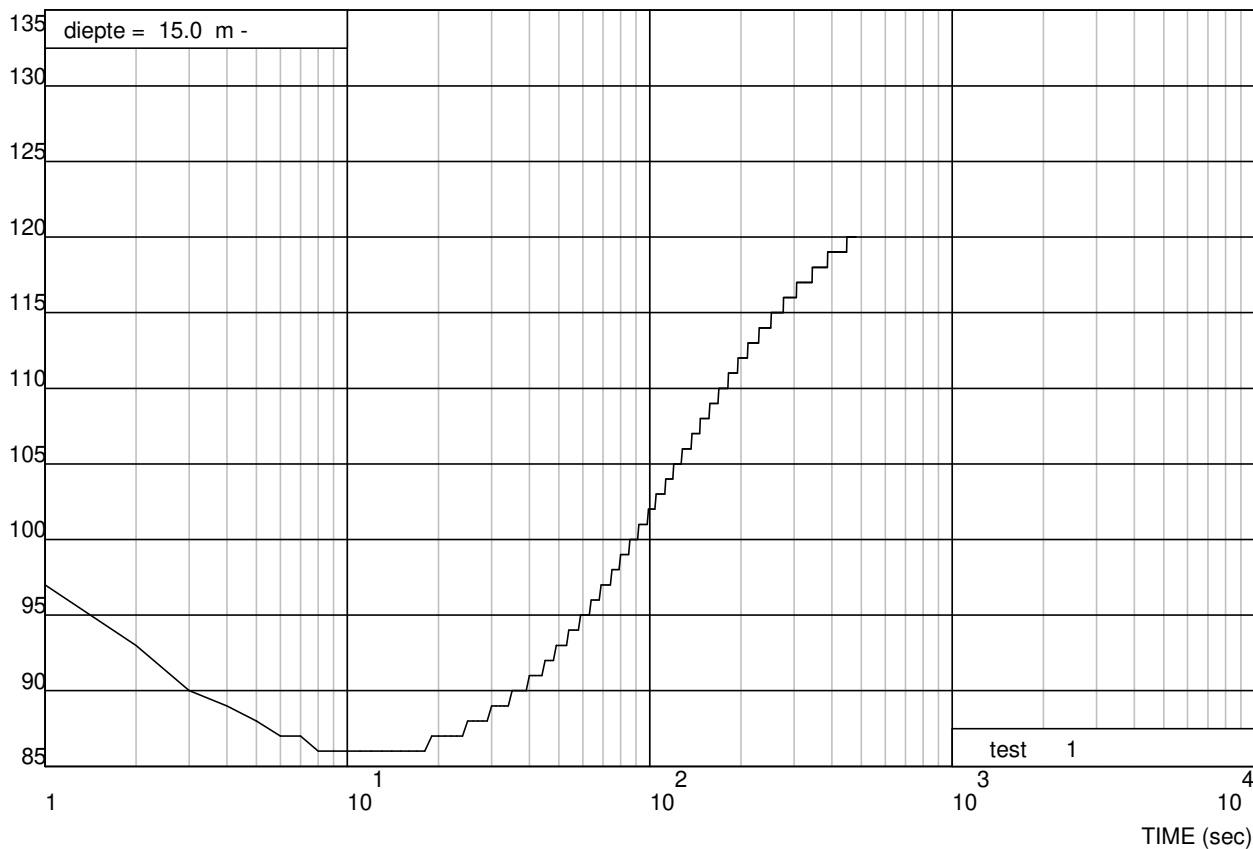




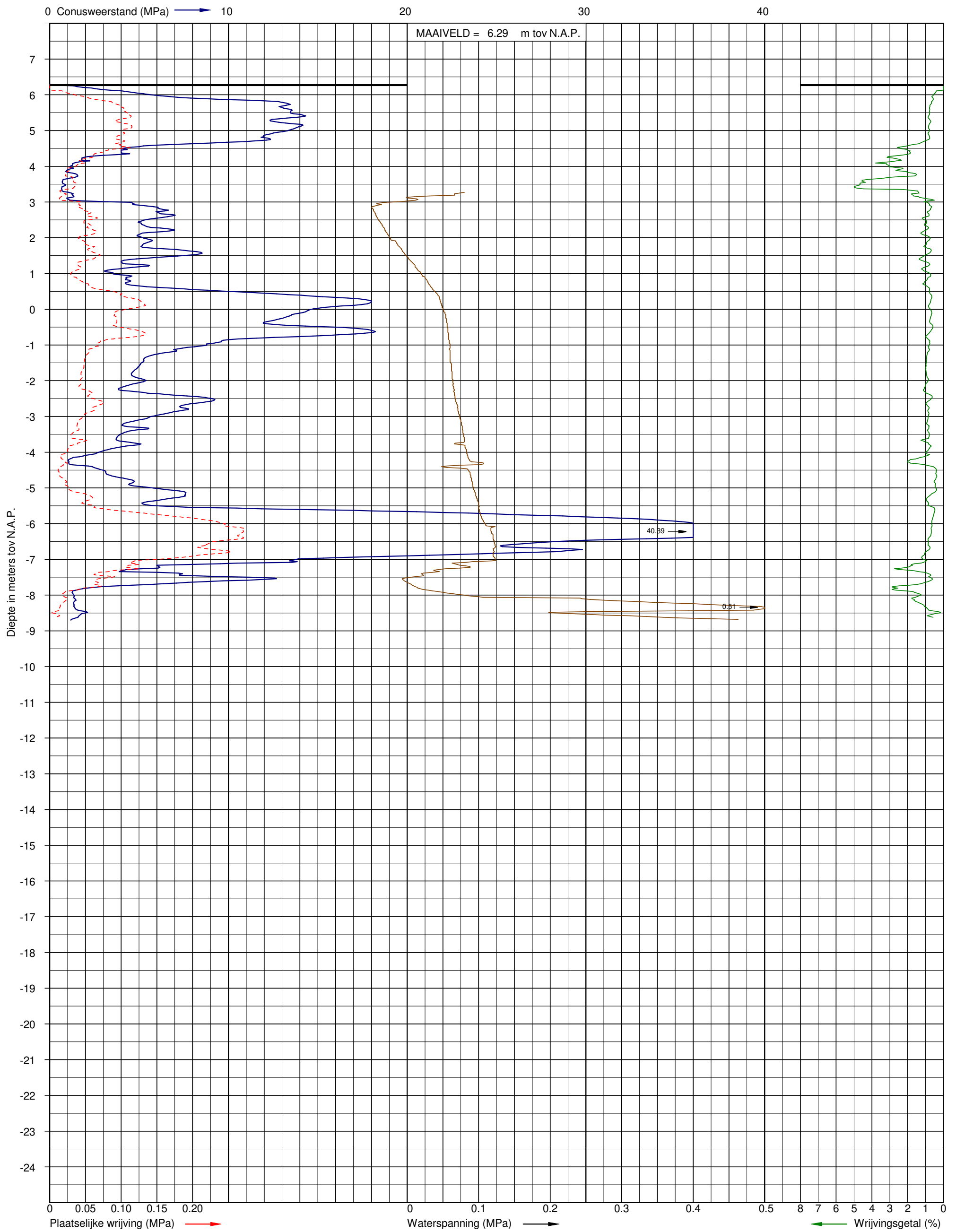




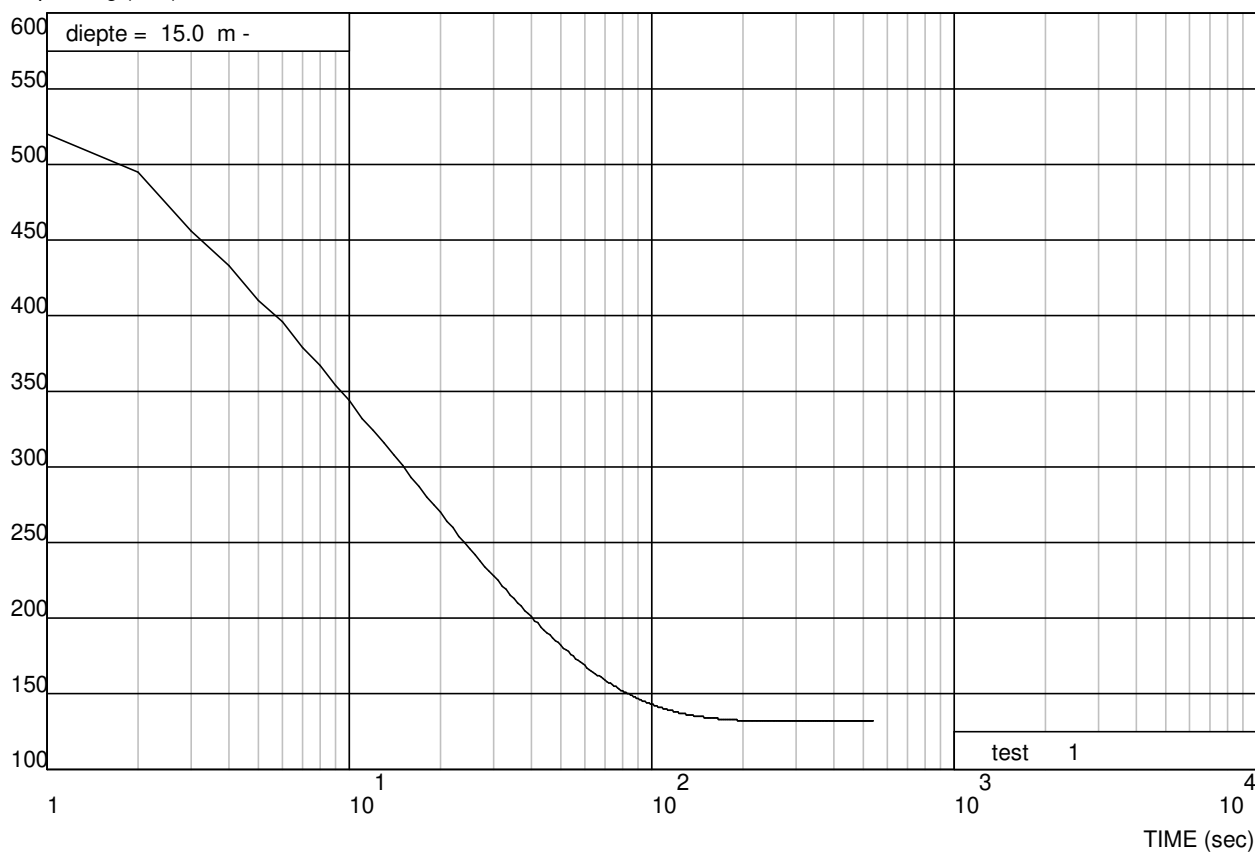
waterspanning (kPa)



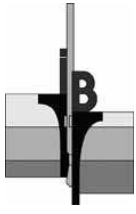
Locatie aan de Beusingsedijk-Nijvelaar te Berlicum	dissipatietest	uitv.:PKN	sondering: 4
		mat.:	
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau	datum: 9-1-2012		opdracht: 03P000812



waterspanning (kPa)

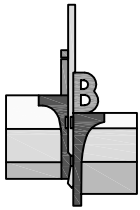


Locatie aan de Beusingsedijk-Nijvelaar te Berlicum	dissipatietest	uitv.:PKN	sondering: 5
		mat.:	
INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau	datum: 9-1-2012		opdracht: 03P000812

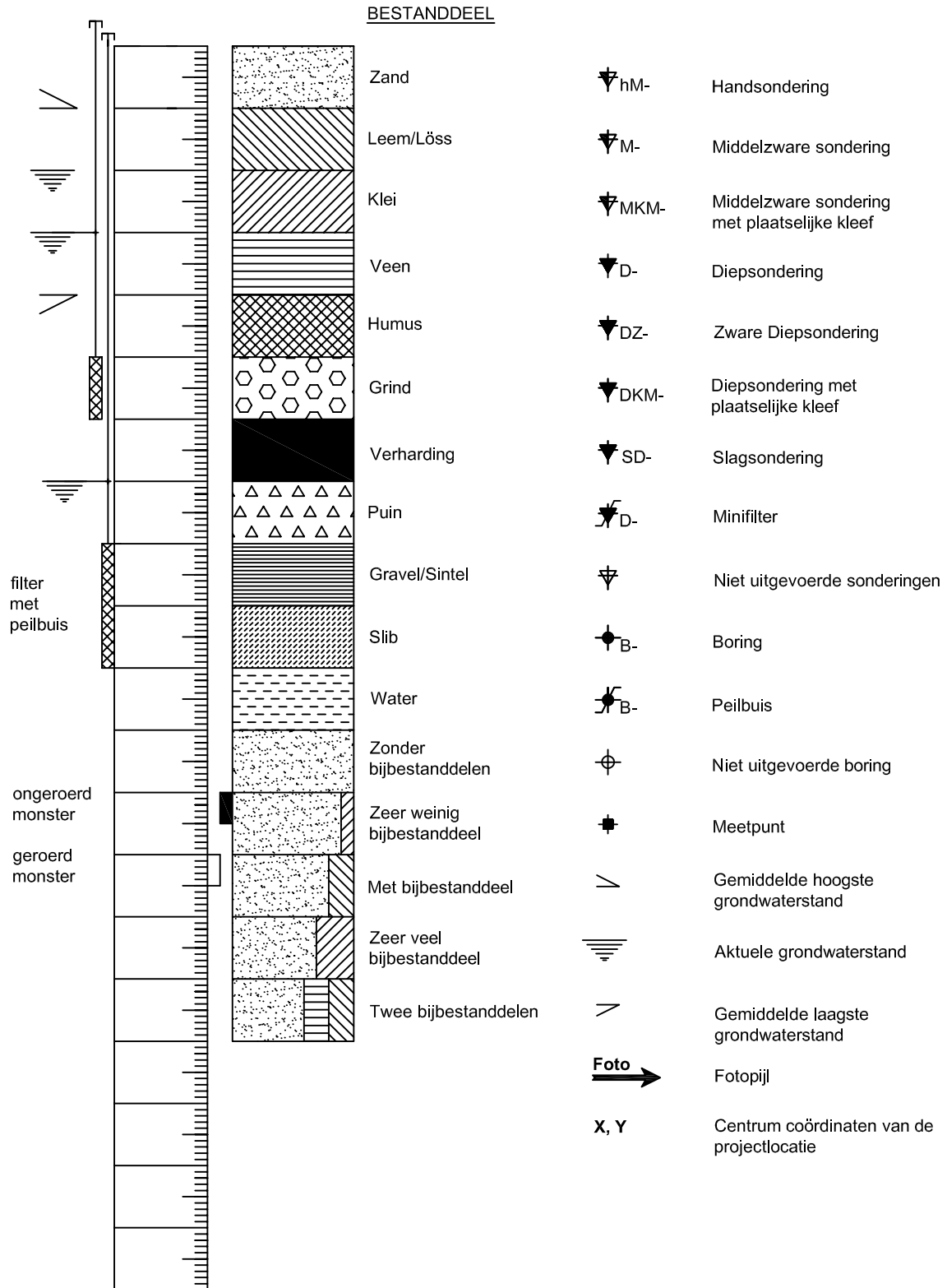


Opdracht : 03P000812
Document : 03P000812-RG-01
Project : Locatie aan de Beusingsedijk-Nijvelaar te Berlicum

Bijlage D



VERKLARING CODERING



ADVISERING GEOTECHNIEK

Paalfundering
Fundering op staal

Bouwputontwerp
Bemaling
Grondkerende constructie
Taludstabiliteit

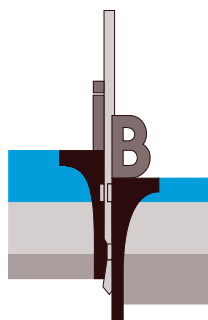
Bouwrijp maken terrein
Grondbalans
Drainage
Afkoppelen en infiltreren
Geo-hydrologische studie

Toezicht heiwerk

Funderingsrenovatie
Schade expertise

Pijpleidingen
Gestuurde boringen

Trillingsanalyse
Geluidsanalyse



INPIJN-BLOKPOEL
ingenieursbureau

Ingenieursbureau Inpijn-Blokpoel Sliedrecht B.V.

Kubus 121
postbus 253 - 3360 AG Sliedrecht
telefoon (0184) 61 80 10
telefax (0184) 61 87 82
e-mail sliedrecht@inpijn-blokpoel.com

tevens vestigingen:
postbus 94 - 5690 AB Son
postbus 752 - 2130 AT Hoofddorp
www.inpijn-blokpoel.com

VELDWERK

Sonderen
Boren
Pompproeven
Peilbuizen

Landmeetkundig werk
Nauwkeurigheidswaterpassing
DGPS-metingen
Inmeten palenplan

Trillingsmeting
Geluidsmeting
Akoestische paalcontrole
Geo-monitoring

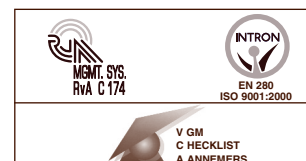
Heibegeleiding
Toezicht bouwputten

LABORATORIUM

Classificatie proeven
Mechanische eigenschappen
Chemische analyse

MILIEU-ONDERZOEK

Verkennd-, nader- en
saneringsonderzoek
Adviesing
Projectbegeleiding
Akoestisch onderzoek
Partijkeuringen besluit bodemkwaliteit (Bbk)



BIJLAGE III Stijghoogte vanuit het diepe grondwater

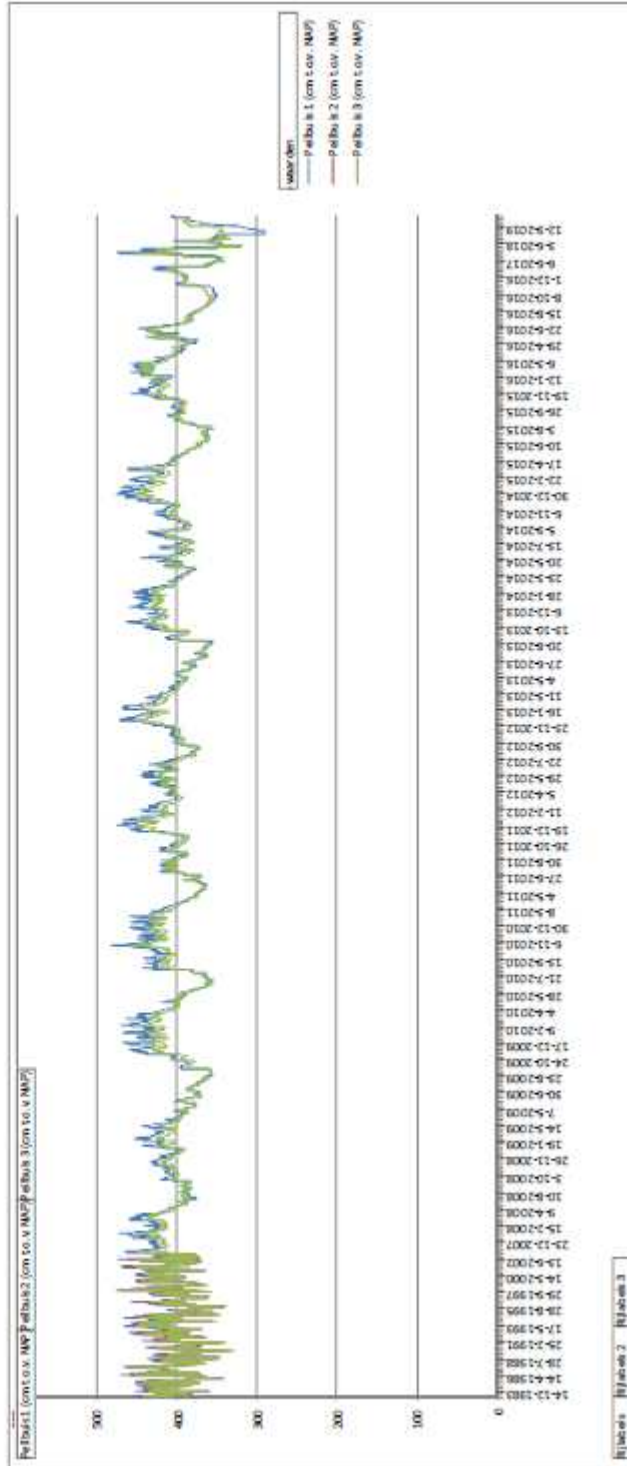


Afbeelding: Locaties geraadpleegde peilbuizen (bron: www.dinoloket.nl)

Peilbuis: B4 90 0159

Locatie (x,y): 1551.82; 40.9960
 Meetveld: 51.5 cm t.o.v. NAP
 Referentie: cm t.o.v. NAP

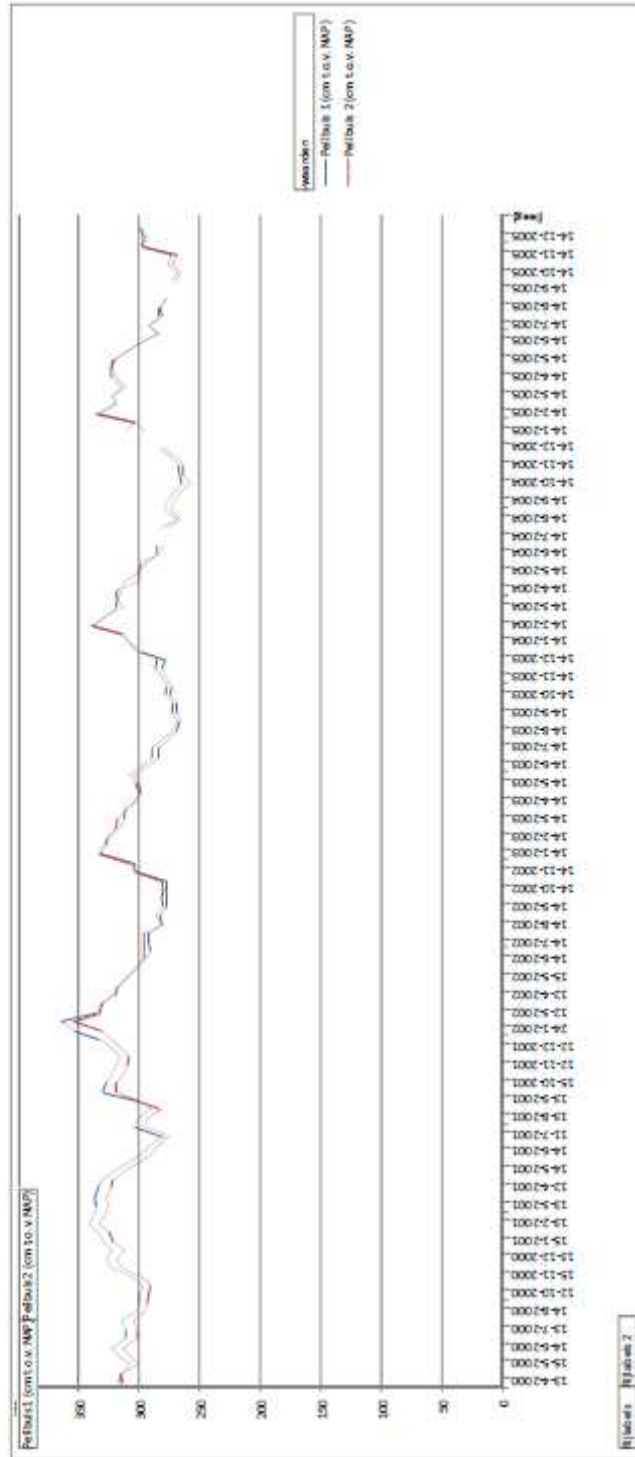
Filternr:	Meetveld	Frekwentie	Min stijghoogte	Max stijghoogte	Gem stijghoogte
1	515	191 tot -9	291	481	407
2	515	-1151 tot -1151	335	469	402
3	515	-5289 tot -5489	319	463	400



Pelibus: 84501211

Locatie (x,y): 152474,12196
 Maatveld: 431 cm L.o.v. MAP
 Referentie: cm t.o.v. NAP

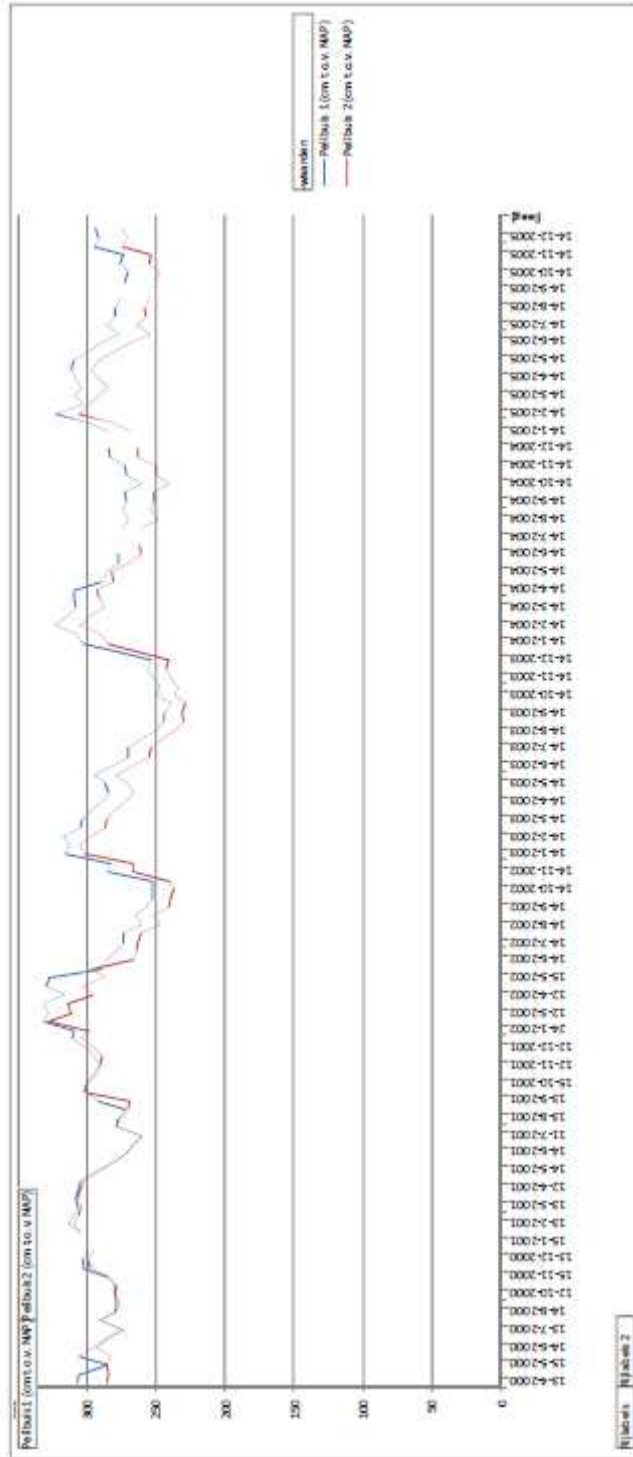
Front:	Maatveld	Diepte	Min stijghoogte	Max stijghoogte	Gem stijghoogte
1	431	-94 tot -294	265	365	303
2	431	-794 tot -994	299	354	301

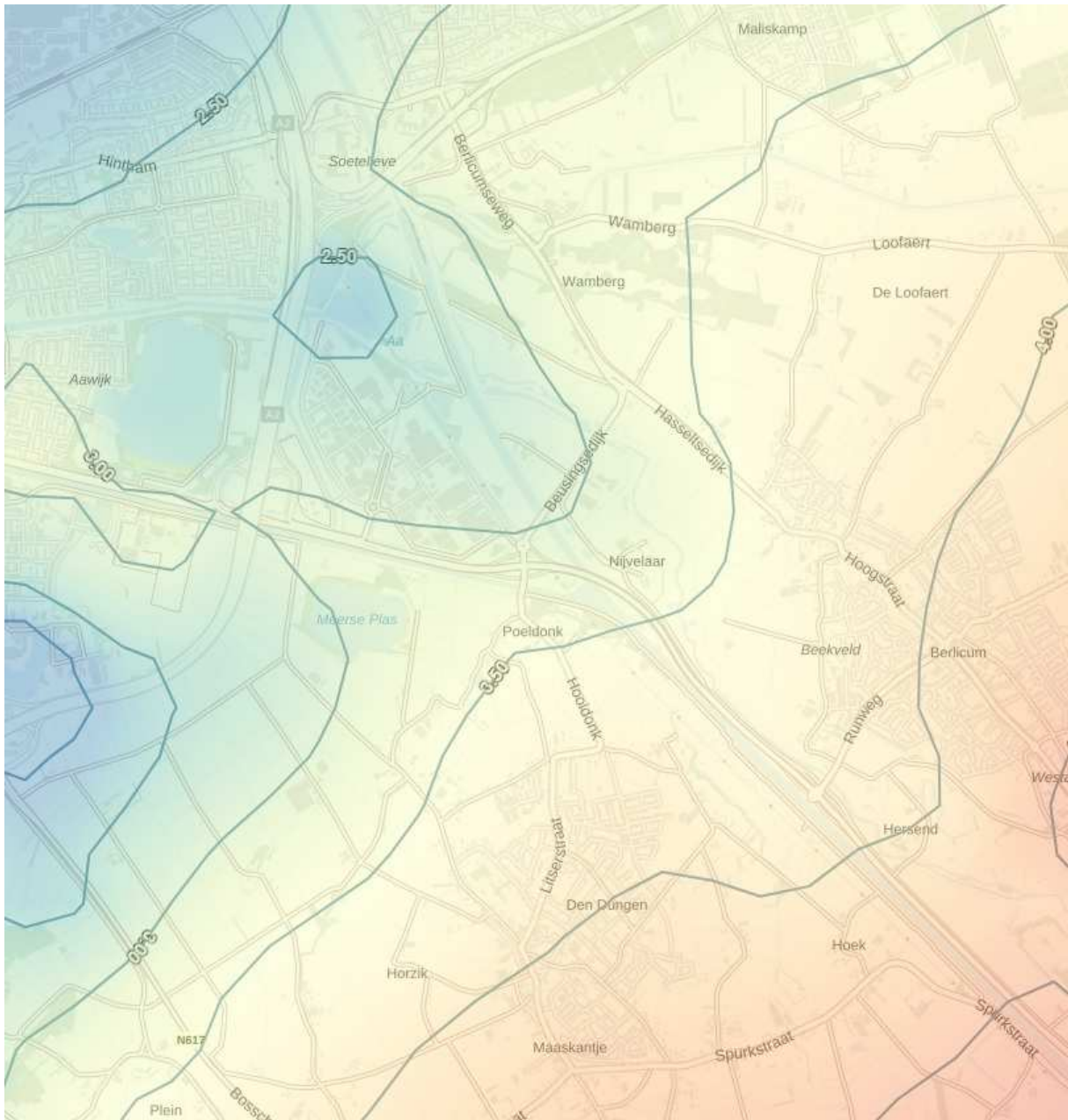


Peilbuis: B4501212

Locatie (x,y): 152604,412103
 Maakveld: 413 cm t.o.v. NAP
 Referentie: cm t.o.v. NAP

Peilbuis	Maakveld	Diepte	Min stijghoogte	Max stijghoogte	Gem stijghoogte
1	413	-67 tot -267	2,39	3,32	2,88
2	413	-727 tot -927	2,28	3,28	2,75





Afbeelding: Isohypsenaart +3,22 tot -11,70 meter N.A.P. (bron: www.grondwatertools.nl)



Afbeelding: Isohypsenkaart vanaf -21,30 meter N.A.P. (bron: www.grondwatertools.nl)

BIJLAGE IV Sterkte- en muddrukberendingen

Rapport voor D-Geo Pipeline 22.2

Model: Horizontaal Gesteurde Boring
Ontwikkeld door Deltares

Datum van rapport: 16-1-2024
Tijd van rapport: 15:45:48
Rapport met versie: 22.2.2.38813
Berekend met versie: 22.2.2.38813

Bestandsnaam: EN14212 - Sterkte- en muddrukberkening

Projectbeschrijving: Beusingsedijk - DEN DUNGEN
Enexis Netbeheer - Van Dorp
1xØ160 PE100 SDR11

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 Invoergegevens	3
2.1 Gebruikt Model	3
2.2 Laagscheidingen	3
2.3 PN-Lijnen	7
2.4 Freatische Lijn	7
2.5 Grondprofielen	7
2.6 Grenslagen	7
2.7 Grondeigenschappen	7
2.8 Geometrie	9
2.8.1 Geometrie Sectie, Detail	9
2.8.2 Geometrie Bovenaanzicht	10
2.9 Berekenings Verticalen	10
2.10 Configuratie van de Pijpleiding	10
2.11 Materiaalgegevens van de Leiding	11
2.12 Gegevens voor Leidingberekening	11
2.13 Boorvloeistof Gegevens	11
2.14 Factoren	11
2.15 Rekenopties	12
3 Boorvloeistofdrukken	13
3.1 Boorvloeistof Gegevens	13
3.2 Evenwicht tussen Waterdruk en Boorvloeistofdruk	13
3.3 Boorvloeistofdruk Grafieken	14
3.3.1 Boorvloeistofdrukken tijdens Pilotboring	14
3.3.2 Boorvloeistofdrukken tijdens Voorruimen	14
3.3.3 Boorvloeistofdrukken tijdens Ruim- en Intrekoperatie	15
4 Grondmechanische Data	16
4.1 Grondmechanische Parameters (Leiding: 1xØ160 PE100 SDR11)	16
4.2 Young's Modulus per Laag per Verticaal	16
5 Gegevens voor Sterkteberekening	19
5.1 Algemene Gegevens	19
5.2 Ballasten Leiding	19
5.3 Trekkraftberekening	19
6 Sterkteberekening van Leiding: 1xØ160 PE100 SDR11	20
6.1 Materiaalgegevens van Leiding: 1xØ160 PE100 SDR11	20
6.2 Resultaten Sterkteberekening van Leiding: 1xØ160 PE100 SDR11	20
6.2.1 Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie	20
6.2.2 Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie	21
6.2.3 Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen	21
6.2.4 Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie	21
6.2.5 Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk	21
6.3 Controle van de Berekende Spanningen van Leiding: 1xØ160 PE100 SDR11	22
6.4 Toetsing op Implosie van Leiding: 1xØ160 PE100 SDR11	23

2 Invoergegevens

2.1 Gebruikt Model

Gebruikt Model: Horizontaal Gestuurde Boring

2.2 Laagscheidingen

Laagscheidingnummer	Coördinaten [m]				
18 - L -	-30,000	-25,525	-24,964	-21,930	-20,340
18 - Z -	4,826	4,847	4,900	5,199	5,355
18 - L -	-17,419	-14,971	-8,981	0,000	3,725
18 - Z -	5,985	6,512	6,498	6,308	6,350
18 - L -	7,659	15,596	21,804	30,493	30,499
18 - Z -	6,729	7,962	8,214	8,374	8,466
18 - L -	39,769	52,103	56,151	60,323	61,774
18 - Z -	9,990	10,423	10,329	9,284	9,122
18 - L -	62,897	62,897	66,063	71,440	76,222
18 - Z -	9,103	9,004	8,913	8,836	9,048
18 - L -	85,035	90,074	100,937	106,206	110,335
18 - Z -	9,274	9,126	8,546	7,937	8,410
18 - L -	120,000	128,897	133,274	137,031	138,812
18 - Z -	9,265	10,494	11,016	11,054	10,951
18 - L -	152,764	157,651	160,347	160,458	161,590
18 - Z -	6,371	5,878	5,075	5,075	5,075
18 - L -	164,701	194,039	194,109	194,199	194,217
18 - Z -	6,156	6,101	5,067	3,729	3,462
18 - L -	194,284	194,439	203,247	216,068	220,276
18 - Z -	2,467	0,181	0,181	0,181	0,181
18 - L -	222,077	224,596	226,820	232,524	235,021
18 - Z -	0,181	0,181	0,175	2,392	3,363
18 - L -	235,576	236,645	238,471	242,328	244,111
18 - Z -	3,578	3,991	4,697	6,197	6,298
18 - L -	249,803	260,000	273,869	274,278	274,629
18 - Z -	6,128	4,833	4,561	4,335	4,141
18 - L -	280,126	284,713	284,782	301,401	305,212
18 - Z -	4,141	4,321	4,343	9,721	10,041
18 - L -	309,669	312,812	327,966	332,410	343,699
18 - Z -	10,251	10,361	4,071	4,181	4,189
18 - L -	359,789	360,141	380,000	393,178	420,000
18 - Z -	4,077	4,077	4,253	4,233	4,339
18 - L -	431,746	440,000	460,000	470,173	475,722
18 - Z -	4,413	4,360	5,140	5,741	5,804
18 - L -	478,539	480,367	493,000		
18 - Z -	6,058	6,161	4,171		
17 - L -	-30,000	-25,525	-24,964	-21,930	-20,340
17 - Z -	4,826	4,847	4,900	5,199	5,355
17 - L -	-17,419	-14,971	-8,981	0,000	3,725
17 - Z -	5,985	6,512	6,498	6,308	6,350
17 - L -	7,659	106,206	110,335	120,000	128,897
17 - Z -	6,729	7,937	8,410	9,265	10,494
17 - L -	133,274	137,031	138,812	152,764	157,651
17 - Z -	11,016	11,054	10,951	6,371	5,878
17 - L -	160,347	160,458	161,590	164,701	194,039
17 - Z -	5,075	5,075	5,075	6,156	6,101
17 - L -	194,109	194,199	194,217	194,284	194,439
17 - Z -	5,067	3,729	3,462	2,467	0,181
17 - L -	203,247	216,068	220,276	222,077	224,596
17 - Z -	0,181	0,181	0,181	0,181	0,181
17 - L -	226,820	232,524	235,021	235,576	236,645
17 - Z -	0,175	2,392	3,363	3,578	3,991
17 - L -	238,471	242,328	244,111	249,803	260,000
17 - Z -	4,697	6,197	6,298	6,128	4,833

Laagscheidingnummer	Coördinaten [m]				
17 - L -	273,869	274,278	274,629	280,126	284,713
17 - Z -	4,561	4,335	4,141	4,141	4,321
17 - L -	284,782	301,401	305,212	309,669	312,812
17 - Z -	4,343	9,721	10,041	10,251	10,361
17 - L -	327,966	332,410	343,699	359,789	360,141
17 - Z -	4,071	4,181	4,189	4,077	4,077
17 - L -	380,000	393,178	420,000	431,746	440,000
17 - Z -	4,253	4,233	4,339	4,413	4,360
17 - L -	460,000	470,173	475,722	478,539	480,367
17 - Z -	5,140	5,741	5,804	6,058	6,161
17 - L -	493,000				
17 - Z -	4,171				
16 - L -	-30,000	-25,525	-24,964	-21,930	-20,340
16 - Z -	4,826	4,847	4,900	5,199	5,355
16 - L -	-17,419	157,651	160,347	160,458	161,590
16 - Z -	5,985	5,878	5,075	5,075	5,075
16 - L -	164,701	194,039	194,109	194,199	194,217
16 - Z -	6,156	6,101	5,067	3,729	3,462
16 - L -	194,284	194,439	203,247	216,068	220,276
16 - Z -	2,467	0,181	0,181	0,181	0,181
16 - L -	222,077	224,596	226,820	232,524	235,021
16 - Z -	0,181	0,181	0,175	2,392	3,363
16 - L -	235,576	236,645	238,471	242,328	244,111
16 - Z -	3,578	3,991	4,697	6,197	6,298
16 - L -	249,803	260,000	273,869	274,278	274,629
16 - Z -	6,128	4,833	4,561	4,335	4,141
16 - L -	280,126	284,713	284,782	301,401	305,212
16 - Z -	4,141	4,321	4,343	9,721	10,041
16 - L -	309,669	312,812	327,966	332,410	343,699
16 - Z -	10,251	10,361	4,071	4,181	4,189
16 - L -	359,789	360,141	380,000	393,178	420,000
16 - Z -	4,077	4,077	4,253	4,233	4,339
16 - L -	431,746	440,000	460,000	470,173	475,722
16 - Z -	4,413	4,360	5,140	5,741	5,804
16 - L -	478,539	480,367	493,000		
16 - Z -	6,058	6,161	4,171		
15 - L -	-30,000	-25,525	-24,964	-21,930	160,347
15 - Z -	4,826	4,847	4,900	5,199	5,075
15 - L -	160,458	161,590	164,701	194,039	194,109
15 - Z -	5,075	5,075	6,156	6,101	5,067
15 - L -	194,199	194,217	194,284	194,439	203,247
15 - Z -	3,729	3,462	2,467	0,181	0,181
15 - L -	216,068	220,276	222,077	224,596	226,820
15 - Z -	0,181	0,181	0,181	0,181	0,175
15 - L -	232,524	235,021	235,576	236,645	238,471
15 - Z -	2,392	3,363	3,578	3,991	4,697
15 - L -	242,328	244,111	249,803	260,000	273,869
15 - Z -	6,197	6,298	6,128	4,833	4,561
15 - L -	274,278	274,629	280,126	284,713	284,782
15 - Z -	4,335	4,141	4,141	4,321	4,343
15 - L -	301,401	305,212	309,669	312,812	327,966
15 - Z -	9,721	10,041	10,251	10,361	4,071
15 - L -	332,410	343,699	359,789	360,141	380,000
15 - Z -	4,181	4,189	4,077	4,077	4,253
15 - L -	393,178	420,000	431,746	440,000	460,000
15 - Z -	4,233	4,339	4,413	4,360	5,140
15 - L -	470,173	475,722	478,539	480,367	493,000
15 - Z -	5,741	5,804	6,058	6,161	4,171
14 - L -	-30,000	-25,525	-24,964	-21,930	160,347
14 - Z -	4,826	4,847	4,900	5,199	5,075
14 - L -	160,458	161,590	194,109	194,199	194,217
14 - Z -	5,075	5,075	5,067	3,729	3,462
14 - L -	194,284	194,439	203,247	216,068	220,276
14 - Z -	2,467	0,181	0,181	0,181	0,181
14 - L -	222,077	224,596	226,820	232,524	235,021

Laagscheidingnummer	Coördinaten [m]				
14 - Z -	0,181	0,181	0,175	2,392	3,363
14 - L -	235,576	236,645	238,471	242,328	244,111
14 - Z -	3,578	3,991	4,697	6,197	6,298
14 - L -	249,803	260,000	273,869	274,278	274,629
14 - Z -	6,128	4,833	4,561	4,335	4,141
14 - L -	280,126	284,713	284,782	301,401	305,212
14 - Z -	4,141	4,321	4,343	9,721	10,041
14 - L -	309,669	312,812	327,966	332,410	343,699
14 - Z -	10,251	10,361	4,071	4,181	4,189
14 - L -	359,789	360,141	380,000	393,178	420,000
14 - Z -	4,077	4,077	4,253	4,233	4,339
14 - L -	431,746	440,000	460,000	470,173	475,722
14 - Z -	4,413	4,360	5,140	5,741	5,804
14 - L -	478,539	480,367	493,000		
14 - Z -	6,058	6,161	4,171		
13 - L -	-30,000	194,199	194,217	194,284	194,439
13 - Z -	3,517	3,729	3,462	2,467	0,181
13 - L -	203,247	216,068	220,276	222,077	224,596
13 - Z -	0,181	0,181	0,181	0,181	0,181
13 - L -	226,820	232,524	235,021	235,576	236,645
13 - Z -	0,175	2,392	3,363	3,578	3,991
13 - L -	238,471	242,328	244,111	249,803	260,000
13 - Z -	4,697	6,197	6,298	6,128	4,833
13 - L -	273,869	274,278	274,629	280,126	284,713
13 - Z -	4,561	4,335	4,141	4,141	4,321
13 - L -	284,782	301,401	305,212	309,669	312,812
13 - Z -	4,343	9,721	10,041	10,251	10,361
13 - L -	327,966	332,410	343,699	359,789	360,141
13 - Z -	4,071	4,181	4,189	4,077	4,077
13 - L -	380,000	393,178	420,000	431,746	440,000
13 - Z -	4,253	4,233	4,339	4,413	4,360
13 - L -	460,000	470,173	475,722	478,539	480,367
13 - Z -	5,140	5,741	5,804	6,058	6,161
13 - L -	493,000				
13 - Z -	4,171				
12 - L -	-30,000	194,217	194,284	194,439	203,247
12 - Z -	3,517	3,462	2,467	0,181	0,181
12 - L -	216,068	220,276	222,077	224,596	226,820
12 - Z -	0,181	0,181	0,181	0,181	0,175
12 - L -	232,524	235,021	235,576	236,645	238,471
12 - Z -	2,392	3,363	3,578	3,991	4,697
12 - L -	242,328	244,111	249,803	260,000	273,869
12 - Z -	6,197	6,298	6,128	4,833	4,561
12 - L -	274,278	274,629	280,126	284,713	284,782
12 - Z -	4,335	4,141	4,141	4,321	4,343
12 - L -	301,401	305,212	309,669	312,812	327,966
12 - Z -	9,721	10,041	10,251	10,361	4,071
12 - L -	332,410	343,699	359,789	360,141	380,000
12 - Z -	4,181	4,189	4,077	4,077	4,253
12 - L -	393,178	420,000	431,746	440,000	460,000
12 - Z -	4,233	4,339	4,413	4,360	5,140
12 - L -	470,173	475,722	478,539	480,367	493,000
12 - Z -	5,741	5,804	6,058	6,161	4,171
11 - L -	-30,000	194,284	194,439	203,247	216,068
11 - Z -	2,440	2,467	0,181	0,181	0,181
11 - L -	220,276	222,077	224,596	226,820	232,524
11 - Z -	0,181	0,181	0,181	0,175	2,392
11 - L -	235,021	235,576	236,645	238,471	242,328
11 - Z -	3,363	3,578	3,991	4,697	6,197
11 - L -	244,111	249,803	260,000	273,869	274,278
11 - Z -	6,298	6,128	4,833	4,561	4,335
11 - L -	274,629	280,126	284,713	284,782	301,401
11 - Z -	4,141	4,141	4,321	4,343	9,721
11 - L -	305,212	309,669	312,812	327,966	332,410
11 - Z -	10,041	10,251	10,361	4,071	4,181

Laagscheidingnummer	Coördinaten [m]				
11 - L -	343,699	359,789	360,141	380,000	393,178
11 - Z -	4,189	4,077	4,077	4,253	4,233
11 - L -	420,000	431,746	440,000	460,000	470,173
11 - Z -	4,339	4,413	4,360	5,140	5,741
11 - L -	475,722	478,539	480,367	493,000	
11 - Z -	5,804	6,058	6,161	4,171	
10 - L -	-30,000	194,284	194,439	203,247	216,068
10 - Z -	2,440	2,467	0,181	0,181	0,181
10 - L -	220,276	222,077	224,596	226,820	232,524
10 - Z -	0,181	0,181	0,181	0,175	2,392
10 - L -	235,021	235,576	236,645	238,471	242,328
10 - Z -	3,363	3,578	3,991	4,697	6,197
10 - L -	244,111	249,803	260,000	273,869	274,278
10 - Z -	6,298	6,128	4,833	4,561	4,335
10 - L -	274,629	280,126	284,713	284,782	308,471
10 - Z -	4,141	4,141	4,321	4,343	5,009
10 - L -	327,966	332,410	343,699	359,789	360,141
10 - Z -	4,071	4,181	4,189	4,077	4,077
10 - L -	380,000	393,178	420,000	431,746	440,000
10 - Z -	4,253	4,233	4,339	4,413	4,360
10 - L -	460,000	470,173	475,722	478,539	480,367
10 - Z -	5,140	5,741	5,804	6,058	6,161
10 - L -	493,000				
10 - Z -	4,171				
9 - L -	-30,000	194,284	194,439	203,247	216,068
9 - Z -	2,440	2,467	0,181	0,181	0,181
9 - L -	220,276	222,077	224,596	226,820	232,524
9 - Z -	0,181	0,181	0,181	0,175	2,392
9 - L -	235,021	235,576	236,645	359,789	360,141
9 - Z -	3,363	3,578	3,991	4,077	4,077
9 - L -	380,000	393,178	420,000	431,746	440,000
9 - Z -	4,253	4,233	4,339	4,413	4,360
9 - L -	460,000	470,173	475,722	478,539	480,367
9 - Z -	5,140	5,741	5,804	6,058	6,161
9 - L -	493,000				
9 - Z -	4,171				
8 - L -	-30,000	194,284	194,439	203,247	216,068
8 - Z -	2,440	2,467	0,181	0,181	0,181
8 - L -	220,276	222,077	224,596	226,820	232,524
8 - Z -	0,181	0,181	0,181	0,175	2,392
8 - L -	235,021	235,576	236,645	359,789	360,000
8 - Z -	3,363	3,578	3,991	4,077	4,076
8 - L -	360,141	380,000	393,178	420,000	431,746
8 - Z -	4,077	4,253	4,233	4,339	4,413
8 - L -	440,000	460,000	470,173	475,722	478,539
8 - Z -	4,360	5,140	5,741	5,804	6,058
8 - L -	480,367	493,000			
8 - Z -	6,161	4,171			
7 - L -	-30,000	194,284	194,439	203,247	216,068
7 - Z -	2,440	2,467	0,181	0,181	0,181
7 - L -	220,276	222,077	224,596	226,820	232,524
7 - Z -	0,181	0,181	0,181	0,175	2,392
7 - L -	235,021	235,576	236,645	359,789	360,000
7 - Z -	3,363	3,578	3,991	4,077	4,076
7 - L -	360,141	493,000			
7 - Z -	4,077	4,171			
6 - L -	-30,000	194,284	194,439	203,247	216,068
6 - Z -	2,440	2,467	0,181	0,181	0,181
6 - L -	220,276	222,077	224,596	226,820	232,524
6 - Z -	0,181	0,181	0,181	0,175	2,392
6 - L -	235,021	235,576	493,000		
6 - Z -	3,363	3,578	4,171		
5 - L -	-30,000	194,284	194,439	203,247	216,068
5 - Z -	2,440	2,467	0,181	0,181	0,181
5 - L -	220,276	222,077	224,596	226,820	232,524

Laagscheidingnummer	Coördinaten [m]				
5 - Z -	0,181	0,181	0,181	0,175	2,392
5 - L -	493,000				
5 - Z -	3,097				
4 - L -	-30,000	493,000			
4 - Z -	-1,750	-1,750			
3 - L -	-30,000	493,000			
3 - Z -	-5,750	-5,750			
2 - L -	-30,000	493,000			
2 - Z -	-13,750	-13,750			
1 - L -	-30,000	493,000			
1 - Z -	-22,000	-22,000			
0 - L -	-30,000	493,000			
0 - Z -	-27,000	-27,000			

2.3 PN-Lijnen

PN-lijnnummer	Coördinaten [m]				
1 - L -	-30,000	172,329	193,115	238,666	261,997
1 - Z -	4,500	4,500	4,700	4,693	4,300
1 - L -	294,488	493,000			
1 - Z -	4,293	2,700			

2.4 Freatische Lijn

Piezo lijn 1 is gebruikt als freatische lijn (grondwater).

2.5 Grondprofielen

Laag nummer	Materiaalnaam	Piezo lijn op boven	Piezo lijn op onder
18	Sand, sl sil, moderate	1	1
17	Clay, ve san, stiff	1	1
16	Sand, clean, moder...	1	1
15	Sand, clean, moder...	1	1
14	Sand, ve sil, loose	1	1
13	Loam, sl san, moder...	1	1
12	Sand, clean, stiff	1	1
11	Clay, ve san, stiff	1	1
10	Sand, ve sil, loose	1	1
9	Sand, sl sil, moderate	1	1
8	Sand, ve sil, loose	1	1
7	Loam, sl san, moder...	1	1
6	Sand, clean, stiff	1	1
5	Sand, clean, moder...	1	1
4	Sand, sl sil, moderate	1	1
3	Sand, clean, stiff	1	1
2	Loam, sl san, moder...	1	1
1	Loam, sl san, moder...	1	1

2.6 Grenslagen

De grens tussen (cohesieve) ongedraineerde toplagen en onderliggende (niet-cohesieve) gedraineerde lagen ligt aan de bovenzijde van laag nummer 17: Clay, ve san, stiff

De grens tussen compressibele toplagen en de onderliggende niet-compressibele lagen ligt aan de bovenzijde van laag nummer 17: Clay, ve san, stiff

2.7 Grondeigenschappen

Naam	Gamma onverz [kN/m ³]	Gamma verz [kN/m ³]	Cohesie [kN/m ²]	Phi [grd]	Su top [kN/m ²]	Su onder [kN/m ²]
Gravel, sl sil, loose	17,50	19,50	0,00	33,75	0,00	0,00
Gravel, sl sil, moder...	18,50	20,50	0,00	36,25	0,00	0,00
Gravel, sl sil, stiff	19,50	21,50	0,00	38,75	0,00	0,00

Naam	Gamma onverz [kN/m ³]	Gamma verz [kN/m ³]	Cohesie [kN/m ²]	Phi [grd]	Su top [kN/m ²]	Su onder [kN/m ²]
Gravel, ve sil, loose	18,50	20,50	0,00	31,25	0,00	0,00
Gravel, ve sil, moder...	19,50	21,50	0,00	33,75	0,00	0,00
Gravel, ve sil, stiff	20,50	22,25	0,00	37,50	0,00	0,00
Sand, clean, loose	17,50	19,50	0,00	31,25	0,00	0,00
Sand, clean, moder...	18,50	20,50	0,00	33,75	0,00	0,00
Sand, clean, stiff	19,50	21,50	0,00	37,50	0,00	0,00
Sand, sl sil, moderate	18,50	20,50	0,00	29,75	0,00	0,00
Sand, ve sil, loose	18,50	20,50	0,00	27,50	0,00	0,00
Loam, sl san, weak	19,50	19,50	0,50	28,75	75,00	75,00
Loam, sl san, moder...	20,50	20,50	1,75	30,00	150,00	150,00
Loam, sl san, stiff	21,50	21,50	3,15	31,25	250,00	250,00
Loam, ve san, stiff	19,50	19,50	0,50	31,25	75,00	75,00
Clay, clean, weak	15,50	15,50	2,50	17,50	37,50	37,50
Clay, clean, moderate	18,00	18,00	9,00	17,50	75,00	75,00
Clay, clean, stiff	19,50	19,50	14,00	21,25	150,00	150,00
Clay, sl san, weak	16,50	16,50	2,50	22,50	60,00	60,00
Clay, sl san, moderate	19,00	19,00	9,00	22,50	100,00	100,00
Clay, sl san, stiff	20,50	20,50	14,00	25,00	145,00	145,00
Clay, ve san, stiff	19,00	19,00	0,50	30,00	5,00	5,00
Clay, organ, weak	14,00	14,00	0,50	15,00	17,50	17,50
Clay, organ, moderate	15,50	15,50	0,50	15,00	27,50	27,50
Peat, not pl, weak	11,00	11,00	1,75	15,00	15,00	15,00
Peat, mod pl, moder...	12,50	12,50	3,75	15,00	25,00	25,00

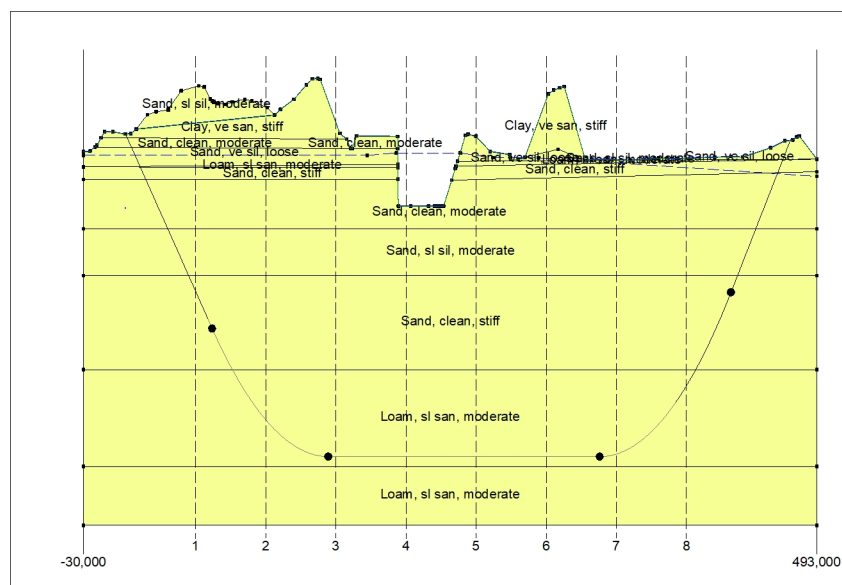
Naam	Grondtype	Emod 100 [kN/m ²]	Emod top [kN/m ²]	Emod onder [kN/m ²]
Gravel, sl sil, loose	-	-	60000,00	60000,00
Gravel, sl sil, moder...	-	-	82500,00	82500,00
Gravel, sl sil, stiff	-	-	97500,00	97500,00
Gravel, ve sil, loose	-	-	37500,00	37500,00
Gravel, ve sil, moder...	-	-	60000,00	60000,00
Gravel, ve sil, stiff	-	-	92500,00	92500,00
Sand, clean, loose	-	-	30000,00	30000,00
Sand, clean, moder...	-	-	60000,00	60000,00
Sand, clean, stiff	-	-	92500,00	92500,00
Sand, sl sil, moderate	-	-	42500,00	42500,00
Sand, ve sil, loose	-	-	22500,00	22500,00
Loam, sl san, weak	-	-	2500,00	2500,00
Loam, sl san, moder...	-	-	4000,00	4000,00
Loam, sl san, stiff	-	-	6000,00	6000,00
Loam, ve san, stiff	-	-	4000,00	4000,00
Clay, clean, weak	-	-	1500,00	1500,00
Clay, clean, moderate	-	-	3000,00	3000,00
Clay, clean, stiff	-	-	7000,00	7000,00
Clay, sl san, weak	-	-	2250,00	2250,00
Clay, sl san, moderate	-	-	4000,00	4000,00
Clay, sl san, stiff	-	-	7500,00	7500,00
Clay, ve san, stiff	-	-	3500,00	3500,00
Clay, organ, weak	-	-	750,00	750,00
Clay, organ, moderate	-	-	1500,00	1500,00
Peat, not pl, weak	-	-	350,00	350,00
Peat, mod pl, moder...	-	-	750,00	750,00

Naam	Adhesie A [kN/m ²]	Delta D [grd]	Nu [-]
Gravel, sl sil, loose	-	-	0,35
Gravel, sl sil, moder...	-	-	0,35
Gravel, sl sil, stiff	-	-	0,35
Gravel, ve sil, loose	-	-	0,35
Gravel, ve sil, moder...	-	-	0,35
Gravel, ve sil, stiff	-	-	0,35

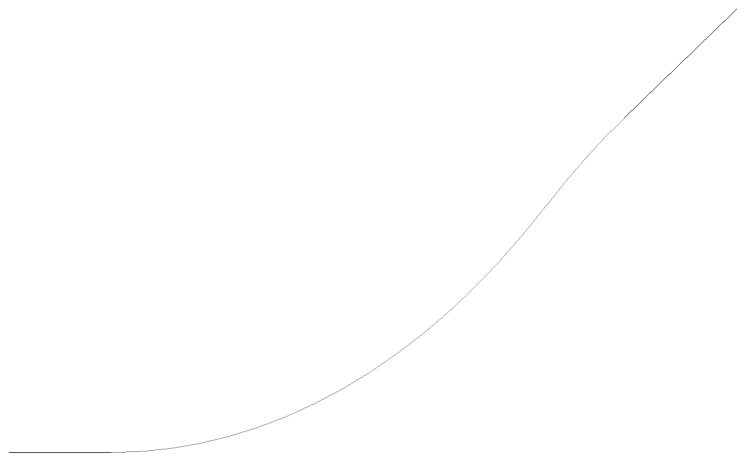
Naam	Adhesie A [kN/m ²]	Delta D [grd]	Nu [-]
Sand, clean, loose	-	-	0,35
Sand, clean, moder...	-	-	0,35
Sand, clean, stiff	-	-	0,35
Sand, sl sil, moderate	-	-	0,35
Sand, ve sil, loose	-	-	0,35
Loam, sl san, weak	-	-	0,45
Loam, sl san, moder...	-	-	0,45
Loam, sl san, stiff	-	-	0,45
Loam, ve san, stiff	-	-	0,35
Clay, clean, weak	-	-	0,45
Clay, clean, moderate	-	-	0,45
Clay, clean, stiff	-	-	0,45
Clay, sl san, weak	-	-	0,45
Clay, sl san, moderate	-	-	0,45
Clay, sl san, stiff	-	-	0,45
Clay, ve san, stiff	-	-	0,45
Clay, organ, weak	-	-	0,45
Clay, organ, moderate	-	-	0,45
Peat, not pl, weak	-	-	0,45
Peat, mod pl, moder...	-	-	0,45

2.8 Geometrie

2.8.1 Geometrie Sectie, Detail



2.8.2 Geometrie Bovenaanzicht



2.9 Berekenings Verticalen

Verticaal nr.	L-coörd. [m]	Z-coörd. [m]
1	50,000	-7,089
2	100,000	-18,026
3	150,000	-21,150
4	200,000	-21,150
5	250,000	-21,150
6	300,000	-21,150
7	350,000	-20,930
8	400,000	-15,115

Locaties berekenings verticalen; L is de horizontale coördinaat langs de leiding geprojecteerd op het horizontale vlak, opgehoogd met de intrede coördinaat.

2.10 Configuratie van de Pijpleiding

X coördinaat linker punt	0,000	[m]
Y coördinaat linker punt	0,000	[m]
Z coördinaat linker punt	6,308	[m]
X coördinaat rechter punt	430,080	[m]
Y coördinaat rechter punt	166,870	[m]
Z coördinaat rechter punt	5,785	[m]
Hoek links	15,0000	[grd]
Hoek rechts	17,0000	[grd]
Kromtestraal links	320,000	[m]
Kromtestraal rechts	320,000	[m]
Kromtestraal rollenbaan (intrekboog)	50,000	[m]
Diepste punt van de pijpleiding (hart boortracé)	-21,150	[m]
Hoek van de pijpleiding (tussen de stralen)	0,0000	[grd]
Aantal horizontale bochten	2	

De pijpleiding wordt van rechts naar links ingetrokken.

Bocht nr.	X1-coörd. [m]	Y1-coörd. [m]	X2-coörd. [m]	Y2-coörd. [m]	Kromtestraal [m]	Richting
1	60,320	0,000	315,270	91,780	400,000	rechts
2	315,270	91,780	361,140	124,560	400,000	links

2.11 Materiaalgegevens van de Leiding

Materiaal	Polyetheen	
Kwaliteit	PE100	
Elasticiteitsmodulus (kort)	975,00	[N/mm ²]
Elasticiteitsmodulus (lang)	350,00	[N/mm ²]
Toelaatbare spanning (kort)	10,00	[N/mm ²]
Toelaatbare spanning (lang)	8,00	[N/mm ²]
Tensile factor (alfa)	0,65	[-]
Lineaire uitzettingscoëff. (alfa_g)	0,0001600	[mm/mmK]
Uitwendige diameter leiding	160,00	[mm]
Wanddikte (Nominiaal)	14,50	[mm]
Volumegewicht leidingmateriaal	9,54	[kN/m ³]
Ontwerpdruk	0,10	[bar]
Incidentele druk	0,20	[bar]
Temperatuur variatie	10,00	[gr C]

2.12 Gegevens voor Leidingberekening

Leiding gevuld met water op rollenbaan	Nee	
Percentage leiding gevuld met vloeistof	0	[%]
Volume gewicht vloeistof	10,00	[kN/m ³]
Opleghoek	120	[grd]
Belastingshoek	180	[grd]
Relatieve verplaatsing	10,00	[mm]
Samendrukkingsconstante	6,00	[-]
Beddingsconstante boorvloeistof (Kv)	500,00	[kN/m ³]
Hoek van inwendige wrijving boorvloeistof	15,00	[grd]
Cohesie boorvloeistof	5,00	[kN/m ²]
Wrijvingsfactor leiding-rollenbaan (f1)	0,10	[-]
Wrijvingscoëfficiënt leiding-boorvloeistof (f2)	0,000050	[N/mm ²]
Wrijvingsfactor leiding-grond (f3)	0,20	[-]

2.13 Boorvloeistof Gegevens

Uitwendige diameter boorgat pilotboring	0,210	[m]
Uitwendige diameter pilotbuis	0,130	[m]
Uitwendige diameter boorgat voorruimen	0,210	[m]
Uitwendige diameter buis voorruimen	0,130	[m]
Uitwendige diameter uiteindelijke boorgat	0,210	[m]
Uitwendige diameter leiding	0,160	[m]
Debiet tijdens pilotboring	1250,0000	[liter/minuut]
Debiet tijdens voorruimen	1350,0000	[liter/minuut]
Debiet tijdens intrekken	1450,0000	[liter/minuut]
Factor debietverlies tijdens pilotboring	0,30	[-]
Factor debietverlies tijdens voorruimen	0,20	[-]
Factor debietverlies tijdens intrekken	0,20	[-]
Volumegewicht boorvloeistof	11,1	[kN/m ³]
Zwichtspanning boorvloeistof	0,014	[kN/m ²]
Viscositeit boorvloeistof	0,000040	[kN.s/m ²]

2.14 Factoren

(Polyetheen)Veiligheidsfactor implosie (Lang)	3,0	[-]
(Polyetheen)Veiligheidsfactor implosie (Kort)	1,5	[-]
Onzekerheidsfactor volumegewicht van materiaaltypen onder en boven freatische lijn	1,10	[-]

Onzekerheidsfactor (gedraineerde) cohesie C	1,40	[-]
Onzekerheidsfactor ongedraineerde schuifsterkte Su	1,40	[-]
Onzekerheidsfactor Phi	1,10	[-]
Onzekerheidsfactor E-modulus	1,25	[-]
Onzekerheidsfactor beddingsconstante	2,00	[-]
Belastingsfactor ontwerpdruk (Polyetheen)	1,00	[-]
Belastingsfactor ontwerpdruk (combinatie) (Polyetheen)	1,00	[-]
Belastingsfactor testdruk (Polyetheen)	1,00	[-]
Belastingsfactor aanlegbelasting (Polyetheen)	1,00	[-]
Belastingsfactor gereduc. neutr. grondspan. $q_{n;r}$ (Polyetheen)	1,50	[-]
Belastingsfactor temperatuur (Polyetheen)	1,10	[-]
Belastingsfactor verkeersbelasting (Polyetheen)	1,35	[-]
Importantie factor (S)	1,00	[-]
Toelaatbare deflectie stalen leiding	15,00	[%]
Toelaatb. deflectie stalen leiding bij inspectie ('piggability')	5,00	[%]
Toelaatbare deflectie polyetheen leiding	8,00	[%]
Toelaat. deflectie polyetheen leiding bij inspectie ('piggability')	5,00	[%]
Volumegewicht water	10,00	[kN/m ³]
Veiligheidsfactor dekking (gedraineerde lagen)	0,50	[-]
Veiligheidsfactor dekking (ongedraineerde lagen)	0,50	[-]
Verhouding H/Do voor grens tussen ondiepe en diepe situatie	7,50	[-]

2.15 Rekenopties

Stress analyse optie : Standaard

3 Boorvloeistofdrukken

3.1 Boorvloeistof Gegevens

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken pilot [kN/m ²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
1	930	1857	206	621
2	585	921	385	685
3	603	926	476	664
4	530	784	531	608
5	587	895	587	553
6	628	978	643	497
7	554	841	696	439
8	524	844	688	318

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken voorruimen [kN/m ²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
1	930	1857	210	206
2	585	921	391	385
3	603	926	485	476
4	530	784	544	531
5	587	895	553	567
6	628	978	497	508
7	554	841	439	446
8	524	844	318	323

Verticaal nr.	Boorvloeistofdrukken intrekken [kN/m ²]			
	Max, deformatie	Max, gronddruk	Min, links	Min, rechts
1	930	1857	206	210
2	585	921	385	391
3	603	926	476	485
4	530	784	531	544
5	587	895	567	553
6	628	978	508	497
7	554	841	446	439
8	524	844	323	318

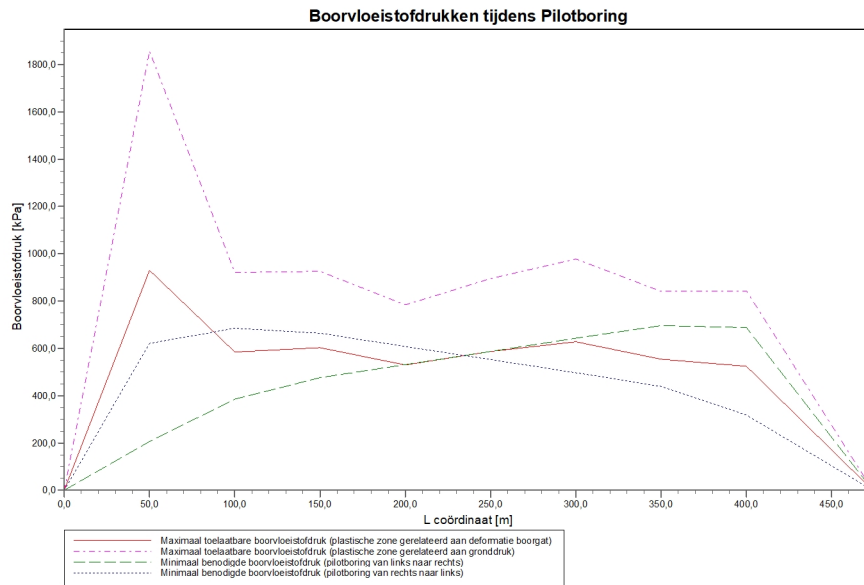
3.2 Evenwicht tussen Waterdruk en Boorvloeistofdruk

Verticaal nr.	Hydrostatische kolomdruk			
	Boorvloeistof [kN/m ²]	Water [kN/m ²]	Veiligheidsfactor [-]	Resultaat
1	149	116	1,28	voldoet
2	270	225	1,20	voldoet
3	303	257	1,18	voldoet
4	303	258	1,17	voldoet
5	302	257	1,18	voldoet
6	301	254	1,19	voldoet
7	298	248	1,20	voldoet
8	232	186	1,25	voldoet

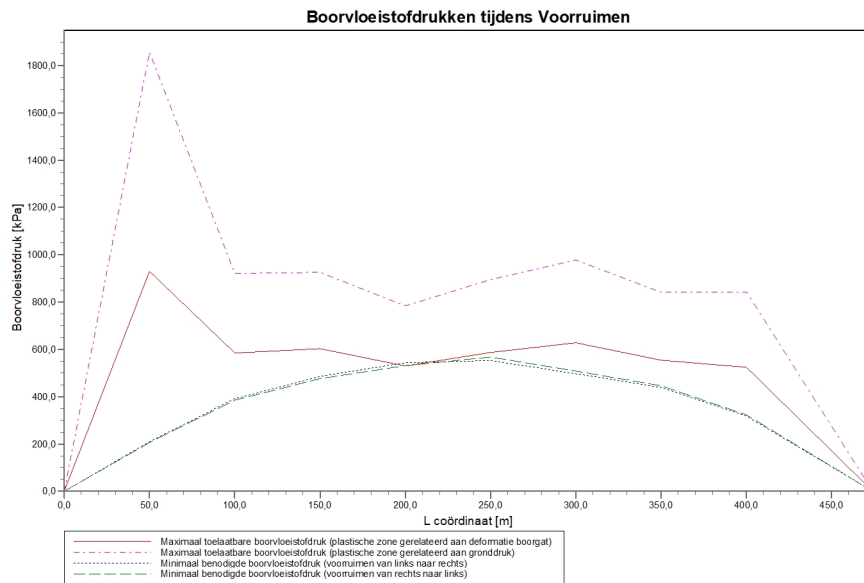
De statische boorvloeistofdruk is berekend en kan worden vergeleken met de berekende grondwater druk. De veiligheids factor wordt bepaald door de verhouding van boorvloeistofdruk en grondwater druk. Deze moet hoger zijn dan de vereiste veiligheidsfactor van 1,10

3.3 Boorvloeistofdruk Grafieken

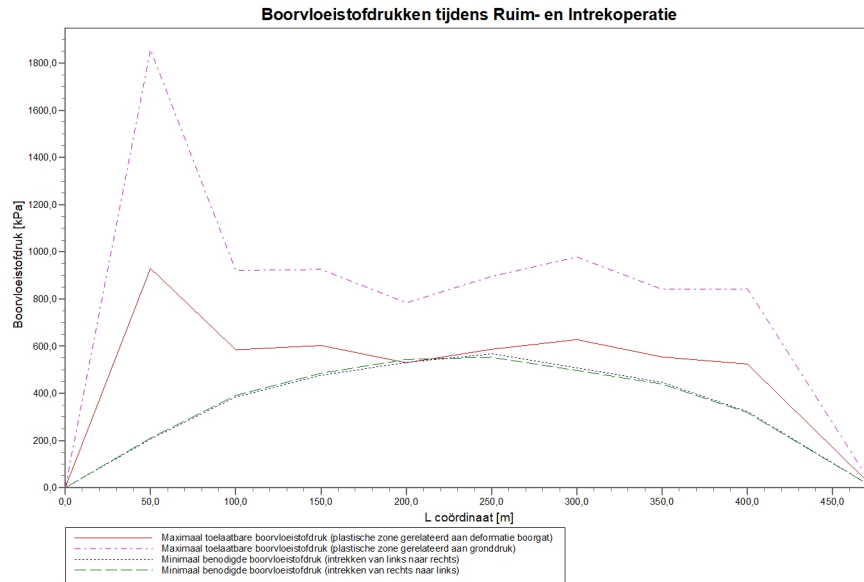
3.3.1 Boorvloeistofdrukken tijdens Pilotboring



3.3.2 Boorvloeistofdrukken tijdens Voorruimen



3.3.3 Boorvloestofdrukken tijdens Ruim- en Intrekoperatie



4 Grondmechanische Data

4.1 Grondmechanische Parameters (Leiding: 1xØ160 PE100 SDR11)

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:
Merk op: veiligheidsfactoren niet toegepast.

q _{v;p}	Passieve grondspanning	kN/m ²
q _{v;n}	Neutrale grondspanning	kN/m ²
q _{h;n}	Neutrale horizontale grondspanning	kN/m ²
q _{v;r;n}	Gereduceerde neutrale grondspanning	kN/m ²
q _{verkeer}	Verkeersbelasting	kN/m ²
q _{v;e}	Verticaal evenwichtsdraagvermogen	kN/m ²
q _{h;e}	Horizontaal evenwichtsdraagvermogen	kN/m ²
k _{v;bot}	Verticaal beddingsgetal omlaag	kN/m ³
k _{v;top}	Verticaal beddingsgetal omhoog	kN/m ³
k _h	Horizontaal beddinggetal	kN/m ³
t _{max}	Maximale wrijving leiding-boorvloeistof	kN/m ²
d _{max}	Corresponderende verplaatsing bij mobilisatie maximale wrijving	mm

Verticaal nr.	q _{v;p} [kN/m ²]	q _{v;n} [kN/m ²]	q _{h;n} [kN/m ²]	q _{v;r;n} [kN/m ²]	q _{verkeer} [kN/m ²]	q _{v;e} [kN/m ²]
1	2379	232	5	7	0	14696
2	820	322	5	7	0	8660
3	834	330	5	7	0	8877
4	660	231	5	6	0	6251
5	796	307	5	7	0	8283
6	900	370	5	7	0	9957
7	739	275	5	6	0	7406
8	636	219	5	7	0	5914

Verticaal nr.	q _{h;e} [kN/m ²]	k _{v;bot} [kN/m ³]	k _{v;top} [kN/m ³]	k _h [kN/m ³]	t _{max} [kN/m ²]	d _{max} [mm]
1	2379	450775	450775	315543	0,05	7,5
2	820	15996	15996	11197	0,05	7,5
3	834	15996	15996	11197	0,05	7,5
4	660	15996	15996	11197	0,05	7,5
5	796	15996	15996	11197	0,05	7,5
6	900	15996	15996	11197	0,05	7,5
7	739	15996	15996	11197	0,05	7,5
8	636	15996	15996	11197	0,05	7,5

Maximale grondspanning	:	q _{v;n;max} = 370 kN/m ²
Maximale gereduceerde grondspanning (incl. verkeersbelastingen)	:	q _{verkeer;max} = 7 kN/m ²
Maximale gereduceerde grondspanning	:	q _{v;r;n;max} = 7 kN/m ²
Maximale verticale beddingsconstante (zonder veiligheidsfactor)		
alleen voor verticalen in diepe situatie	:	k _{v;max} = 450775 kN/m ³
Maximale verticale beddingsconstante (veiligheidsfactor toegepast)		
alleen voor verticalen in diepe situatie	:	k _{v;max} = 901551 kN/m ³

4.2 Young's Modulus per Laag per Verticaal

Laag nummer	Materiaalnaam	Bepalingstype
18	Sand, sl sil, moderate	Gebruikerswaarden
17	Clay, ve san, stiff	Gebruikerswaarden
16	Sand, clean, moderate	Gebruikerswaarden
15	Sand, clean, moderate	Gebruikerswaarden
14	Sand, ve sil, loose	Gebruikerswaarden
13	Loam, sl san, moderate	Gebruikerswaarden
12	Sand, clean, stiff	Gebruikerswaarden
11	Clay, ve san, stiff	Gebruikerswaarden

Laag nummer	Materiaalnaam	Bepalingstype
10	Sand, ve sil, loose	Gebruikerswaarden
9	Sand, sl sil, moderate	Gebruikerswaarden
8	Sand, ve sil, loose	Gebruikerswaarden
7	Loam, sl san, moderate	Gebruikerswaarden
6	Sand, clean, stiff	Gebruikerswaarden
5	Sand, clean, moderate	Gebruikerswaarden
4	Sand, sl sil, moderate	Gebruikerswaarden
3	Sand, clean, stiff	Gebruikerswaarden
2	Loam, sl san, moderate	Gebruikerswaarden
1	Loam, sl san, moderate	Gebruikerswaarden

Laag nummer	Verticaal 1 (L=50 m)		Verticaal 2 (L=100 m)		Verticaal 3 (L=150 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
18	42,500	42,500	42,500	42,500	n.v.t.	n.v.t.
17	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500	3,500
16	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
15	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
14	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500	22,500
13	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
12	92,500	92,500	92,500	92,500	92,500	92,500
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
6	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
5	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
4	42,500	42,500	42,500	42,500	42,500	42,500
3	92,500	92,500	92,500	92,500	92,500	92,500
2	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
1	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000

Laag nummer	Verticaal 4 (L=200 m)		Verticaal 5 (L=250 m)		Verticaal 6 (L=300 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
17	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
14	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
13	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	3,500	3,500
10	n.v.t.	n.v.t.	22,500	22,500	22,500	22,500
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
7	n.v.t.	n.v.t.	4,000	4,000	4,000	4,000
6	n.v.t.	n.v.t.	92,500	92,500	92,500	92,500
5	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000
4	42,500	42,500	42,500	42,500	42,500	42,500
3	92,500	92,500	92,500	92,500	92,500	92,500
2	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
1	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000

Laag nummer	Verticaal 7 (L=350 m)		Verticaal 8 (L=400 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
18	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
17	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
16	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
15	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
14	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
13	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

Laag nummer	Verticaal 7 (L=350 m)		Verticaal 8 (L=400 m)	
	E-top [MPa]	E-onder [MPa]	E-top [MPa]	E-onder [MPa]
12	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
11	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
10	22,500	22,500	n.v.t.	n.v.t.
9	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
8	n.v.t.	n.v.t.	22,500	22,500
7	4,000	4,000	4,000	4,000
6	92,500	92,500	92,500	92,500
5	60,000	60,000	60,000	60,000
4	42,500	42,500	42,500	42,500
3	92,500	92,500	92,500	92,500
2	4,000	4,000	4,000	4,000
1	4,000	4,000	4,000	4,000

5 Gegevens voor Sterkteberekening

5.1 Algemene Gegevens

Equivalente diameter leiding	:	Do = 160,00 mm
Equivalente nominale wanddikte	:	t = 14,50 mm
Equivalente volumegewicht leidingmateriaal	:	gamma_s = 9,54 kN/m ³
Maximale verticale beddingsconstante (zonder veiligheidsfactor)	:	k_v;max = 450775 kN/m ³
Volumegewicht boorvloeistof	:	gamma_b = 11,10 kN/m ³
Kromtestraal op rollenbaan (intrekboog)	:	Rrol = 50,000 m
Wrijvingscoëfficiënt leiding/rollenbaan	:	f1 = 0,10
Wrijving tussen leiding en boorvloeistof	:	f2 = 0,000050 N/mm ²
Wrijvingscoëfficiënt leiding/grond	:	f3 = 0,20

5.2 Ballasten Leiding

Het opdrijvend vermogen van de productbuis in de boorvloeistof heeft invloed op de wrijving tussen de grond en de leiding. Door het ballasten van de leiding neemt de opwaartse kracht van de leiding in de boorvloeistof af. Bij een optimaal vullingpercentage is de wrijvingskracht tussen de leiding en de wand van het boorgat minimaal

Bij een vulling percentage van 0% ontstaat het volgende resulterende gewicht.

Opwaartse kracht	:	23	[kg/m]
Gewicht productbuis (inclusief vulling)	:	6	[kg/m]
Resultaat	:	16	[kg/m] (Leiding beweegt opwaarts)

5.3 Trekkraftberekening

Tijdens het intrekken van de leiding door het boorgat ondervindt de buis een wrijving die is opgebouwd uit:

- wrijving tussen buis en rollenbaan ($f_1 = 0,10$)
- wrijving tussen buis en boorvloeistof ($f_2 = 0,000050$ [N/mm²])
- wrijving tussen buis en grond ($f_3 = 0,20$)

Door het optreden van wrijving tijdens het intrekken ontstaat een trekkraft in de leiding. De pijpleiding wordt van rechts naar links ingetrokken.

Bij het berekenen van de trekkrachten wordt rekening gehouden met het feit dat de lengte van de buis op de rollenbaan afneemt naarmate de doortrekkoperatie vordert. Bij het berekenen van de trekkraft wordt uitgegaan van een stabiel boorgat.

Karakteristieke punten	Lengte leiding in gat (m)	Karakteristieke waarde voor de trekkraft (kN)
T1	0	3
T2	44	5
T3	139	11
T4	333	23
T5	417	30
T6	481	33

De berekende waarden van de trekkraft zijn karakteristieke waarden waarop nog een totaal factor voor stochastische variatie en modelonzekerheid (f) van tenminste 1.4 moet worden toegepast in de sterkte berekening, volgens art. E.1.2.1 van NEN 3650-1:2020. In de sterkteberekening (volgend hoofdstuk) is een factor van 1,40 gebruikt en een belasting factor van 1,00.

De maximale representatieve trekkraft is 64 kN, exclusief rekenfactor. Bij deze trekkraft zijn de spanningen in de leiding gelijk aan de toelaatbare spanning.

6 Sterkteberekening van Leiding: 1xØ160 PE100 SDR11

6.1 Materiaalgegevens van Leiding: 1xØ160 PE100 SDR11

De volgende gegevens en uitgangspunten zijn gehanteerd voor de sterkteberekening:

Leiding materiaal	:	Polyetheen PE100
Buitendiameter	:	Do = 160,00 mm
Nominale wanddikte	:	t = 14,50 mm
Tensile factor	:	alpha_sigma = 0,65
Ontwerpdruk	:	pd = 0,10 bar
Test druk	:	pt = 0,20 bar
Temperatuur variatie	:	dt = 10,00 graden Celsius
Lengte leiding	:	L = 481 m
Elasticiteitsmodulus (kort)	:	E = 975 N/mm ²
Elasticiteitsmodulus (lang)	:	E = 350 N/mm ²
Toelaatbare spanning (kort)	:	S = 10 N/mm ²
Toelaatbare spanning (lang)	:	S = 8 N/mm ²
Importantie factor (S)	:	S = 1,00
Volumegewicht leidingmateriaal	:	gamma_s = 9,54 kN/m ³
Opleghoek	:	beta = 120 graden
Belastingshoek	:	alfa = 180 graden
Momentcoëfficiënt grond top (indirect)	:	kt' = 0,061
Momentcoëfficiënt grond bodem (indirect)	:	kb' = 0,083
Momentcoëfficiënt grond top (direct)	:	kt = 0,131
Momentcoëfficiënt bodem (direct)	:	kb = 0,138
Deflectiecoëfficiënt (indirect)	:	ky' = 0,048
Deflectiecoëfficiënt (direct)	:	ky = 0,089
Maximale gereduc. vert. grondbelasting (zonder veiligheidsfactor)	:	q_v;r;n;max = 7 kN/m ²
Verkeersbelasting (zonder veiligheidsfactor)	:	q_v = 0 kN/m ²
Maximale verticale beddingsconstante (zonder veiligheidsfactor)	:	k_v;max = 450775 kN/m ³
Gebruikte straal (exclusief veiligheidsfactoren)	:	Rmin = 249,878 m
Belastingsfactor aanlegbelasting	:	f_install = 1,00
Belastingsfactor gereduc. neutr. grondspan. q_n;r	:	f_Qnr = 1,50
Belastingsfactor ontwerpdruk	:	f_pd = 1,00
Belastingsfactor ontwerpdruk (combinatie)	:	f_pd;comb = 1,00
Belastingsfactor testdruk	:	f_pt = 1,00
Belastingsfactor temperatuur	:	f_temp = 1,10
Belastingsfactor verkeersbelasting	:	f_v = 1,35
Onzekerheidsfactor kromte straal	:	f_R = 1,10
Onzekerheidsfactor beddingsconstante	:	f_kv = 2,00
Onzekerheidsfactor buigend moment	:	f_k = 1,40
Totaalfactor op trekkracht voor stoch. varia. en modelonzekerheid	:	f = 1,40
Lineaire uitzettingscoëfficiënt gemiddeld tussen t1 en t2	:	alfa_g = 0,0001600 mm/mmK

6.2 Resultaten Sterkteberekening van Leiding: 1xØ160 PE100 SDR11

Voor de berekening worden 5 belasting fasen onderscheiden:

- Belasting combinatie 1A: begin trekoperatie
- Belasting combinatie 1B: einde van trekoperatie
- Belasting combinatie 2: intern op druk brengen
- Belasting combinatie 3: bedrijfsfase, niet op druk
- Belasting combinatie 4: bedrijfsfase, op druk

De wanddikte is 14,5 mm. Hierna wordt door middel van een berekening conform NEN 3650 serie aangetoond dat deze wanddikte voldoet

6.2.1 Belasting Combinatie 1A: Begin Trekoperatie

Axiale spanning:

$$\sigma_b = Mb/Wb = f_k \cdot E \cdot I_b / (R_{rol} \cdot W_b) = 2,18 \text{ N/mm}^2$$

$\sigma_t = f \cdot f_{\text{install}} \cdot T1/A = f \cdot f_{\text{install}} \cdot (Lrol \cdot Q \cdot f1)/A$	=	0,64	N/mm ²
Maximale axiale spanning $\sigma_{a;\text{max}}$	=	2,06	N/mm ²

De tangentele spanning is in deze fase verwaarloosbaar.

6.2.2 Belasting Combinatie 1B: Einde Trekoperatie

Axiale spanning:

$\sigma_b = Mb/Wb = f_k \cdot E \cdot Ib / (R_{\text{min}} \cdot Wb)$	=	0,44	N/mm ²
$\sigma_t = f \cdot f_{\text{install}} \cdot T_{\text{max}}/A$	=	6,99	N/mm ²
Maximale axiale spanning $\sigma_{a;\text{max}}$	=	7,28	N/mm ²

Tangentele spanning:

Belasting qr op de leiding ten gevolge van grondreactie bij bochten (volgens NEN 3650-1:2020 D.3.3):

$$qr = kv \cdot y = (0.322 \cdot \lambda^2 \cdot E \cdot I) / (Do \cdot R / f_R)$$

$\lambda = (f_{kv} \cdot kv \cdot Do / (4 \cdot E \cdot I))^{0.25}$	=	6,8E-3	1/mm
qr	=	0,0070	N/mm ²
$\sigma_{qr} = k' \cdot qr \cdot (rg/Ww) \cdot Do$	=	0,19	N/mm ²
Maximale tangentele spanning $\sigma_{t;\text{max}}$	=	0,13	N/mm ²

6.2.3 Belasting Combinatie 2: Intern op Druk Brengen

Ten gevolge van inwendige druk:

$\sigma_{py} = f_{pd} \cdot pd \cdot ((ru^2 + ri^2) / (ru^2 - ri^2))$	=	0,05	N/mm ²
$\sigma_{px} = 0.5 \cdot \sigma_{py}$	=	0,03	N/mm ²
$\sigma_{ptest} = f_{pt} \cdot pt \cdot ((ru^2 + ri^2) / (ru^2 - ri^2))$	=	0,10	N/mm ²

6.2.4 Belasting Combinatie 3: Bedrijfstoestand in Drukloze Situatie

Axiale spanning:

$\sigma_b = Mb/Wb = f_k \cdot E \cdot Ib / (R_{\text{min}} \cdot Wb)$	=	0,16	N/mm ²
Maximale axiale spanning $\sigma_{a;\text{max}}$	=	0,10	N/mm ²
Tangentele spanning:			
$\sigma_{qr} = k' \cdot qr \cdot (rg/Ww) \cdot Do$	=	0,12	N/mm ²
$\sigma_{qn} = k \cdot qn \cdot (rg/Ww) \cdot Do$	=	0,49	N/mm ²
Maximale tangentele spanning $\sigma_{t;\text{max}}$	=	0,39	N/mm ²

6.2.5 Belasting Combinatie 4: Bedrijfstoestand met Inwendige Druk

Axiale spanning:

$\sigma_b = Mb/Wb = f_k \cdot E \cdot Ib / (R_{\text{min}} \cdot Wb)$	=	0,16	N/mm ²
---	---	------	-------------------

Ten gevolge van inwendige druk:

$\sigma_{py} = f_{pd} \cdot pd \cdot ((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))$	=	0,05	N/mm ²
$\sigma_{px} = 0.5 \cdot \sigma_{py}$	=	0,03	N/mm ²
$\sigma_{ptest} = f_{pt} \cdot pt \cdot ((ru^2 + ri^2)/(ru^2 - ri^2))$	=	0,10	N/mm ²
$\sigma_{temp} = dt \cdot \gamma_t \cdot \alpha_g \cdot E$	=	0,62	N/mm ²
Maximale axiale spanning $\sigma_{a;max}$	=	0,74	N/mm ²
Tangentiele spanning:			
$\sigma_{qr} = k' \cdot qr \cdot (rg/Ww) \cdot Do$	=	0,12	N/mm ²
$\sigma_{qn} = k \cdot qn \cdot (rg/Ww) \cdot Do$	=	0,49	N/mm ²
'Rerounding'-factor F_{rr}	=	0,992	
'Rerounding'-factor F'_{rr}	=	0,996	
$\sigma_{t;max} = \sigma_{py} + \alpha \cdot \sigma_{a;max} \cdot ((F'_{rr} \cdot \sigma_{qr}) + (F_{rr} \cdot \sigma_{qn}))$			
Maximale tangentele spanning $\sigma_{t;max}$	=	0,44	N/mm ²

6.3 Controle van de Berekende Spanningen van Leiding: 1xØ160 PE100 SDR11

Belasting combinatie 1

- $\sigma_{a;max} < ShortStrength \cdot FactorOfImportance$
- $\sigma_{t;max} < ShortStrength \cdot FactorOfImportance$

Belasting combinatie 2

- $\sigma_{ptest} < ShortStrength \cdot FactorOfImportance$
- $\sigma_{py} < LongStrength \cdot FactorOfImportance$

Belasting combinatie 3

- $\sigma_{a;max} < LongStrength \cdot FactorOfImportance$
- $\sigma_{t;max} < LongStrength \cdot FactorOfImportance$

Belasting combinatie 4

- $\sigma_{a;max} < LongStrength \cdot FactorOfImportance$
- $\sigma_{t;max} < LongStrength \cdot FactorOfImportance$

Voor alle spanningssituaties zijn de spanningen toelaatbaar.

	Max toelaatbare spanning [N/mm ²]	Spannings combinatie 1A	Spannings combinatie 1B	Spannings combinatie 2	Spannings combinatie 3	Spannings combinatie 4
σ_{ptest}	10,00 (kort)	-	-	0,10	-	-
σ_{py}	8,00 (lang)	-	-	0,05	-	-
σ_{axiaal}	10,00 (kort)	2,06	7,28	-	-	-
σ_{axiaal}	8,00 (lang)	-	-	-	0,10	0,74
$\sigma_{tang...}$	10,00 (kort)	-	0,13	-	-	-
$\sigma_{tang...}$	8,00 (lang)	-	-	-	0,39	0,44

Spanningen in de leiding [N/mm²]

De deflectie van de leiding is 0,3 mm (0,21% x Do). De maximaal toelaatbare deflectie van de leiding is 12,8 mm (8,00% x S x Do). De deflectie is toelaatbaar.

De maximaal toelaatbare deflectie bij inspectie ('piggability') is 8,0 mm (5,00% x Do). De deflectie is toelaatbaar.

6.4 Toetsing op Implosie van Leiding: 1×Ø160 PE100 SDR11

Tijdens het intrekken wordt de leiding belast door de heersende bentonietdruk. De hoogste minimaal benodigde druk tijdens het intrekken is gelijk aan 553 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 1532 kN/m².

Tijdens de bedrijfstoestand wordt de leiding belast door de heersende waterdruk. De uitwendige waterdruk op de leiding is gelijk aan 258 kN/m², dit is kleiner dan de toelaatbare alzijdige uitwendige druk van 275 kN/m².

Einde Rapport

BIJLAGE V Kwelwegberekeningen

Berekening van de kwelwegen conform NEN 3650/3651:2020							Sigma 2022 1.7 ©
Algemene gegevens							
Naam van het project : 2023-050-0001-VT01							
Projectonderdeel : Berekening kwelwegen							
Invoergegevens kwelwegen							
Locatie	Gewogen Creep-factor (grondsoort afhankelijk) C _L [m]	Peilverschil h [m]	Lengte natuurlijke verticale kwelweg L _{vo} [m]	Lengte natuurlijke horizontale kwelweg L _{ho} [m]	Lengte alternatieve verticale kwelweg L _{vn} [m]	Lengte alternatieve horizontale kwelweg L _{hn} [m]	Weegfactor α [-]
Water -> in	7	0,2	0	187,39	21,33	190,59	1/3
Water -> in	7	0,2	0	187,39	21,33	190,59	0
Water -> uit	7	2	0	225,56	21,33	240,08	1/3
Water -> uit	7	2	0	225,56	21,33	240,08	0
In -> uit	7	1,8	0	457,29	0	463,05	1/3
In -> uit	7	1,8	0	457,29	0	463,05	0
Toetsing kwelwegen							
<p><i>Water -> in (Absolute toetsing) :</i></p> <p>$\Sigma L_v = 21,33$ m $\Sigma L_h = 190,59$ m $C_L = 7$ $h = 0,2$ m $\Sigma L_v + \Sigma 1/3 \cdot L_h \geq C_L \cdot h$ $21,33 + 1/3 \cdot 190,59 \geq 7 \cdot 0,2$ $84,86 \geq 1,40 \rightarrow$ Voldoet</p> <p><i>Water -> in (Relatieve toetsing):</i></p> <p>$\Sigma L_{vo} = 0$ m / $\Sigma L_{ho} = 187,39$ m $\Sigma L_{vn} = 21,33$ m / $\Sigma L_{hn} = 190,59$ m $\alpha = 1/3$ $\Sigma L_{vo} + \Sigma 1/3 \cdot L_{ho} \leq \Sigma L_{vn} + \Sigma \alpha \cdot L_{hn}$ $0 + 1/3 \cdot 187,39 \leq 21,33 + 1/3 \cdot 190,59$ $62,46 \leq 84,86 \rightarrow$ Voldoet</p>							
<p><i>Water -> in (Absolute toetsing) :</i></p> <p>$\Sigma L_v = 21,33$ m $\Sigma L_h = 190,59$ m $C_L = 7$ $h = 0,2$ m $\Sigma L_v + \Sigma 1/3 \cdot L_h \geq C_L \cdot h$ $21,33 + 1/3 \cdot 190,59 \geq 7 \cdot 0,2$ $84,86 \geq 1,40 \rightarrow$ Voldoet</p>							

1.7.0.0/11-2023/12-4544654-2

© Adviesbureau Schrijvers b.v. | info@schrijvers.nl | schrijvers.nl

Berekening van de kwelwegen conform NEN 3650/3651:2020	Sigma 2022 1.7 ©
<p><i>Water -> in (Relatieve toetsing):</i> $\Sigma L_{vo} = 0 \text{ m} / \Sigma L_{ho} = 187,39 \text{ m}$ $\Sigma L_{vn} = 21,33 \text{ m} / \Sigma L_{hn} = 190,59 \text{ m}$ $\alpha = 0$ $\Sigma L_{vo} + \Sigma 1/3 \cdot L_{ho} \leq \Sigma L_{vn} + \Sigma \alpha \cdot L_{hn}$ $0 + 1/3 \cdot 187,39 \leq 21,33$ $62,46 \leq 21,33 \rightarrow$ Voldoet niet</p>	
<p><i>Water -> uit (Absolute toetsing) :</i> $\Sigma L_v = 21,33 \text{ m}$ $\Sigma L_h = 240,08 \text{ m}$ $C_L = 7$ $h = 2 \text{ m}$ $\Sigma L_v + \Sigma 1/3 \cdot L_h \geq C_L \cdot h$ $21,33 + 1/3 \cdot 240,08 \geq 7 \cdot 2$ $101,36 \geq 14,00 \rightarrow$ Voldoet</p> <p><i>Water -> uit (Relatieve toetsing):</i> $\Sigma L_{vo} = 0 \text{ m} / \Sigma L_{ho} = 225,56 \text{ m}$ $\Sigma L_{vn} = 21,33 \text{ m} / \Sigma L_{hn} = 240,08 \text{ m}$ $\alpha = 1/3$ $\Sigma L_{vo} + \Sigma 1/3 \cdot L_{ho} \leq \Sigma L_{vn} + \Sigma \alpha \cdot L_{hn}$ $0 + 1/3 \cdot 225,56 \leq 21,33 + 1/3 \cdot 240,08$ $75,19 \leq 101,36 \rightarrow$ Voldoet</p>	
<p><i>Water -> uit (Absolute toetsing) :</i> $\Sigma L_v = 21,33 \text{ m}$ $\Sigma L_h = 240,08 \text{ m}$ $C_L = 7$ $h = 2 \text{ m}$ $\Sigma L_v + \Sigma 1/3 \cdot L_h \geq C_L \cdot h$ $21,33 + 1/3 \cdot 240,08 \geq 7 \cdot 2$ $101,36 \geq 14,00 \rightarrow$ Voldoet</p> <p><i>Water -> uit (Relatieve toetsing):</i> $\Sigma L_{vo} = 0 \text{ m} / \Sigma L_{ho} = 225,56 \text{ m}$ $\Sigma L_{vn} = 21,33 \text{ m} / \Sigma L_{hn} = 240,08 \text{ m}$ $\alpha = 0$ $\Sigma L_{vo} + \Sigma 1/3 \cdot L_{ho} \leq \Sigma L_{vn} + \Sigma \alpha \cdot L_{hn}$ $0 + 1/3 \cdot 225,56 \leq 21,33$ $75,19 \leq 21,33 \rightarrow$ Voldoet niet</p>	
<p><i>In -> uit (Absolute toetsing) :</i> $\Sigma L_v = 0 \text{ m}$ $\Sigma L_h = 463,05 \text{ m}$ $C_L = 7$ $h = 1,8 \text{ m}$ $\Sigma L_v + \Sigma 1/3 \cdot L_h \geq C_L \cdot h$ $0 + 1/3 \cdot 463,05 \geq 7 \cdot 1,8$ $154,35 \geq 12,60 \rightarrow$ Voldoet</p>	

Berekening van de kwelwegen conform NEN 3650/3651:2020	Sigma 2022 1.7 ©
<p><i>In -> uit (Relatieve toetsing):</i> $\Sigma L_{vo} = 0 \text{ m} / \Sigma L_{ho} = 457,29 \text{ m}$ $\Sigma L_{vn} = 0 \text{ m} / \Sigma L_{hn} = 463,05 \text{ m}$ $\alpha = 1/3$ $\Sigma L_{vo} + \Sigma 1/3 \cdot L_{ho} \leq \Sigma L_{vn} + \Sigma \alpha \cdot L_{hn}$ $0 + 1/3 \cdot 457,29 \leq 0 + 1/3 \cdot 463,05$ $152,43 \leq 154,35 \rightarrow \text{Voldoet}$</p>	
<p><i>In -> uit (Absolute toetsing):</i> $\Sigma L_v = 0 \text{ m}$ $\Sigma L_h = 463,05 \text{ m}$ $C_L = 7$ $h = 1,8 \text{ m}$ $\Sigma L_v + \Sigma 1/3 \cdot L_h \geq C_L \cdot h$ $0 + 1/3 \cdot 463,05 \geq 7 \cdot 1,8$ $154,35 \geq 12,60 \rightarrow \text{Voldoet}$</p>	
<p><i>In -> uit (Relatieve toetsing):</i> $\Sigma L_{vo} = 0 \text{ m} / \Sigma L_{ho} = 457,29 \text{ m}$ $\Sigma L_{vn} = 0 \text{ m} / \Sigma L_{hn} = 463,05 \text{ m}$ $\alpha = 0$ $\Sigma L_{vo} + \Sigma 1/3 \cdot L_{ho} \leq \Sigma L_{vn} + \Sigma \alpha \cdot L_{hn}$ $0 + 1/3 \cdot 457,29 \leq 0$ $152,43 \leq 0,00 \rightarrow \text{Voldoet niet}$</p>	

BIJLAGE VI Veiligheidszones

Berekening van de veiligheidszone conform NEN 3650/3651:2020		Sigma 2022 1.7 ©	
Algemene gegevens			
Naam van het project : 2023-050-0001-VT01			
Projectonderdeel : Berekening veiligheidszone kering oostzijde Máximakanaal			
Gegevens van de leiding			
Soort leiding (Vloeistof / Gas / Drukloos)		= Gas	
Ontwerpdruk (overdruk)	p_d	= 0,01	N/mm ²
Omgevingsdruk	p_{omg}	= 0,1	N/mm ²
Volumieke massa medium	ρ_{omg}	= 0,833	kg/m ³
Expansie constante	κ	= 1,33	
Grondsoort		= Zand	
Vochtgehalte	w	= 5	%
Uitwendige middellijn	D_e	= 160	mm
Wanddikte	d_n	= 14,6	mm
Inwendige middellijn	D_i	= 130,8	mm
Dekking van de leiding t.o.v. maaiveld	H	= 27,35	m
Gegevens waterstaatswerk i.v.m. berekening veiligheidszone			
Waterstaatswerk: Niet Verheeld			
Hoogteverschil kruin-maaiveld	H_{werk}	= 1,5	m
Berekening van de breedte van de ontgrondingskuil			
De erosiezone voor leidingen evenwijdig aan de weg of waterkering is G_B .			
$p_d = 0,01 \text{ N/mm}^2 = 10.000 \text{ Pa}$			
$p_{omg} = 0,1 \text{ N/mm}^2 = 100.000 \text{ Pa}$			
$p_0 = p_d + p_{omg} = 10.000 + 100.000 = 110.000 \text{ Pa}$ (absolute druk)			
$p^* = p_0 \cdot \left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa}{\kappa-1}} = 110.000 \cdot \left(\frac{2}{1,33+1}\right)^{\frac{1,33}{1,33-1}} = 59.440 \text{ Pa}$			
$p^* \leq p_{omg} \rightarrow u^* = 0 \text{ m/s}$			
$I = 0 \text{ N}$			
$G_B = 0 \text{ m}$			
$D_k = 0 \text{ m}$			
Opmerking: De formule voor de kritische uitstroomsnelheid u^* is geldig zolang de absolute druk in de leiding groter is dan 1,85x de omgevingsdruk, dus bij een ontwerpdruk groter dan 0,85 bar. Als de ontwerpdruk kleiner is dan, of gelijk aan 0,85 bar, wordt u^* verwaarloosbaar klein.			
		17-01-2024 08:38:30	

Berekening van de veiligheidszone conform NEN 3650/3651:2020	Sigma 2022 1.7 ©
Berekening van de lengte van de ontgrondingskuil	
G _L is de lengte van de ontgroning in de richting van de leidingas	
G _L = 0 m	
Berekening van de veiligheidszone	
<i>Indien er sprake is van een evenwijdige ligging met een waterkering:</i>	
Veiligheidszone = 4 · H _{werk} + G _B = 4 · 1,50 + 0,00 = 6,00 m	
<i>Indien er sprake is van een kruising met een waterkering:</i>	
Veiligheidszone = 4 · H _{werk} + ½ · G _L = 4 · 1,50 + ½ · 0 = 6,00 m	
Berekening van de diepte van de erosiekrater	
D _k = 40 · R(w) · D ₀ + H = 40 · 0,042 · 0,16 + 27,35 = 27,62 m	
17-01-2024 08:38:30	

Berekening van de veiligheidszone conform NEN 3650/3651:2020		Sigma 2022 1.7 ©	
Algemene gegevens			
Naam van het project : 2023-050-0001-VT01			
Projectonderdeel : Berekening veiligheidszone verhoogd maaiveld oostzijde Máximakanaal			
Gegevens van de leiding			
Soort leiding (Vloeistof / Gas / Drukloos)		= Gas	
Ontwerpdruk (overdruk)	p_d	= 0,01	N/mm ²
Omgevingsdruk	p_{omg}	= 0,1	N/mm ²
Volumieke massa medium	ρ_{omg}	= 0,833	kg/m ³
Expansie constante	κ	= 1,33	
Grondsoort		= Zand	
Vochtgehalte	w	= 5,0	%
Uitwendige middellijn	D_e	= 160	mm
Wanddikte	d_n	= 14,6	mm
Inwendige middellijn	D_i	= 130,8	mm
Dekking van de leiding t.o.v. maaiveld	H	= 31,51	m
Gegevens waterstaatswerk i.v.m. berekening veiligheidszone			
Waterstaatswerk: Niet Verheeld			
Hoogteverschil kruin-maaiveld	H_{werk}	= 6,50	m
Berekening van de breedte van de ontgrondingskuil			
De erosiezone voor leidingen evenwijdig aan de weg of waterkering is G_B .			
$p_d = 0,01 \text{ N/mm}^2 = 10.000 \text{ Pa}$			
$p_{omg} = 0,1 \text{ N/mm}^2 = 100.000 \text{ Pa}$			
$p_0 = p_d + p_{omg} = 10.000 + 100.000 = 110.000 \text{ Pa}$ (absolute druk)			
$p^* = p_0 \cdot \left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa}{\kappa-1}} = 110.000 \cdot \left(\frac{2}{1,33+1}\right)^{\frac{1,33}{1,33-1}} = 59.440 \text{ Pa}$			
$p^* \leq p_{omg} \rightarrow u^* = 0 \text{ m/s}$			
$I = 0 \text{ N}$			
$G_B = 0 \text{ m}$			
$D_k = 0 \text{ m}$			
Opmerking: De formule voor de kritische uitstroomsnelheid u^* is geldig zolang de absolute druk in de leiding groter is dan 1,85x de omgevingsdruk, dus bij een ontwerpdruk groter dan 0,85 bar. Als de ontwerpdruk kleiner is dan, of gelijk aan 0,85 bar, wordt u^* verwaarloosbaar klein.			
		17-01-2024 08:45:57	

Berekening van de veiligheidszone conform NEN 3650/3651:2020		Sigma 2022 1.7 ©	
Algemene gegevens			
Naam van het project : 2023-050-0001-VT01			
Projectonderdeel : Berekening veiligheidszone verhoogd maaiveld westzijde Máximakanaal			
Gegevens van de leiding			
Soort leiding (Vloeistof / Gas / Drukloos)		= Gas	
Ontwerpdruk (overdruk)	p_d	= 0,01	N/mm ²
Omgevingsdruk	p_{omg}	= 0,1	N/mm ²
Volumieke massa medium	ρ_{omg}	= 0,833	kg/m ³
Expansie constante	κ	= 1,33	
Grondsoort		= Zand	
Vochtgehalte	w	= 5,0	%
Uitwendige middellijn	D_e	= 160	mm
Wanddikte	d_n	= 14,6	mm
Inwendige middellijn	D_i	= 130,8	mm
Dekking van de leiding t.o.v. maaiveld	H	= 31,96	m
Gegevens waterstaatswerk i.v.m. berekening veiligheidszone			
Waterstaatswerk: Niet Verheeld			
Hoogteverschil kruin-maaiveld	H_{werk}	= 3,00	m
Berekening van de breedte van de ontgrondingskuil			
De erosiezone voor leidingen evenwijdig aan de weg of waterkering is G_B .			
$p_d = 0,01 \text{ N/mm}^2 = 10.000 \text{ Pa}$			
$p_{omg} = 0,1 \text{ N/mm}^2 = 100.000 \text{ Pa}$			
$p_0 = p_d + p_{omg} = 10.000 + 100.000 = 110.000 \text{ Pa}$ (absolute druk)			
$p^* = p_0 \cdot \left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa}{\kappa-1}} = 110.000 \cdot \left(\frac{2}{1,33+1}\right)^{\frac{1,33}{1,33-1}} = 59.440 \text{ Pa}$			
$p^* \leq p_{omg} \rightarrow u^* = 0 \text{ m/s}$			
$l = 0 \text{ N}$			
$G_B = 0 \text{ m}$			
$D_k = 0 \text{ m}$			
Opmerking: De formule voor de kritische uitstroomsnelheid u^* is geldig zolang de absolute druk in de leiding groter is dan 1,85x de omgevingsdruk, dus bij een ontwerpdruk groter dan 0,85 bar. Als de ontwerpdruk kleiner is dan, of gelijk aan 0,85 bar, wordt u^* verwaarloosbaar klein.			
		17-01-2024 08:46:40	

Berekening van de veiligheidszone conform NEN 3650/3651:2020	Sigma 2022 1.7 ©
Berekening van de lengte van de ontgrondingskuil	
G _L is de lengte van de ontgroning in de richting van de leidingas	
G _L = 0 m	
Berekening van de veiligheidszone	
<i>Indien er sprake is van een evenwijdige ligging met een waterkering:</i>	
Veiligheidszone = 4 · H _{werk} + G _B = 4 · 3,00 + 0,00 = 12,00 m	
<i>Indien er sprake is van een kruising met een waterkering:</i>	
Veiligheidszone = 4 · H _{werk} + ½ · G _L = 4 · 3,00 + ½ · 0 = 12,00 m	
Berekening van de diepte van de erosiekrater	
D _k = 40 · R(w) · D ₀ + H = 40 · 0,042 · 0,16 + 31,96 = 32,23 m	
17-01-2024 08:46:40	

BIJLAGE VII Zettingsberekeningen methode Peck

Berekening zettingstrog

Formules van Peck indien zand

Gegevens boorbuis

Uitwendige diameter boorbuis	Du	=	160 mm
Oversnijding van de boorkop	s	=	25 mm
Diameter boorgang	Db	=	210 mm
Straal van de boorgang (tunnel)	R	=	105 mm

Gegevens boring

Maaiveldhoogte t.o.v. N.A.P.	=	8.21 m t.o.v. N.A.P.	
Hartlijn boring t.o.v. N.A.P.	=	0.46 m t.o.v. N.A.P.	
Diepte tot hart boring	Z ₀	=	7.75 m

Rekenfactoren

Onzekerheidsfactor	S	=	1.1
--------------------	---	---	-----

Berekeningsresultaten

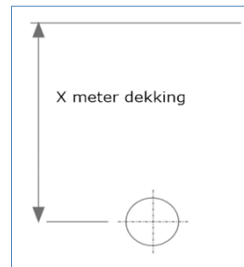
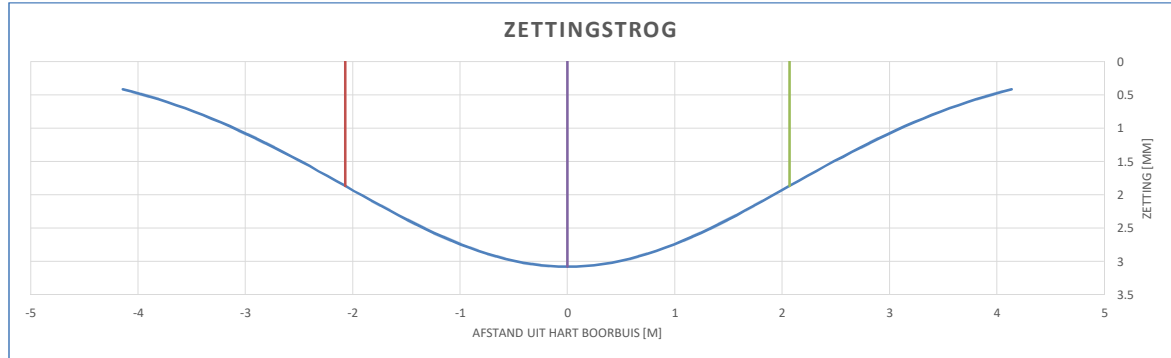
Oppervlakte doorsnede boorgang	Ab	=	0.035 m ²
Oppervlakte doorsnede boorbuis	Au	=	0.020 m ²

Volumeverlies (Ab - Au) van de zakkingcurve	Vs	=	0.015 m ³ /m
i = 0,28 Z ₀ - 0,10	i	=	2.07 m

Maximale breedte zettingstrog	4 x i	=	8.28 m
-------------------------------	-------	---	--------

Zetting ter plaatse van x = 0 (hart boorbuis)	w _{max}	=	0.0028 m = 2.80 mm
---	------------------	---	--------------------

Rekening houdende met onzekerheidsfactor S volgt S _{max}	=	0.0031 m = 3.08 mm
---	---	--------------------



Zettinasberekening: 'Punt 1'

Berekening zettingstrog

Formules van Peck indien buis in zand met daarboven klei/veen

Gegevens boorbuis

Uitwendige diameter boorbuis	Du	=	160 mm
Oversnijding van de boorkop	s	=	25 mm
Diameter boorgang	Db	=	210 mm
Straal van de boorgang (tunnel)	R	=	105 mm

Gegevens boring

Maaiveldhoogte t.o.v. N.A.P.		=	8.83 m t.o.v. N.A.P.
Hartlijn boring t.o.v. N.A.P.		=	-12.68 m t.o.v. N.A.P.
Diepte tot hart boring	Z ₀	=	21.51 m

Rekenfactoren

Onzekerheidsfactor	S	=	1.1
--------------------	---	---	-----

Grondopbouw

Totale dikte cohesieve lagen	Z _g	=	1.30 m
Totale dikte loskorrelige lagen	Z _A	=	20.21 m

Berekeningsresultaten

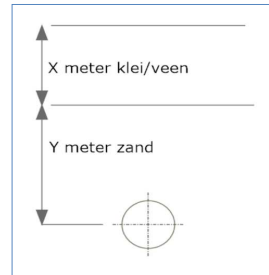
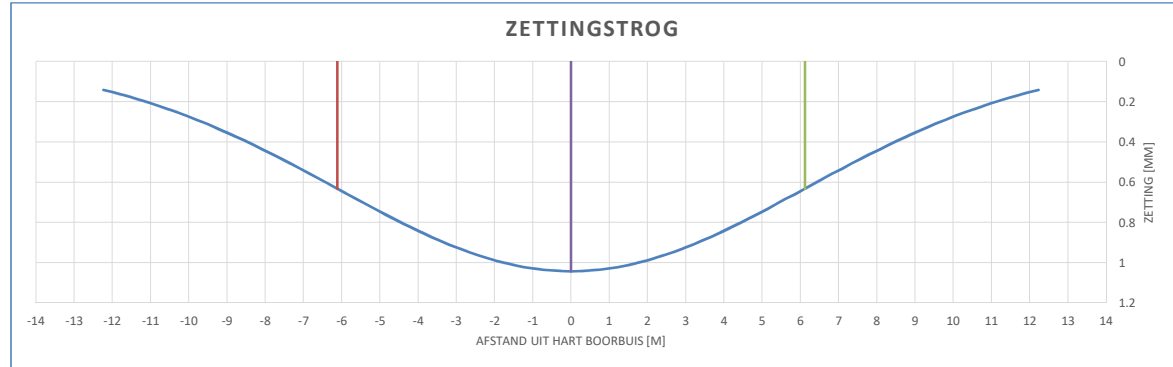
Oppervlakte doorsnede boorgang	Ab	=	0.035 m ²
Oppervlakte doorsnede boorbuis	Au	=	0.020 m ²

Volumeverlies (Ab - Au) van de zakkingscurve	Vs	=	0.015 m ³ /m
$i = 0,28 Z_A + 0,43 Z_g - 0,1$	i	=	6.12 m

Maximale breedte zettingstrog	4 x i	=	24.47 m
-------------------------------	-------	---	---------

Zetting ter plaatse van x = 0 (hart boorbuis)	W _{max}	=	0.0009 m = 0.95 mm
---	------------------	---	--------------------

Rekening houdende met onzekerheidsfactor S volgt S _{max}	=	0.0010 m = 1.04 mm
---	---	--------------------



Zettingsberekening: 'Punt 6'

Berekening zettingstrog

Formules van Peck indien buis in zand met daarboven klei/veen

Gegevens boorbuis

Uitwendige diameter boorbuis	Du	=	160 mm
Oversnijding van de boorkop	s	=	25 mm
Diameter boorgang	Db	=	210 mm
Straal van de boorgang (tunnel)	R	=	105 mm

Gegevens boring

Maaiveldhoogte t.o.v. N.A.P.		=	11.02 m t.o.v. N.A.P.
Hartlijn boring t.o.v. N.A.P.		=	-20.95 m t.o.v. N.A.P.
Diepte tot hart boring	Z ₀	=	31.97 m

Rekenfactoren

Onzekerheidsfactor	S	=	1.1
--------------------	---	---	-----

Grondopbouw

Totale dikte cohesieve lagen	Z _g	=	6.31 m
Totale dikte loskorrelige lagen	Z _A	=	25.66 m

Berekeningsresultaten

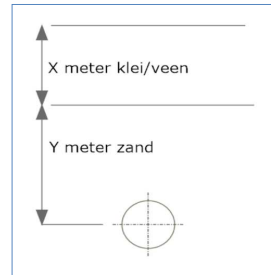
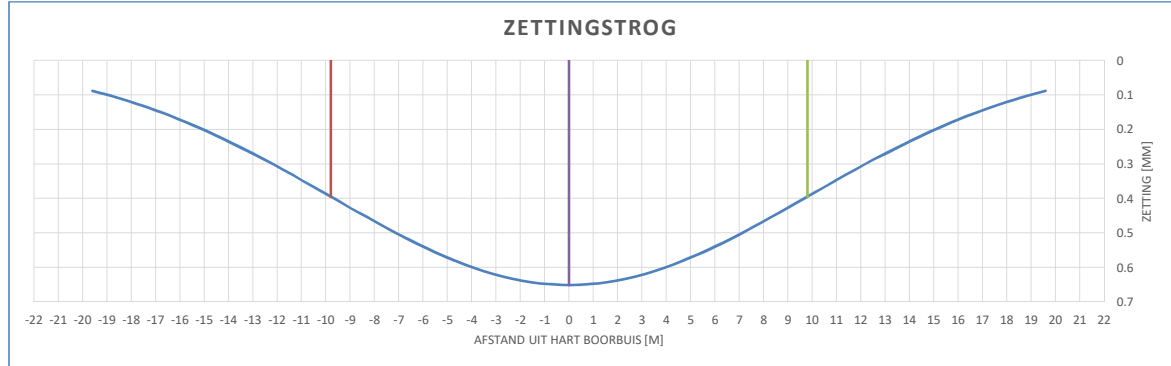
Oppervlakte doorsnede boorgang	Ab	=	0.035 m ²
Oppervlakte doorsnede boorbuis	Au	=	0.020 m ²

Volumeverlies (Ab - Au) van de zakkingscurve	Vs	=	0.015 m ³ /m
i = 0,28 Z _A + 0,43 Z _g - 0,1	i	=	9.80 m

Maximale breedte zettingstrog	4 x i	=	39.19 m
-------------------------------	-------	---	---------

Zetting ter plaatse van x = 0 (hart boorbuis)	W _{max}	=	0.0006 m = 0.59 mm
---	------------------	---	--------------------

Rekening houdende met onzekerheidsfactor S volgt S _{max}		=	0.0007 m = 0.65 mm
---	--	---	--------------------



Zettinasberekening: 'Punt 10'

Berekening zettingstrog

Formules van Peck indien buis in zand met daarboven klei/veen

Gegevens boorbuis

Uitwendige diameter boorbuis	Du	=	160 mm
Oversnijding van de boorkop	s	=	25 mm
Diameter boorgang	Db	=	210 mm
Straal van de boorgang (tunnel)	R	=	105 mm

Gegevens boring

Maaiveldhoogte t.o.v. N.A.P.		=	11.05 m t.o.v. N.A.P.
Hartlijn boring t.o.v. N.A.P.		=	-21.06 m t.o.v. N.A.P.
Diepte tot hart boring	Z ₀	=	32.11 m

Rekenfactoren

Onzekerheidsfactor	S	=	1.1
--------------------	---	---	-----

Grondopbouw

Totale dikte cohesieve lagen	Z _s	=	6.30 m
Totale dikte loskorrelige lagen	Z _A	=	25.81 m

Berekeningsresultaten

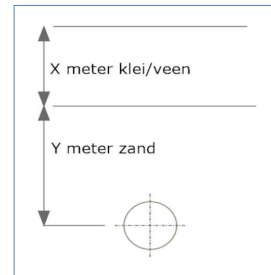
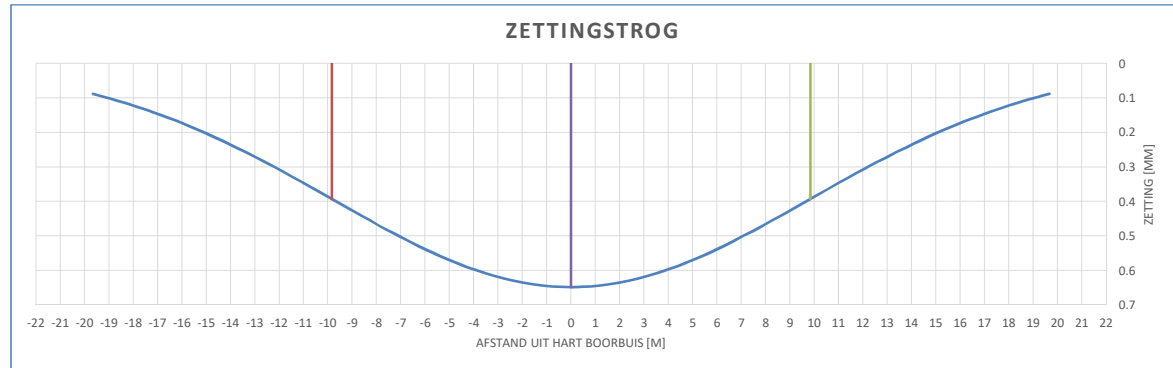
Oppervlakte doorsnede boorgang	Ab	=	0.035 m ²
Oppervlakte doorsnede boorbuis	Au	=	0.020 m ²

Volumeverlies (Ab - Au) van de zakkingscurve	Vs	=	0.015 m ³ /m
i = 0,28 Z _A + 0,43 Z _s - 0,1	i	=	9.84 m

Maximale breedte zettingstrog	4 x i	=	39.34 m
-------------------------------	-------	---	---------

Zetting ter plaatse van x = 0 (hart boorbuis)	W _{max}	=	0.0006 m = 0.59 mm
---	------------------	---	--------------------

Rekening houdende met onzekerheidsfactor S volgt S _{max}		=	0.0006 m = 0.65 mm
---	--	---	--------------------



Zettingsberekening: 'Punt 11'

Berekening zettingstrog

Formules van Peck indien buis in zand met daarboven klei/veen

Gegevens boorbuis

Uitwendige diameter boorbuis	Du	=	160 mm
Oversnijding van de boorkop	s	=	25 mm
Diameter boorgang	Db	=	210 mm
Straal van de boorgang (tunnel)	R	=	105 mm

Gegevens boring

Maaiveldhoogte t.o.v. N.A.P.	=	6.10 m t.o.v. N.A.P.	
Hartlijn boring t.o.v. N.A.P.	=	-21.15 m t.o.v. N.A.P.	
Diepte tot hart boring	Z ₀	=	27.25 m

Rekenfactoren

Onzekerheidsfactor	S	=	1.1
--------------------	---	---	-----

Grondopbouw

Totale dikte cohesieve lagen	Z _s	=	6.30 m
Totale dikte loskorrelige lagen	Z _A	=	20.95 m

Berekeningsresultaten

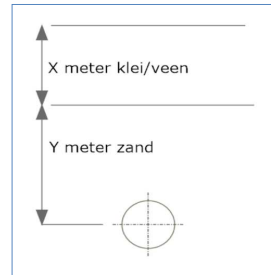
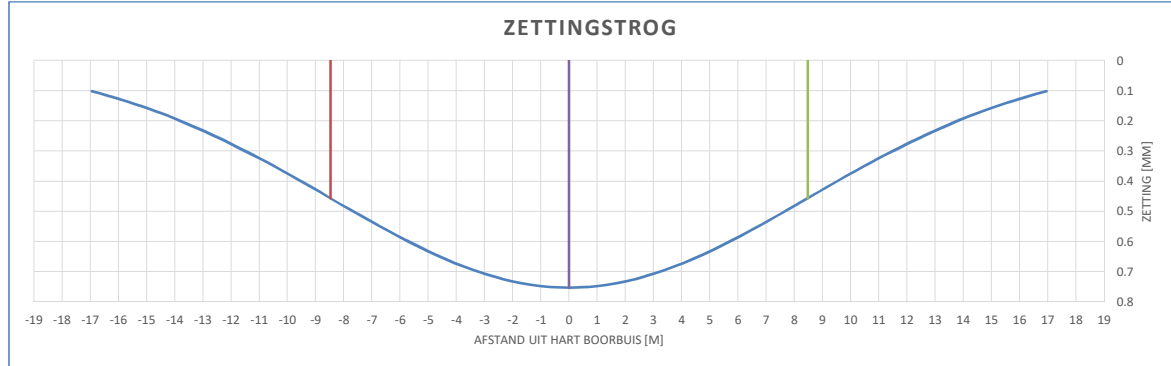
Oppervlakte doorsnede boorgang	Ab	=	0.035 m ²
Oppervlakte doorsnede boorbuis	Au	=	0.020 m ²

Volumeverlies (Ab - Au) van de zakkingscurve	Vs	=	0.015 m ³ /m
i = 0,28 Z _A + 0,43 Z _s - 0,1	i	=	8.48 m

Maximale breedte zettingstrog	4 x i	=	33.90 m
-------------------------------	-------	---	---------

Zetting ter plaatse van x = 0 (hart boorbuis)	w _{max}	=	0.0007 m = 0.68 mm
---	------------------	---	--------------------

Rekening houdende met onzekerheidsfactor S volgt S _{max}	=	0.0008 m = 0.75 mm
---	---	--------------------



Zettingsberekening: 'Punt 17'

Berekening zettingstrog

Formules van Peck indien buis in zand met daarboven klei/veen

Gegevens boorbuis

Uitwendige diameter boorbuis	Du	=	160 mm
Oversnijding van de boorkop	s	=	25 mm
Diameter boorgang	Db	=	210 mm
Straal van de boorgang (tunnel)	R	=	105 mm

Gegevens boring

Maaiveldhoogte t.o.v. N.A.P.	=	0.18 m t.o.v. N.A.P.	
Hartlijn boring t.o.v. N.A.P.	=	-21.15 m t.o.v. N.A.P.	
Diepte tot hart boring	Z ₀	=	21.33 m

Rekenfactoren

Onzekerheidsfactor	S	=	1.1
--------------------	---	---	-----

Grondopbouw

Totale dikte cohesieve lagen	Z _B	=	6.30 m
Totale dikte loskorrelige lagen	Z _A	=	15.03 m

Berekeningsresultaten

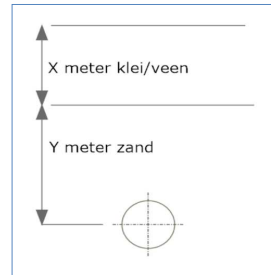
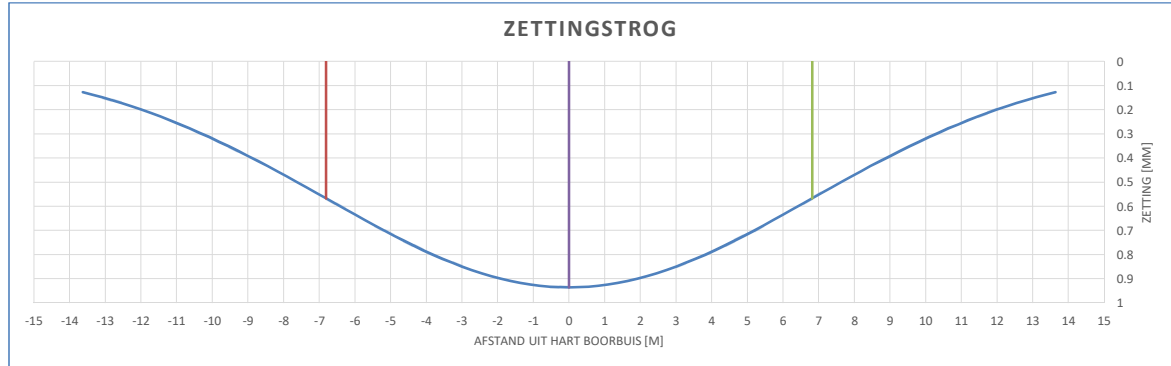
Oppervlakte doorsnede boorgang	Ab	=	0.035 m ²
Oppervlakte doorsnede boorbuis	Au	=	0.020 m ²

Volumeverlies (Ab - Au) van de zakkingscurve	Vs	=	0.015 m ³ /m
i = 0,28 Z _A + 0,43 Z _B - 0,1	i	=	6.82 m

Maximale breedte zettingstrog	4 x i	=	27.27 m
-------------------------------	-------	---	---------

Zetting ter plaatse van x = 0 (hart boorbuis)	W _{max}	=	0.0009 m = 0.85 mm
---	------------------	---	--------------------

Rekening houdende met onzekerheidsfactor S volgt S _{max}	=	0.0009 m = 0.94 mm
---	---	--------------------



Zettingsberekening: 'Punt 18'

Berekening zettingstrog

Formules van Peck indien buis in zand met daarboven klei/veen

Gegevens boorbuis

Uitwendige diameter boorbuis	Du	=	160 mm
Oversnijding van de boorkop	s	=	25 mm
Diameter boorgang	Db	=	210 mm
Straal van de boorgang (tunnel)	R	=	105 mm

Gegevens boring

Maaiveldhoogte t.o.v. N.A.P.		=	9.72 m t.o.v. N.A.P.
Hartlijn boring t.o.v. N.A.P.		=	-21.15 m t.o.v. N.A.P.
Diepte tot hart boring	Z ₀	=	30.87 m

Rekenfactoren

Onzekerheidsfactor	S	=	1.1
--------------------	---	---	-----

Grondopbouw

Totale dikte cohesieve lagen	Z _s	=	6.21 m
Totale dikte loskorrelige lagen	Z _A	=	24.66 m

Berekeningsresultaten

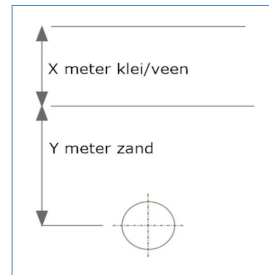
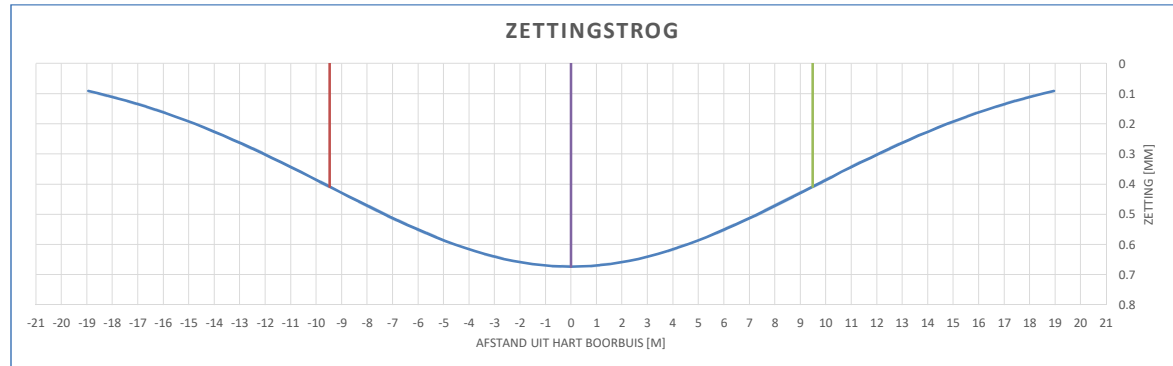
Oppervlakte doorsnede boorgang	Ab	=	0.035 m ²
Oppervlakte doorsnede boorbuis	Au	=	0.020 m ²

Volumeverlies (Ab - Au) van de zakkingscurve	Vs	=	0.015 m ³ /m
i = 0,28 Z _A + 0,43 Z _s - 0,1	i	=	9.48 m

Maximale breedte zettingstrog	4 x i	=	37.90 m
-------------------------------	-------	---	---------

Zetting ter plaatse van x = 0 (hart boorbuis)	W _{max}	=	0.0006 m = 0.61 mm
---	------------------	---	--------------------

Rekening houdende met onzekerheidsfactor S volgt S _{max}		=	0.0007 m = 0.67 mm
---	--	---	--------------------



Zettingsberekening: 'Punt 23'

Berekening zettingstrog

Formules van Peck indien buis in zand met daarboven klei/veen

Gegevens boorbuis

Uitwendige diameter boorbuis	Du	=	160 mm
Oversnijding van de boorkop	s	=	25 mm
Diameter boorgang	Db	=	210 mm
Straal van de boorgang (tunnel)	R	=	105 mm

Gegevens boring

Maaiveldhoogte t.o.v. N.A.P.		=	10.36 m t.o.v. N.A.P.
Hartlijn boring t.o.v. N.A.P.		=	-21.15 m t.o.v. N.A.P.
Diepte tot hart boring	Z ₀	=	31.51 m

Rekenfactoren

Onzekerheidsfactor	S	=	1.1
--------------------	---	---	-----

Grondopbouw

Totale dikte cohesieve lagen	Z _g	=	6.57 m
Totale dikte loskorrelige lagen	Z _A	=	24.94 m

Berekeningsresultaten

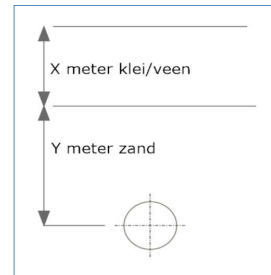
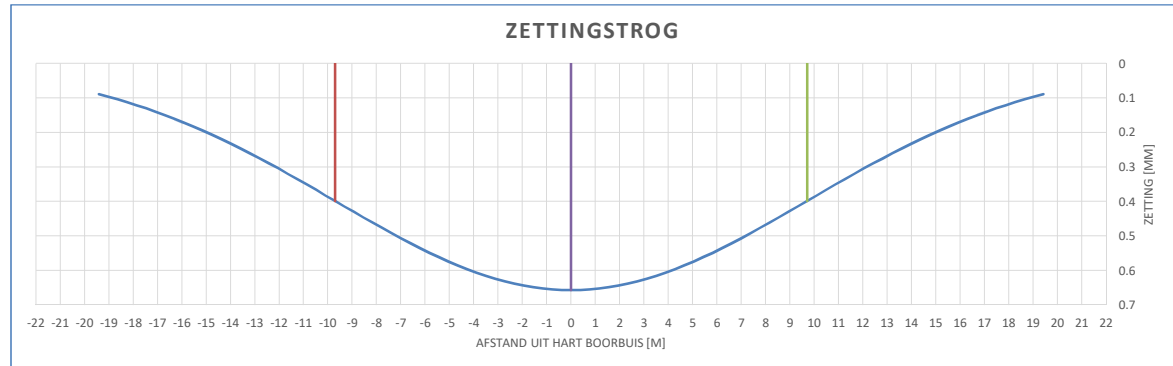
Oppervlakte doorsnede boorgang	Ab	=	0.035 m ²
Oppervlakte doorsnede boorbuis	Au	=	0.020 m ²

Volumeverlies (Ab - Au) van de zakkingcurve	Vs	=	0.015 m ³ /m
i = 0,28 Z _A + 0,43 Z _g - 0,1	i	=	9.71 m

Maximale breedte zettingstrog	4 x i	=	38.83 m
-------------------------------	-------	---	---------

Zetting ter plaatse van x = 0 (hart boorbuis)	w _{max}	=	0.0006 m = 0.60 mm
---	------------------	---	--------------------

Rekening houdende met onzekerheidsfactor S volgt S _{max}		=	0.0007 m = 0.66 mm
---	--	---	--------------------



Zettingsberekening: 'Punt 24'

Berekening zettingstrog

Formules van Peck indien buis in zand met daarboven klei/veen

Gegevens boorbuis

Uitwendige diameter boorbuis	Du	=	160 mm
Oversnijding van de boorkop	s	=	25 mm
Diameter boorgang	Db	=	210 mm
Straal van de boorgang (tunnel)	R	=	105 mm

Gegevens boring

Maaiveldhoogte t.o.v. N.A.P.	=	4.18 m t.o.v. N.A.P.	
Hartlijn boring t.o.v. N.A.P.	=	-21.15 m t.o.v. N.A.P.	
Diepte tot hart boring	Z ₀	=	25.33 m

Rekenfactoren

Onzekerheidsfactor	S	=	1.1
--------------------	---	---	-----

Grondopbouw

Totale dikte cohesieve lagen	Z _B	=	6.21 m
Totale dikte loskorrelige lagen	Z _A	=	19.12 m

Berekeningsresultaten

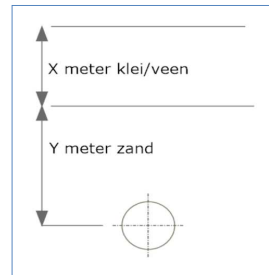
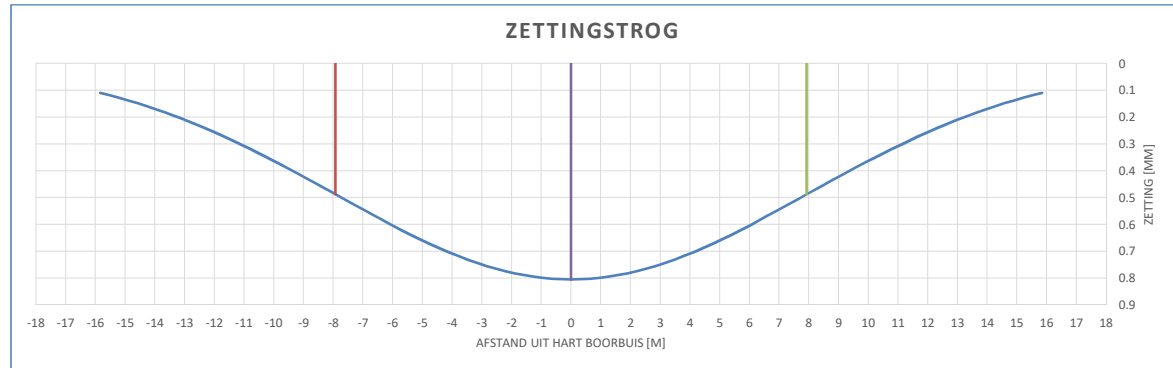
Oppervlakte doorsnede boorgang	Ab	=	0.035 m ²
Oppervlakte doorsnede boorbuis	Au	=	0.020 m ²

Volumeverlies (Ab - Au) van de zakkingscurve	Vs	=	0.015 m ³ /m
i = 0,28 Z _A + 0,43 Z _B - 0,1	i	=	7.92 m

Maximale breedte zettingstrog	4 x i	=	31.70 m
-------------------------------	-------	---	---------

Zetting ter plaatse van x = 0 (hart boorbuis)	W _{max}	=	0.0007 m = 0.73 mm
---	------------------	---	--------------------

Rekening houdende met onzekerheidsfactor S volgt S _{max}	=	0.0008 m = 0.80 mm
---	---	--------------------



Zettingsberekening: 'Punt 26'

Berekening zettingstrog

Formules van Peck indien buis in zand met daarboven klei/veen

Gegevens boorbuis

Uitwendige diameter boorbuis	Du	=	160 mm
Oversnijding van de boorkop	s	=	25 mm
Diameter boorgang	Db	=	210 mm
Straal van de boorgang (tunnel)	R	=	105 mm

Gegevens boring

Maaiveldhoogte t.o.v. N.A.P.	=	4.19 m t.o.v. N.A.P.	
Hartlijn boring t.o.v. N.A.P.	=	-21.10 m t.o.v. N.A.P.	
Diepte tot hart boring	Z ₀	=	25.29 m

Rekenfactoren

Onzekerheidsfactor	S	=	1.1
--------------------	---	---	-----

Grondopbouw

Totale dikte cohesieve lagen	Z _B	=	6.21 m
Totale dikte loskorrelige lagen	Z _A	=	19.08 m

Berekeningsresultaten

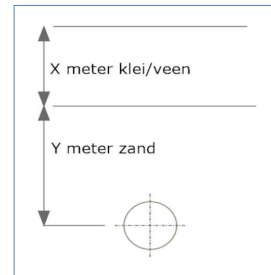
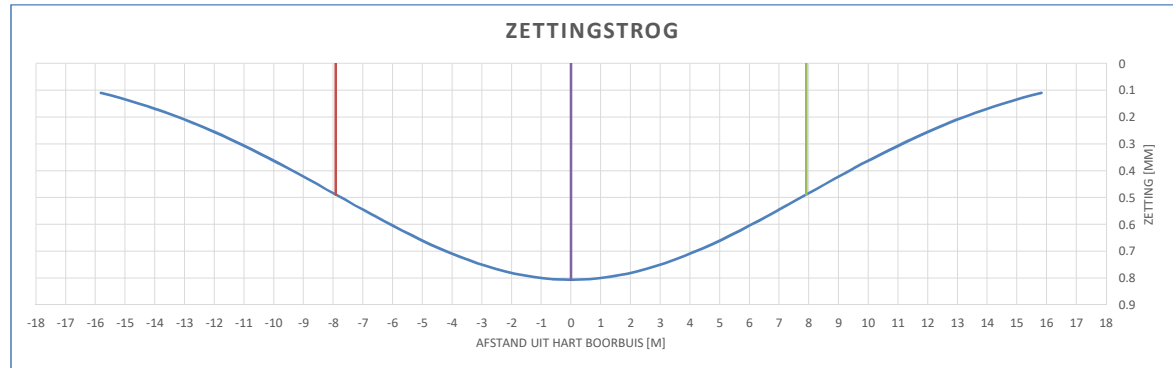
Oppervlakte doorsnede boorgang	Ab	=	0.035 m ²
Oppervlakte doorsnede boorbuis	Au	=	0.020 m ²

Volumeverlies (Ab - Au) van de zakkingscurve	Vs	=	0.015 m ³ /m
i = 0,28 Z _A + 0,43 Z _B - 0,1	i	=	7.91 m

Maximale breedte zettingstrog	4 x i	=	31.65 m
-------------------------------	-------	---	---------

Zetting ter plaatse van x = 0 (hart boorbuis)	W _{max}	=	0.0007 m = 0.73 mm
---	------------------	---	--------------------

Rekening houdende met onzekerheidsfactor S volgt S _{max}	=	0.0008 m = 0.81 mm
---	---	--------------------



Zettingsberekening: 'Punt 29'

BIJLAGE VIII Specificatie in te zetten rig

PD 80/45 CU

Our Compact Drilling Rigs are also at home in the performance category of 800 kN pull force. Rig PD 80/45 CU excels in high flexibility and maximum performance. Time requirements for reaching the drilling position and setting up of the drill mast are reduced to a minimum. Furthermore our **mud pump X-1,000** has been integrated into the machine. Incorporation of the X-1,000 pump is enabling us to offer our customers a maximum flow rate at minimum operational wear. Due to the 7-fold bearing mounted drive shaft and the high output this pump only requires maximum **250 rotations per minute**.

All driving and setting functions are actuated by a remote control. The drilling functions are controlled via the comfortably fit-ted operating cabin, which is rotatable by **90°**. Ergonomic operator seat, efficient air-conditioning system as well as electrically piloted joysticks are standard equipment of this rig.

The rig is equipped with a rack & pinion (RP) feed system and drives the durable power rotary head with a torque of up to **45 kNm**. Owing to the large-scale diesel tank of **500 l** even long drillings can be performed without major loss of time. Our HDD compact rigs can be equipped with a semi-automatic drill pipe supply or, alternatively, with a fully automatic drill pipe magazine.

As usual our customers can choose from our full line of options and accessories here as well as rely on our experienced service team at any time.



Technical specifications

Pull force: **80 t**

Torque: **45 kNm**

Power rating: **224 kW**

Weight: **19,5 t**

on-board pump

Engine capacity: **87 kW**

Number of revolutions: **185 rpm**

Volume rate: **1029 l/min**

Pressure max.: **30 bar**

BIJLAGE IX Specificatie boorspoeling

TUNNEL-GEL™ PLUS



THE *Original* DRILLING FLUIDS COMPANY.

Viscosifier/Gellant

Beschrijving:	<p>TUNNEL-GEL™ PLUS is special geformuleerd voor gebruik in tunnelling en HDD.</p> <p>TUNNEL-GEL™ PLUS geeft de boorvloeistof viscositeit om het transport van boorgruis te bevorderen, maakt gemakkelijk verwijderen van de vaste delen d.m.v. scheidings-materieel, geeft stabiliteit aan het boorgat en levert een goed waterverlies (FL). Het is compatible met andere BAROID producten.</p>
Toepassing/Functies:	<ul style="list-style-type: none">- Geeft aan de boorspoeling viscositeit.- Heeft draagkracht voor het transport van boorgruis.- Reduceert waterpenetratie in de waterdoorlatende formatie..- Bevordert boorgat stabiliteit in moeilijke consolidated formaties.
Voordelen:	<ul style="list-style-type: none">- Goede draagvermogen tijdens het boren.- Goede suspensie capaciteit tijdens stilstand.- Gemakkelijk te mengen en bereikt snel de maximale viscositeit- Niet giftig en fermenteert niet.
Typische eigenschappen:	<p>Poeder, geel tot bruin Gewicht 2,600 kg/cm³ pH in 3% oplossing 10,4</p>
Aanbevolen gebruik:	<p>Meng langzaam door een hopper or strooi het in de vortex d.m.v. een hoge snelheids peddels.</p> <p>In normale condities gebruik, voeg 25 – 35 kg/m³ aan leidingwater toe. In moeilijke of grind condities, voeg 35 – 40 kg/m³ aan leidingwater toe. Als het aanmaakwater een lage pH /of een hoge hardheid heeft, voeg 1 kg SODA ASH per m³ aan het water toe, daarna TUNNEL-GEL™ PLUS</p>
Packaging:	<p>TUNNEL-GEL™ PLUS is verpakt in 25 kg meervoudige, special gecoatte zakken en in 1.000 kg big-bags.</p>
Availability:	<p>TUNNEL-GEL™ PLUS wordt geleverd door onze distributeurs.</p>

Voor zover wij kunnen beoordelen, is bovengenoemde informatie correct.
Wij kunnen u echter geen garanties geven over de resultaten die u hiermee zult bereiken. Deze beschrijving wordt u aangeboden op voorwaarde dat u zelf bepaalt in hoeverre zij geschikt is voor uw doeleinden.

BIJLAGE X Specificatie meetsysteem



EXIT POINT

CAN YOU DO IT ?

THE MOST ADVANCED STEERING TOOL IN THE WORLD



Drillguide **GST**

GYRO STEERING TOOL



DON'T JUST GUESS, BE PRECISE !

Horizontal directional drilling is a specialized profession nowadays. The days when directional drilling was ruled by assumptions, are far behind us. Clients are more demanding, drillings get more and more complex and the underground infrastructure is more dense and complex. All these factors require a professional approach to complete a successful drilling project. Also the capital-intensive investment, related to the drilling project, requires a smooth completion, resulting in a positive revenue per project. Magnetic steering tools were the standard guidance systems of drilling companies. But the drawbacks were numerous: disturbance, inaccessible areas above a drillpath and a huge tolerance of the actual drilling trajectory towards the desired trajectory.

The DrillGuide Gyro Steering Tool (GST) was developed to eliminate these problems and achieve greater accuracy. It was decided to combine new technologies, in which gyroscopes play an important role. This technique does not depend on the magnetic North and is insensitive to magnetic disturbances. The advantages of this approach translates into a reliable system, that is able to perform under virtually all conditions. The system is resilient to vibrations and practice shows that a pilot drilling, performed with a GST, is completed much sooner than with previous systems. The DrillGuide GST is not effected by external disturbances, there is no involvement from external magnetic field interference. Railways, bridges, pipelines with or without cathodic protection and high voltage cables,



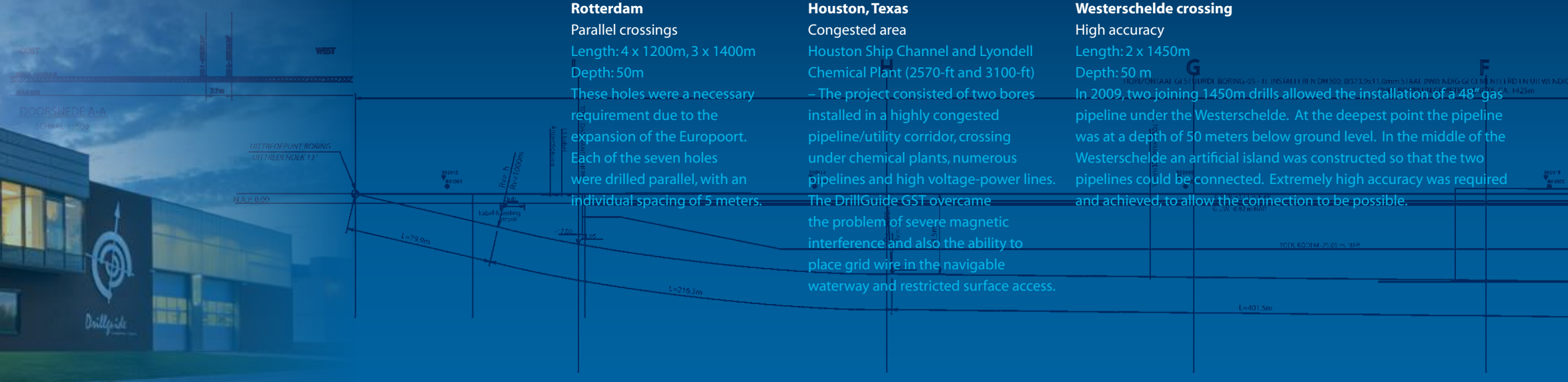
THE MOST ADVANCED STEERING TOOL IN THE WORLD



**The Netherlands
Rotterdam**
Parallel crossings
Length: 4 x 1200m, 3 x 1400m
Depth: 50m
These holes were a necessary requirement due to the expansion of the Europoort. Each of the seven holes were drilled parallel, with an individual spacing of 5 meters.

**United States
Houston, Texas**
Congested area
Houston Ship Channel and Lyondell Chemical Plant (2570-ft and 3100-ft)
– The project consisted of two bores installed in a highly congested pipeline/utility corridor, crossing under chemical plants, numerous pipelines and high voltage-power lines. The DrillGuide GST overcame the problem of severe magnetic interference and also the ability to place grid wire in the navigable waterway and restricted surface access.

**The Netherlands
Westerschelde crossing**
High accuracy
Length: 2 x 1450m
Depth: 50 m
In 2009, two joining 1450m drills allowed the installation of a 48" gas pipeline under the Westerschelde. At the deepest point the pipeline was at a depth of 50 meters below ground level. In the middle of the Westerschelde an artificial island was constructed so that the two pipelines could be connected. Extremely high accuracy was required and achieved, to allow the connection to be possible.





DRILLING IS NOW AN EXACT BUSINESS

are no longer disruptive elements. Also moving traffic, whether it be on road, rail or river are no obstacle. Furthermore, there is no requirement to create a known magnetic field grid above the drill-path. This saves time, money and offers new drilling opportunities. Drillings under lakes, rivers, roads, or environmentally sensitive areas can be accurately and efficiently, performed.

Due to the DrillGuide GST being insensitive to magnetic disturbance (therefore not requiring to be housed in a non-magnetic environment), the need for expensive non-magnetic collars, is no longer present.

Due to the advanced technology of the DrillGuide GST, it is continually known where the drill-head is located. Not only is the "seen" exit point exactly where it is expected, but also you have the assurance that the entire pilot hole route is being drilled as planned. This offers new opportunities in areas where the infrastructure under the ground calls for a specific route, for example to avoid other pipes, sewers, or foundations. In addition, this technique can also be applied to specific projects, ie. parallel-drills, with multiple parallel routes, where a fixed distance from each other, needs to be maintained.

The DrillGuide GST is accurate to four hundredth (0.04) of a degree on azimuth and to two hundredth (0.02) of a degree on pitch readings. This means precise localization and no guesswork. The permanent



THE MOST ADVANCED STEERING TOOL IN THE WORLD

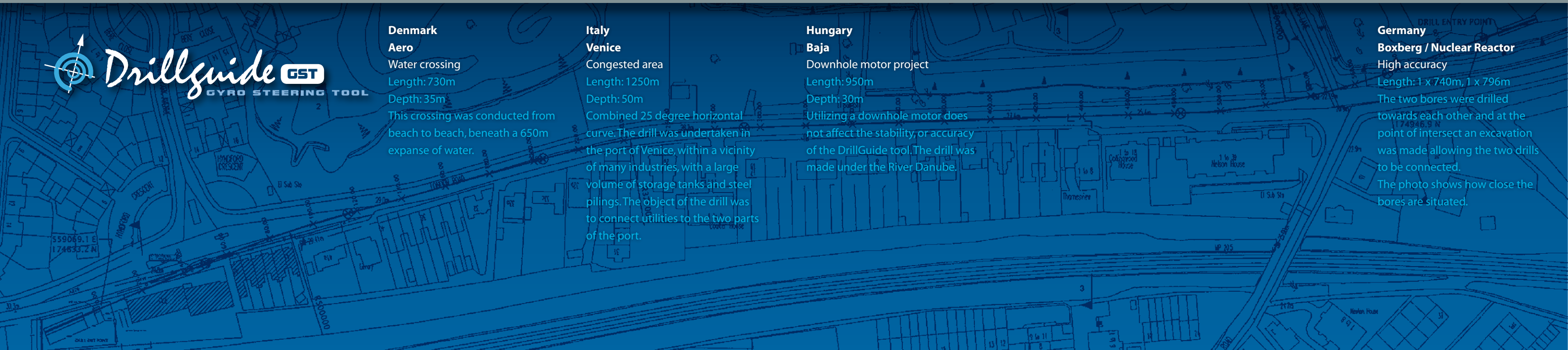


Denmark
Aero
 Water crossing
 Length: 730m
 Depth: 35m
 This crossing was conducted from beach to beach, beneath a 650m expanse of water.

Italy
Venice
 Congested area
 Length: 1250m
 Depth: 50m
 Combined 25 degree horizontal curve. The drill was undertaken in the port of Venice, within a vicinity of many industries, with a large volume of storage tanks and steel pilings. The object of the drill was to connect utilities to the two parts of the port.

Hungary
Baja
 Downhole motor project
 Length: 950m
 Depth: 30m
 Utilizing a downhole motor does not affect the stability, or accuracy of the DrillGuide tool. The drill was made under the River Danube.

Germany
Boxberg / Nuclear Reactor
 High accuracy
 Length: 1 x 740m, 1 x 796m
 The two bores were drilled towards each other and at the point of intersect an excavation was made allowing the two drills to be connected.
 The photo shows how close the bores are situated.





PUNCH OUT AT THE RIGHT SPOT

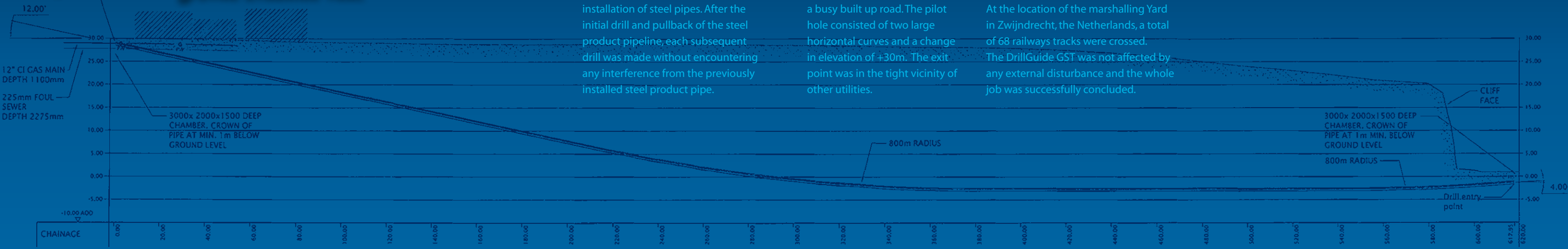
communication with the drillhead supplies continuous data, which provides accurate x, y and z coordinates of the drillhead. The DrillGuide GST has no restriction on drill-depth and works on the principle of CMWD (Continuous measurement while drilling). Measuring the location of the drillhead can also be achieved when the drillhead is rotating, as the DrillGuide GST does not require a stationary drillhead to take readings. During drilling all information is provided in realtime, so the driller promptly knows exactly what is required. There are no problems in obtaining correct measurement readings when drilling with a mudmotor.

Measuring the mud pressure in the borehole, is increasingly important, therefore, the DrillGuide GST is equipped with a mud pressure sensor. The mud is measured at two points, in the drillhead and in the borehole.

The startup time of a pilot hole, in which the DrillGuide GST is deployed, is significantly reduced due to the known magnetic field grid being redundant. For a drilling project the surveying engineer arrives with the DrillGuide GST assembly. He shoots in the tool, connects it to the drill pipe and is ready to go within approximately one hour from arrival. Drilling can then immediately begin, following the already digitized crossing profile.



THE MOST ADVANCED STEERING TOOL IN THE WORLD



Belgium Lommel

Parallel crossings
Length: 2 x 600m, 4 x 400m, 2 x 1200m.
All holes were drilled parallel for the installation of steel pipes. After the initial drill and pullback of the steel product pipeline, each subsequent drill was made without encountering any interference from the previously installed steel product pipe.

United Kingdom Swanscombe

Downhole motor project
Length: 650m
This drill was conducted beneath a busy built up road. The pilot hole consisted of two large horizontal curves and a change in elevation of +30m. The exit point was in the tight vicinity of other utilities.

The Netherlands Marshalling Yard Kijfhoek

No distortion
Length: 700m
Depth: 150m
At the location of the marshalling Yard in Zwijndrecht, the Netherlands, a total of 68 railway tracks were crossed. The DrillGuide GST was not affected by any external disturbance and the whole job was successfully concluded.



DRILLGUIDE IS A SMART SOLUTION OF BROWNLINE

Browline



Worldwide operations

Browline bv
Duurzaamheidsring 180
4231 EX Meerkerk
The Netherlands
Tel. +31(0)183 353 824
Fax +31(0)183 353 829
info@drillguide.com

United States

5140 Franz Road - Suite 100
Katy, Texas 77493 - USA
Tel: 281-391-5800
info@slimdril.com

United Kingdom

Tel:+44(0)1493 656145
info@slimdril.co.uk

WWW.DRILLGUIDE.COM

Although every effort has been made to ensure that the information within this brochure is accurate,
no rights can be claimed regarding the content. DrillGuide is a registered mark of Browline.



GST O.D.	146 mm (5.3/4")	170 mm (6.5/8")	215 mm (8.1/2")
API Tool Joint Connection (Box Up / Pin Down)	4.½ Reg	4.½ IF	6.¾ FH
Tool Length	213 cm	267 cm	267 cm
Weight		350 Kg	500 Kg
Min. BendRadius	100 m	150 m	180 m
API Tool Joint Makeup Torque	6 kNm	20 kNm	30 kNm
Max. Allowed Torque (on Tool Housing)	8 kNm	25 kNm	35 kNm
Max. Allowed Push / Pull (on Tool Housing)	180 kN	250 kN	500 kN
Hole Size	170 - 190 mm	207 - 251 mm	270 – 311 mm
Electric Power Input on Surface	230 VAC 50 Hz		
Electric Power Output to GST	48 VDC		
Max. Allowed Temperature on Tool	50 °C		
Max. Allowed Vibration on Tool	5 g		
Max. Allowed Mud Pressure on Tool	50 bar		
Max. Borehole Pressure While Drilling Measuring	30 bar		
Accuracy Azimuth	0.04 °		
Accuracy Inclination	0.02 °		
Accuracy Borehole Pressure Sensor	± 0.25 %		

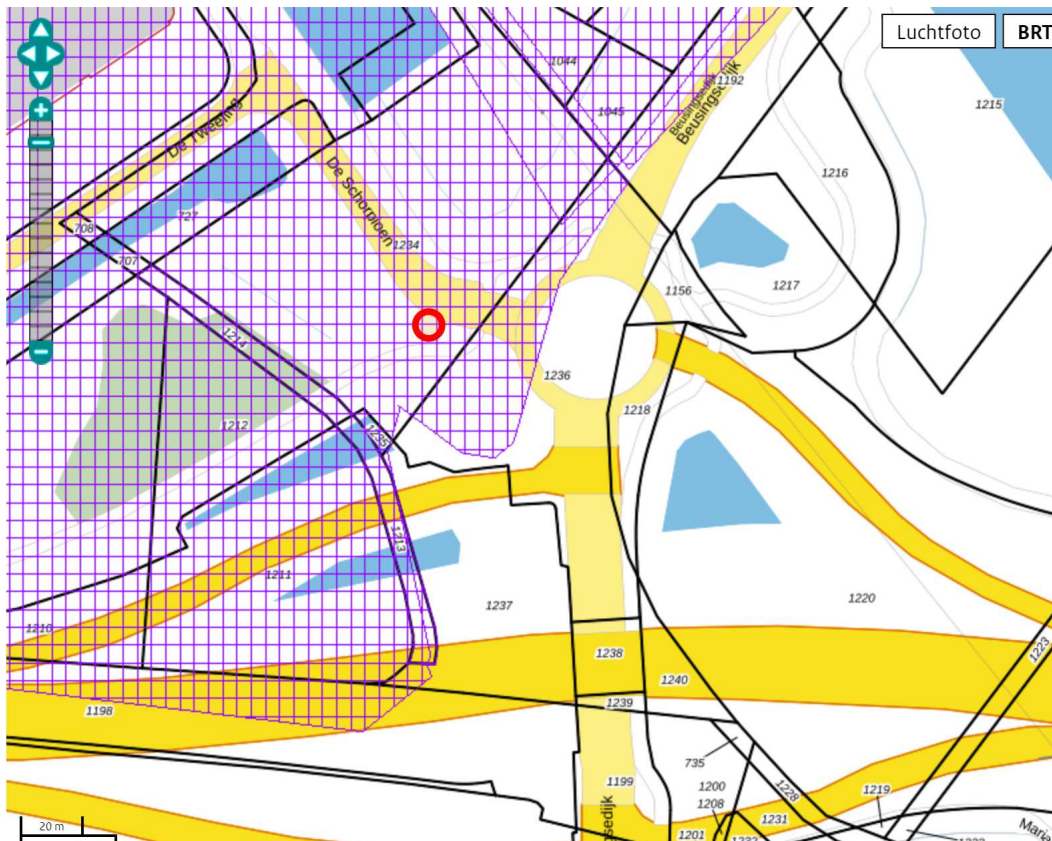
BIJLAGE XI Bodemrapportages



Rapport Bodemloket

DB079601229 BEDRIJVENPARK "DE BRAND"

Datum: 16-1-2024







Legenda


Locatie



Voortgang onderzoek

-  Gegevens aanwezig, status onbekend
-  Saneringsactiviteit
-  Voldoende onderzocht/gesaneerd
-  Onderzoek uitvoeren
-  Historie bekend

Mijnsteengebieden

-  Mijnsteengebieden Limburg
Besluit Bodemkwaliteit

RapportDB079601229 BEDRIJVENPARK "DE BRAND"

Inhoud

- 1 Algemeen
 - 1.1 Administratieve gegevens
 - 1.2 Statusinformatie
 - 1.3 Verontreinigende (onderzochte) activiteiten
 - 1.4 Onderzoeksrapporten
 - 1.5 Besluiten
 - 1.6 Saneringsinformatie
 - 1.7 Contactgegevens
- 2 Disclaimer

1 Algemeen

Dit rapport is opgesteld met de gegevens uit <http://www.bodemloket.nl>.

1.1 Administratieve gegevens

Locatienaam: BEDRIJVENPARK "DE BRAND"
 Identificatiecode volgens bevoegd gezag: DB079601229
 Locatiecode gemeentelijk BIS: AA079600293
 Adres: De Brand 'S-HERTOGENBOSCH
 Gegevensbeheerder: 's-Hertogenbosch

Als de gegevensbeheerder de provincie is, kan er bij de gemeente en/of de omgevingsdienst waar de locatie onder valt meer informatie beschikbaar zijn.

1.2 Statusinformatie

Vervolg: voldoende onderzocht.
 Omschrijving: De resultaten van het uitgevoerde (historische) bodemonderzoek geven aan dat de (voormalige) activiteiten en/of de onderzoekslocatie voldoende zijn onderzocht in het kader van de Wet bodembescherming.

1.3 Verontreinigende (onderzochte) activiteiten

Omschrijving	Start	Eind

1.4 Onderzoeksrapporten

Type	Auteur	Nummer	Datum
Verkennd onderzoek NEN 5740	Econsultancy	19657.002_D1	2022-07-21
Partijkeuring grond	Van Vleuten Consult	CV09575PAR	2010-02-23
Bouwstoffenbesluit			1997-01-01
Verkennd onderzoek NVN 5740	CSO	L065.95	1995-04-24

Verkennd onderzoek NVN 5740			1994-01-01
Verkennd onderzoek NVN 5740			1990-01-01
Historisch onderzoek			1990-01-01

1.5 Besluiten

Type	Kenmerk	Datum
------	---------	-------

1.6 Saneringsinformatie

Bovengronds	Ondergronds	Start	Eind
-------------	-------------	-------	------

1.7 Contact

Gedetailleerde informatie over deze locatie kunt u opvragen bij

[Gemeente 's-Hertogenbosch](#)

Postbus 12345

5200 GZ 's-Hertogenbosch

T: (073) 6155155

E: bodem@s-hertogenbosch.nl

2 Disclaimer

De bodeminformatie omvat alleen informatie die bij de provincie en gemeenten bekend is. Wanneer er geen gegevens op de kaart staan kunnen we niet met zekerheid zeggen dat de ondergrond schoon is. Andersom wijzen historische bedrijfsactiviteiten op de kaart niet zonder meer op bodemverontreiniging. Om daar duidelijkheid in te krijgen moet de bodem verder onderzocht worden.

De inhoud van deze bodeminformatiekaart is met de grootste zorg samengesteld. Toch kan het voorkomen dat de informatie verouderd is of onjuistheden bevat. Wij vragen daarvoor uw begrip. Neem voor de meest actuele situatie van een locatie contact op met de gegevensbeheerder van de locatie. De contactgegevens van de gegevensbeheerder staat hierboven.

Uw reactie stellen we op prijs. Het geeft ons gelegenheid de fouten en gebreken te herstellen.

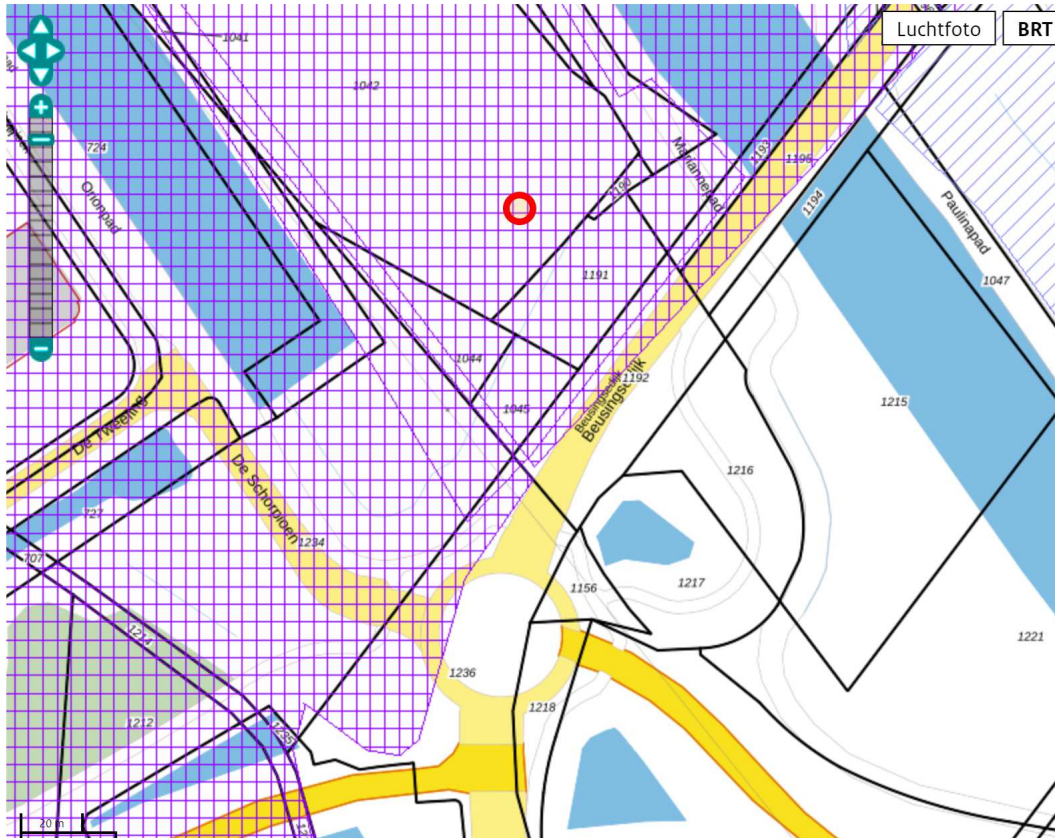
Rijkswaterstaat beheert de website Bodemloket. Vragen over de werking van de website kunt u stellen via onze helpdesk: <http://www.bodemplus.nl/helpdesk>.



Rapport Bodemloket

DB079607907 Gronddepot De Brand

Datum: 16-1-2024



RapportDB079607907 Gronddepot De Brand

Inhoud

- 1 Algemeen
 - 1.1 Administratieve gegevens
 - 1.2 Statusinformatie
 - 1.3 Verontreinigende (onderzochte) activiteiten
 - 1.4 Onderzoeksrapporten
 - 1.5 Besluiten
 - 1.6 Saneringsinformatie
 - 1.7 Contactgegevens
- 2 Disclaimer

1 Algemeen

Dit rapport is opgesteld met de gegevens uit <http://www.bodemloket.nl>.

1.1 Administratieve gegevens

Locatienaam: Gronddepot De Brand
Identificatiecode volgens bevoegd gezag: DB079607907
Locatiecode gemeentelijk BIS: AA079607907
Adres: Orionpad 'S-HERTOGENBOSCH
Gegevensbeheerder: 's-Hertogenbosch
Als de gegevensbeheerder de provincie is, kan er bij de gemeente en/of de omgevingsdienst waar de locatie onder valt meer informatie beschikbaar zijn.

1.2 Statusinformatie

Vervolg: voldoende onderzocht.
Omschrijving: De resultaten van het uitgevoerde (historische) bodemonderzoek geven aan dat de (voormalige) activiteiten en/of de onderzoekslocatie voldoende zijn onderzocht in het kader van de Wet bodembescherming.

1.3 Verontreinigende (onderzochte) activiteiten

Omschrijving	Start	Eind
--------------	-------	------

1.4 Onderzoeksrapporten

Type	Auteur	Nummer	Datum
Verkennd onderzoek NEN 5740	Van Vleuten Consult	CV12248vbo	2012-06-26

1.5 Besluiten

Type	Kenmerk	Datum
------	---------	-------

1.6 Saneringsinformatie

Bovengronds	Ondergronds	Start	Eind
-------------	-------------	-------	------

1.7 Contact

Gedetailleerde informatie over deze locatie kunt u opvragen bij

[Gemeente 's-Hertogenbosch](#)

Postbus 12345

5200 GZ 's-Hertogenbosch

T: (073) 6155155

E: bodem@s-hertogenbosch.nl

2 Disclaimer

De bodeminformatie omvat alleen informatie die bij de provincie en gemeenten bekend is. Wanneer er geen gegevens op de kaart staan kunnen we niet met zekerheid zeggen dat de ondergrond schoon is. Andersom wijzen historische bedrijfsactiviteiten op de kaart niet zonder meer op bodemverontreiniging. Om daar duidelijkheid in te krijgen moet de bodem verder onderzocht worden.

De inhoud van deze bodeminformatiekaart is met de grootste zorg samengesteld. Toch kan het voorkomen dat de informatie verouderd is of onjuistheden bevat. Wij vragen daarvoor uw begrip. Neem voor de meest actuele situatie van een locatie contact op met de gegevensbeheerder van de locatie. De contactgegevens van de gegevensbeheerder staat hierboven.

Uw reactie stellen we op prijs. Het geeft ons gelegenheid de fouten en gebreken te herstellen.

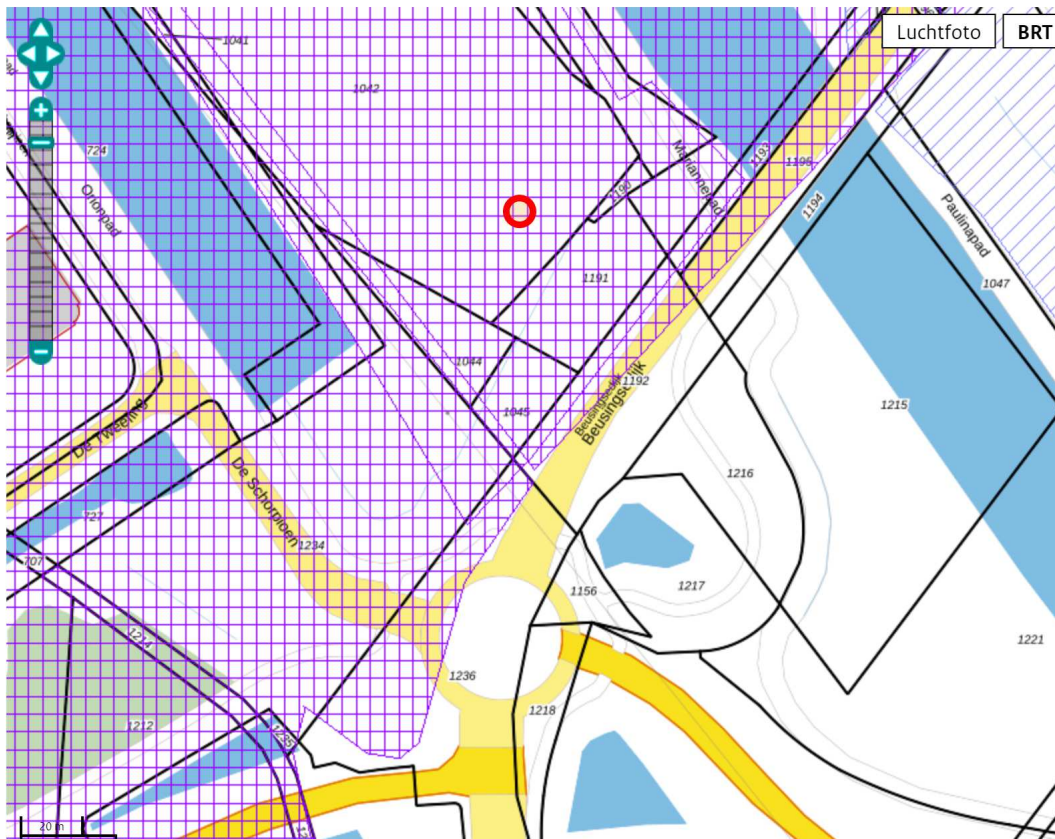
Rijkswaterstaat beheert de website Bodemloket. Vragen over de werking van de website kunt u stellen via onze helpdesk: <http://www.bodemplus.nl/helpdesk>.



Rapport Bodemloket

DB079607919 Beusingsdijk 1

Datum: 16-1-2024



Legenda


Locatie



Voortgang onderzoek

-  Gegevens aanwezig, status onbekend
-  Saneringsactiviteit
-  Voldoende onderzocht/gesaneerd
-  Onderzoek uitvoeren
-  Historie bekend

Mijnsteengebieden

-  Mijnsteengebieden Limburg
Besluit Bodemkwaliteit

RapportDB079607919 Beusingsedijk 1

Inhoud

1 Algemeen

1.1 Administratieve gegevens

1.2 Statusinformatie

1.3 Verontreinigende (onderzochte) activiteiten

1.4 Onderzoeksrapporten

1.5 Besluiten

1.6 Saneringsinformatie

1.7 Contactgegevens

2 Disclaimer

1 Algemeen

Dit rapport is opgesteld met de gegevens uit <http://www.bodemloket.nl>.

1.1 Administratieve gegevens

Locatienaam:	Beusingsedijk 1
Identificatiecode volgens bevoegd gezag:	DB079607919
Locatiecode gemeentelijk BIS:	AA079607919
Adres:	Beusingsedijk 'S-HERTOGENBOSCH
Gegevensbeheerder:	's-Hertogenbosch

Als de gegevensbeheerder de provincie is, kan er bij de gemeente en/of de omgevingsdienst waar de locatie onder valt meer informatie beschikbaar zijn.

1.2 Statusinformatie

Vervolg: voldoende onderzocht.

Omschrijving: De resultaten van het uitgevoerde (historische) bodemonderzoek geven aan dat de (voormalige) activiteiten en/of de onderzoekslocatie voldoende zijn onderzocht in het kader van de Wet bodembescherming.

1.3 Verontreinigende (onderzochte) activiteiten

Omschrijving	Start	Eind

1.4 Onderzoeksrapporten

Type	Auteur	Nummer	Datum
Verkennd onderzoek NEN 5740	Van Vleuten Consult	CV/JvR/OV/HR/AF/BM/BS	2007-05-22

1.5 Besluiten

Type	Kenmerk	Datum
------	---------	-------

1.6 Saneringsinformatie

Bovengronds	Ondergronds	Start	Eind
-------------	-------------	-------	------

1.7 Contact

Gedetailleerde informatie over deze locatie kunt u opvragen bij

[Gemeente 's-Hertogenbosch](#)

Postbus 12345

5200 GZ 's-Hertogenbosch

T: (073) 6155155

E: bodem@s-hertogenbosch.nl

2 Disclaimer

De bodeminformatie omvat alleen informatie die bij de provincie en gemeenten bekend is. Wanneer er geen gegevens op de kaart staan kunnen we niet met zekerheid zeggen dat de ondergrond schoon is. Andersom wijzen historische bedrijfsactiviteiten op de kaart niet zonder meer op bodemverontreiniging. Om daar duidelijkheid in te krijgen moet de bodem verder onderzocht worden.

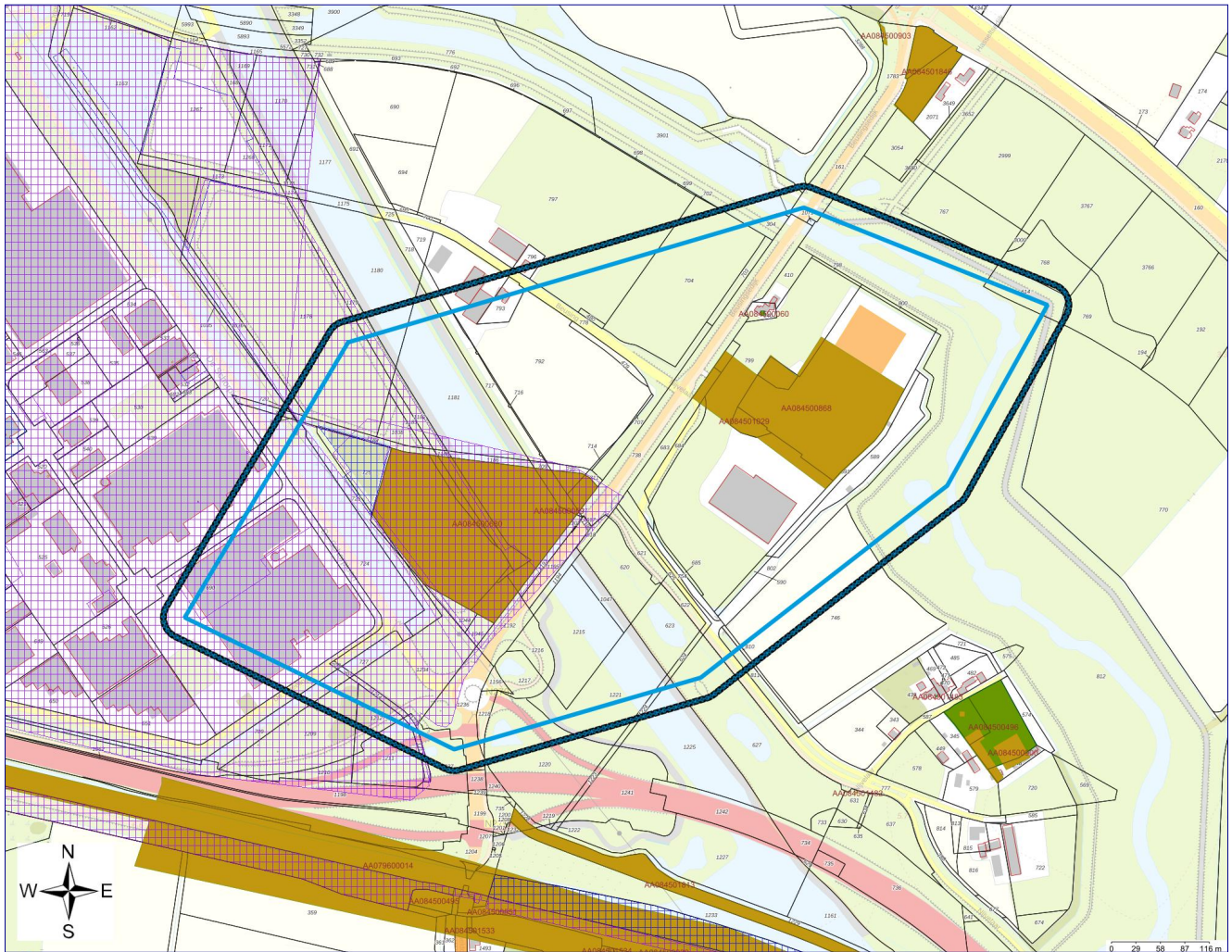
De inhoud van deze bodeminformatiekaart is met de grootste zorg samengesteld. Toch kan het voorkomen dat de informatie verouderd is of onjuistheden bevat. Wij vragen daarvoor uw begrip. Neem voor de meest actuele situatie van een locatie contact op met de gegevensbeheerder van de locatie. De contactgegevens van de gegevensbeheerder staat hierboven.


Uw reactie stellen we op prijs. Het geeft ons gelegenheid de fouten en gebreken te herstellen.

Rijkswaterstaat beheert de website Bodemloket. Vragen over de werking van de website kunt u stellen via onze helpdesk: <http://www.bodemplus.nl/helpdesk>.

Bodeminformatie

Dynamisch Rapport - 16-01-2024



	Geselecteerd gebied		Onderzoek
	25.00-meter contour		Percelen
	Locatie		

Inhoudsopgave

Inleiding	3
Gegevens binnen het geselecteerde gebied	5
Locaties	5
Gegevens binnen de 25.00-meter contour rond het geselecteerde gebied	13
Locaties	13
Disclaimer	14
Toelichting	15

Inleiding

Dit betreft een rapportage van de milieu-hygiënische bodemkwaliteit van het perceel waarvan de locatie op de eerste pagina van deze rapportage is aangegeven. De rapportage is gemaakt met behulp van het bodeminformatiesysteem (bis) van de gezamenlijke omgevingsdiensten in Noord-Brabant.

Indien er van het perceel, of de directe omgeving hiervan, bodemonderzoeken of ondergrondse tanks in het bis bekend zijn, bevat deze rapportage een uittreksel hiervan.

Welke informatie bevat het bodeminformatiesysteem?

Bij de uitvoering van de gemeentelijke en provinciale bodemtaken ontvangen wij bodemrapporten bij grondwerken, bodem- en tanksaneringen, grondtransacties en het behandelen van aanvragen voor omgevingsvergunningen. De resultaten van de bodemonderzoeken worden verwerkt in het bis.

Geen informatie aanwezig

Indien er in het bis geen informatie over een perceel aanwezig is, kan niet geconcludeerd worden dat er dan ook geen bodemverontreiniging aanwezig is. Alleen na uitvoering van een volledig verkennend bodemonderzoek conform de NEN 5740 kan hierover meer zekerheid worden verkregen. Indien u onderzoek wilt laten uitvoeren dan adviseren wij u contact op te nemen met een SIKB BRL 2000 gecertificeerd adviesbureau. Alleen onderzoeken die uitgevoerd zijn door een gecertificeerd bureau worden voor overheidsbeslissingen in behandeling genomen.

Locaties met historisch bodembedreigende activiteiten

Om inzicht te krijgen waar de bodem in het verleden mogelijk verontreinigd is geraakt zijn de locaties met een risico op bodemverontreiniging in kaart gebracht. Deze gegevens zijn afkomstig uit oude bestanden en tekeningen, zoals het Hinderwetarchief, milieuarchief en de bestanden van de Kamer van Koophandel. Deze historische informatie zegt iets over het vermoeden van bodemverontreiniging. In feite is het een risicoanalyse die kan leiden tot vervolgonderzoek.

Deze locaties zijn ondergebracht in het zogenaamde historische bodembestand (HBB). Op tal van locaties met de meest verdachte bodembedreigende activiteiten en waar nog niet eerder bodemonderzoek heeft plaatsgevonden, heeft inmiddels oriënterend bodemonderzoek plaatsgevonden.

Opbouw van de rapportage

Op basis van de ingevoerde geografische gegevens die voor de aanvraag van de rapportage zijn ingevoerd, is met behulp van software gecontroleerd of er op het perceel of in de directe omgeving hiervan gegevens over de bodem en grondwater beschikbaar zijn. Indien deze informatie aanwezig is dan wordt deze getoond in de onderstaande volgorde:

Informatie over de milieukwaliteit op de locatie:

- Overzicht locatiegegevens
- Overzicht bodemonderzoeken
- Overzicht historische bodembedreigende activiteiten
- Overzicht ondergrondse tanks

Naast het geselecteerde perceel wordt ook in een straal van 25 meter rond het geselecteerde perceel gekeken of er onderzoeksgegevens beschikbaar zijn. Indien er informatie aanwezig is, dan wordt deze getoond onder het hoofdstuk:

”Informatie over de milieukwaliteit in de directe omgeving van de locatie”.

Vervolgens worden ook voor de percelen in de directe omgeving de locatiegegevens, de historische bodembedreigende activiteiten en de ondergrondse tanks weergegeven.

Toelichting bij informatie over de bodemkwaliteit op de locatie

Overzicht locatiegegevens

Onder deze paragraaf worden de locatiegegevens getoond zoals deze in het bis bekend zijn. Onder de locatiegegevens worden ook de status van de bodemlocatie, eventuele verontreinigingen en de vervolgactie aangeven.

Overzicht onderzoeken

Onder deze paragraaf worden de gegevens van de bodemrapporten die op de locatie zijn uitgevoerd weergegeven, zoals soort onderzoek, aanleiding, rapportdatum, beknopte conclusie en resultaat Wet bodembescherming.

Overzicht historische bodembedreigende activiteiten

Onder deze paragraaf worden de historische bodembedreigende activiteiten getoond zoals deze in het bis bekend zijn.

Overzicht aanwezige ondergrondse tanks

Onder deze paragraaf worden de ondergrondse tanks getoond, zoals deze in het bis bekend zijn.

Informatie over de bodemkwaliteit in een straal van 25 meter rond de locatie

Idem als informatie over de bodemkwaliteit op de locatie maar dan binnen een straal van 25 meter rond de locatie.

Gegevens binnen het geselecteerde gebied

Locaties

De volgende bodemlocaties zijn bekend in het geselecteerde gebied:

Locatie: Beusingsedijk 8

Locatiennaam	Beusingsedijk 8
Adres	Beusingsedijk 8
Woonplaats	Den Dungen
Gemeente	Sint-Michielsgestel
Locatiecode	AA084500868
Locatiecode bevoegd gezag Wbb	NB084502763
Gegevensbeheerder	Sint-Michielsgestel
Vervolgactie Wbb	
Statusverontreiniging op basis van onderzoeken	
Laatst uitgevoerd onderzoek	Sanerings evaluatie: Sanerings evaluatie 1 31-12-2012

Uitgevoerde onderzoeken

De volgende bodemonderzoeken zijn bekend binnen deze locatie:

Datum	Type	Naam	Auteur	Opmerkingen	Conclusie overheid
31-12-2012	Sanerings evaluatie	Sanerings evaluatie 1	Zeeuwen Milieu B.V.		De onderzoeksconclusies kunt u vinden in het tabblad Opmerkingen. Deze kunt u lezen door het tabblad Opmerkingen (links van dit conclusieveld) aan te klikken.
27-03-2012	Bouwstoffenbesluit	Bouwstoffenbesluit 1	Zeeuwen Milieu B.V.		Op basis van de uitgevoerde partijkeuring wordt de partij grond zowel deelpartij 1 (bovengrond) als deelpartij 2 (ondergrond) op basis van de geanalyseerde parameters, conform het Besluit bodemkwaliteit, beoordeeld als 'Altijd toepasbaar' (schone grond).

Beschikbare documenten per onderzoek

Onderzoek	Downloadlink
Sanerings evaluatie 1	AVG_Ev-rapport_Beusingsedijk_8_DGN.pdf

Verontreinigende activiteiten

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Geconstateerde verontreinigingen

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Besluiten

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Beschikbare documenten per besluit

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Sanering

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Saneringscontouren

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Zorgmaatregelen

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Overige beschikbare documenten

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Locatie: Beusingsdijk 8

Locatiennaam	Beusingsdijk 8
Adres	Beusingsdijk 8
Woonplaats	DEN DUNGEN
Gemeente	Sint-Michielsgestel
Locatiecode	AA084501029
Locatiecode bevoegd gezag Wbb	NB084500441
Gegevensbeheerder	Provincie Noord-Brabant
Vervolgactie Wbb	Uitvoeren historisch onderzoek
Statusverontreiniging op basis van onderzoeken	Uitvoeren historisch onderzoek
Laatst uitgevoerd onderzoek	BOOT: Beusingsdijk 8 01-01-1900

Uitgevoerde onderzoeken

De volgende bodemonderzoeken zijn bekend binnen deze locatie:

Datum	Type	Naam	Auteur	Opmerkingen	Conclusie overheid
01-01-1900	BOOT	Beusingsdijk 8			Naam: Beusingsdijk 8 Omschrijving: Beusingsdijk 8 Straat/Huisnummer: Beusingsdijk 8 Postcode/Plaats: 5275HM Berlicum Gemeente: Sint-Michielsgestel Aanwezig: Ja

					In gebruik: Ja Type: Enkelwandig Soort: Ondergronds Volume: 50000 Lebak aanwezig: Nee Product: Diesel KIWA-certificaat?: Ja Datum installatie: 01-03-2012 Status: in gebruik Code Nazca: NZ084500006 X/Y coördinaten: 154078.090 / 410721.240 Opmerking1: Tank bevat 2 compartimenten: - 40 m3 gasolie - 10 m3 diesel
--	--	--	--	--	---

Beschikbare documenten per onderzoek

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Verontreinigende activiteiten

Activiteit	Start	Einde	Vervallen	Benoemd	Verontreinigd	Spoed	Voldoende onderzocht
brandstoffendetailhandel (vloeibaar)	onbekend	onbekend	Nee	Nee	Onbekend	Nee	Nee
brandstoftank (ondergronds)	onbekend	onbekend	Nee	Nee	Onbekend	Nee	Nee
dieseltank (ondergronds)	onbekend	onbekend	Nee	Nee	Onbekend	Nee	Nee
smeerolietank (ondergronds)	onbekend	onbekend	Nee	Nee	Onbekend	Nee	Nee

Geconstateerde verontreinigingen

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Besluiten

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Beschikbare documenten per besluit

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Sanering

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Saneringscontouren

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Zorgmaatregelen

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Overige beschikbare documenten

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Locatie: [Beusingsdijk 10](#)

Locatienaam	Beusingsdijk 10
Adres	Beusingsdijk 10
Woonplaats	Den Dungen
Gemeente	Sint-Michiëlsgestel
Locatiecode	AA084500060
Locatiecode bevoegd gezag Wbb	NB084502193
Gegevensbeheerder	Sint-Michiëlsgestel
Vervolgactie Wbb	
Statusverontreiniging op basis van onderzoeken	
Laatst uitgevoerd onderzoek	Oriënterend bodemonderzoek: Verkennend Onderzoek, Beusingsdijk 10, Den Dungen 01-01-1900

Uitgevoerde onderzoeken

De volgende bodemonderzoeken zijn bekend binnen deze locatie:

Datum	Type	Naam	Auteur	Opmerkingen	Conclusie overheid
01-01-1900	Oriënterend bodemonderzoek	Verkennend Onderzoek, Beusingsdijk 10, Den Dungen			Geen rapport in dossier

Beschikbare documenten per onderzoek

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Verontreinigende activiteiten

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Geconstateerde verontreinigingen

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Besluiten

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Beschikbare documenten per besluit

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Sanering

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Saneringscontouren

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Zorgmaatregelen

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Overige beschikbare documenten

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Locatie: Stokhoekstraat 5

Locatiennaam	Stokhoekstraat 5
Adres	Stokhoekstraat 5
Woonplaats	Sint-Michiëlsgestel
Gemeente	Sint-Michiëlsgestel
Locatiecode	AA084500680
Locatiecode bevoegd gezag Wbb	NB084500680
Gegevensbeheerder	Sint-Michiëlsgestel
Vervolgactie Wbb	
Statusverontreiniging op basis van onderzoeken	
Laatst uitgevoerd onderzoek	Verkennd onderzoek NEN 5740: Aanvullend grondwateronderzoek, Stokhoekstraat 5, Sint-Michi 21-03-2006

Uitgevoerde onderzoeken

De volgende bodemonderzoeken zijn bekend binnen deze locatie:

Datum	Type	Naam	Auteur	Opmerkingen	Conclusie overheid
21-03-2006	Verkennd onderzoek NEN 5740	Aanvullend grondwateronderzoek, Stokhoekstraat 5, Sint-Michi	Van Vleuten B.V.		
21-11-2005	Verkennd onderzoek NEN 5740	Verkennd bodemonderzoek, Stokhoekstraat 5, Sint-Michiëlsge	Van Vleuten B.V.		

Beschikbare documenten per onderzoek

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Verontreinigende activiteiten

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Geconstateerde verontreinigingen

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Besluiten

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Beschikbare documenten per besluit

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Sanering

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Saneringscontouren

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Zorgmaatregelen

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Overige beschikbare documenten

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Locatie: Beusingsdijk 1

Locatiennaam	Beusingsdijk 1
Adres	Beusingsdijk 1
Woonplaats	Den Dungen
Gemeente	Sint-Michielsgestel
Locatiecode	AA084500059
Locatiecode bevoegd gezag Wbb	NB084502192
Gegevensbeheerder	Sint-Michielsgestel
Vervolgactie Wbb	

Statusverontreiniging op basis van onderzoeken	
Laatst uitgevoerd onderzoek	Verkennend onderzoek NEN 5740: Verkennend bodemonderzoek, Beusingsedijk 1, Den Dungen 22-05-2007

Uitgevoerde onderzoeken

De volgende bodemonderzoeken zijn bekend binnen deze locatie:

Datum	Type	Naam	Auteur	Opmerkingen	Conclusie overheid
22-05-2007	Verkennend onderzoek NEN 5740	Verkennend bodemonderzoek, Beusingsedijk 1, Den Dungen	Van Vleuten Consult bv		

Beschikbare documenten per onderzoek

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Verontreinigende activiteiten

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Geconstateerde verontreinigingen

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Besluiten

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Beschikbare documenten per besluit

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Sanering

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Saneringscontouren

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Zorgmaatregelen

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Overige beschikbare documenten

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn hierover geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Gegevens binnen de 25.00-meter contour rond het geselecteerde gebied

Locaties

Bij de omgevingsdiensten in Noord-Brabant zijn over locaties, onderzoeken en documenten geen digitale gegevens beschikbaar of (nog) niet ingevoerd.

Disclaimer

De informatie die wij in deze rapportage beschikbaar stellen, dient u te interpreteren als een inschatting van de situatie. Aangezien de informatie is gebaseerd op onderzoeken die in het verleden hebben plaatsgevonden kunnen wij nooit 100% zekerheid geven met betrekking tot de actuele kwaliteit van grond en grondwater. De gezamenlijke omgevingsdiensten in Noord - Brabant zijn niet aansprakelijk voor enige schade dan wel enige andere indirecte incidentele of gevolgschade als blijkt dat in de praktijk de kwaliteit van grond of grondwater anders is dan in dit rapport is vermeld. Wij attenderen u op het feit dat u als makelaar, eigenaar, toekomstig eigenaar of als derde, bij aan- of verkoop van onroerend goed een vergaande onderzoeksplicht heeft als het gaat om het vaststellen van de kwaliteit van de bodem en/of de aanwezigheid van ondergrondse brandstoftanks. Wij adviseren u om in voorkomende gevallen zelf zorg te dragen voor bodemonderzoek dan wel onderzoek naar de aanwezigheid van een tank.

De informatie uit deze rapportage kan niet worden gebruikt bij de aanvraag van een omgevingsvergunning of andere gemeentelijke producten of diensten. Bij een vergunningaanvraag dient elke situatie opnieuw afzonderlijk te worden beoordeeld. Ook al heeft er op een locatie eerder bodemonderzoek plaatsgevonden is het niet uitgesloten dat de gemeente opnieuw bodemonderzoek eist. De aanwezige informatie kan verouderd zijn, ook kan er een onjuiste onderzoeksstrategie zijn toegepast.

Toelichting

Toelichting op gebruikte terminologie

Uitleg begrippen bij deze rapportage

De analysesresultaten in relatie tot de onderzoeksstrategie geven een beeld van de verontreinigings situatie. Op basis van hiervan wordt een locatie beoordeeld. Hieronder volgt een opsomming:

- Niet verontreinigd geen vervolg: Volgens de beschikbare informatie is de locatie niet verontreinigd, een nader bodemonderzoek is niet noodzakelijk.
- Ernstig: Potentieel ernstig. Het vermoeden bestaat dat er sprake is van een ernstige verontreiniging.
- Een locatie wordt ook als Pot. Ernstig gekwalificeerd als er alleen bodembedreigende handelingen hebben plaatsgevonden (historisch bodemonderzoek). De locatie is dan als het ware verdacht met betrekking tot het voorkomen van bodemverontreiniging.
- Urgent c.q. Spoedeisend: Potentieel urgent. Het vermoeden bestaat dat de ernstige verontreiniging risico's vormt voor de gezondheid, ecologie en verspreiding.
- verontreinigd: Geen vervolg. Het vermoeden bestaat dat de locatie wel verontreinigd is maar er is geen aanleiding tot het doen van vervolgonderzoek.
- Niet Ernstig: Er is geen sprake van een ernstige bodemverontreiniging.
- Ernstig, niet urgent c.q. Spoedeisend: Door de provincie in een beschikking vastgelegd dat sprake is van een sterke verontreiniging in meer dan 25 m3 grond en/of 100 m3 grondwater. Er zijn geen gezondheids-, Ecologische en/ of verspreidingsrisico's.
- Ernstig, urgentie c.q. spoedeisendheid niet bepaald: Er is sprake van een sterke verontreiniging in meer dan 25 m3 grond en/of 100 m3 grondwater waarvan de urgentie (risico's) niet zijn vastgesteld.
- Ernstig en urgent c.q. spoedeisend, sanering binnen 4 jaar: Door de provincie in een beschikking vastgelegd dat sprake is van een sterke verontreiniging in meer dan 25 m3 grond en/of 100 m3 grondwater. De verontreiniging vormt een actueel gevaar voor de volksgezondheid, en/of het ecosysteem en/of verspreiding.

Indien er op een locatie een geval van ernstige bodemverontreiniging is aangetroffen is de provincie bevoegd gezag. De provincie zal afhankelijk van de situatie een beschikking afgeven.

- Op basis van de status van de verontreiniging (beoordeling van de locatie) worden de vervolgstappen vastgesteld. We onderscheiden de volgende stappen (activiteiten):
- Voldoende onderzocht/gesaneerd, geen vervolg: Op basis van de huidige bodemonderzoeken of op grond van een goedgekeurd evaluatierapport (naar aanleiding van een bodemsanering) is vervolgonderzoek niet noodzakelijk.
- Uitvoeren (aanvullend) HO, OO, NO, SO en SP: Respectievelijk het uitvoeren van een (aanvullend) Historisch Onderzoek, een Oriënterend Onderzoek, een Nader Onderzoek, een Saneringonderzoek en het opstellen van een Saneringsplan.
- Uitvoeren van een sanering en/of aanvullend sanering: De grond en/of het grondwater worden ontdaan van de verontreinigende componenten.

- Uitvoeren tijdelijke beveiliging: Het plaatsen van tijdelijke sanerende maatregelen met als doel verspreiding van de verontreiniging tegen te gaan of de risico's van de verontreiniging terug te dringen.
- Uitvoeren (aanvullende) saneringsevaluatie: De resultaten (hoeveelheid verwijderde grond, terugsaneerwaarde, etc) worden vastgelegd in een rapport.
- Uitvoeren actieve nazorg: Na afronding van de sanering gelden nog zorgverplichtingen die door de provincie in een beschikking zijn vastgelegd.
- Monitoring: De verontreiniging wordt periodiek gecontroleerd of geen verspreiding plaatsvindt. Ook deze activiteiten zijn in een beschikking vastgelegd.
- Registratie restverontreiniging: Na sanering is een verontreiniging achter gebleven. De aard en omvang van deze verontreiniging wordt geregistreerd bij de provincie en de gemeente. Bij het kadaster wordt een aantekening gemaakt.

Er zijn verschillende soorten bodemonderzoeken, elk met een ander doel en uitvoeringsstrategie. De volgende onderzoekstypen worden onderscheiden:

- PreHo: Prehistorisch bodemonderzoek, er is een verdenking van bodembedreigende activiteiten. De locatie is bijvoorbeeld afkomstig uit de lijst van de Kamer van Koophandel.
- Historisch onderzocht: Er is een historisch bodemonderzoek verricht. Zonder de locatie te bezoeken is in de gemeentelijke archieven gezocht naar aanwijzingen voor een bodembedreigende activiteit.
- Beperkt onderzoek: Eenvoudig onderzoek met een specifiek doel (bv verdenking van asbest of een calamiteit). Een beperkt onderzoek geeft geen uitsluitsel over de algemene bodemkwaliteit.
- BOOT of indicatief onderzoek: Een beperkt onderzoek geeft geen uitsluitsel over de algemene bodemkwaliteit.
- Onderzocht op aard (O.O./NVN/NEN): Op de locatie is een analytisch bodemonderzoek verricht om te onderzoeken of er sprake is van bodemverontreiniging. Dit kunnen verschillende typen onderzoek zijn die echter allemaal tot doel hebben om een eventuele verontreiniging aan het licht te brengen. (OO = oriënterend onderzoek, NVN = indicatief bodemonderzoek conform de Nederlandse Voornorm en NEN = verkennend bodemonderzoek conform de Nederlandse Eenheidsnorm (NEN 5740)).
- Nulsituatie onderzoek: Om in de toekomst vast te kunnen stellen of de huidige eigenaar de bodem (verder)verontreinigd heeft wordt de kwaliteit van de bodem vastgelegd. Indien later blijkt dat de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem is verslechterd dan kan de eigenaar hiervoor aansprakelijk worden gesteld. Wordt toegepast bij de vestiging van bedrijven op een locatie die potentieel bodembedreigende activiteiten uitvoeren.
- B.O.O.T. (Besluit Opslag Ondergrondse Tanks): Onderzoek dat wordt uitgevoerd om vast te stellen of zich bij een ondergrondse brandstoftank verontreinigingen bevindt.
- Asbest in grond onderzoek (NEN 5707)
- Nader onderzoek: Onderzoek naar de grootte van de verontreiniging en het vaststellen van de ernst en de urgentie (NTA 5755).
- Saneringsonderzoek opgesteld: er is, naar aanleiding van de resultaten van het nader bodemonderzoek, een onderzoek naar de saneringsmogelijkheden uitgevoerd.

- Saneringsplan opgesteld: Een saneringsplan is een planmatige beschrijving van de saneringsmethode en/of de saneringstechnieken.
- Saneringsevaluatie uitgevoerd: een opsomming van de resultaten en gebeurtenissen naar aanleiding van een sanering.

Analyseresultaten in conclusie

De analyseresultaten worden weergegeven in de vorm van letters en symbolen. De combinatie hiervan geeft aan of de bodem verontreinigd is of niet. De letters hebben de volgende betekenis (conform de Wet bodembescherming).

AW= Achtergrondwaarde

S = Streefwaarde

T = Tussenwaarde

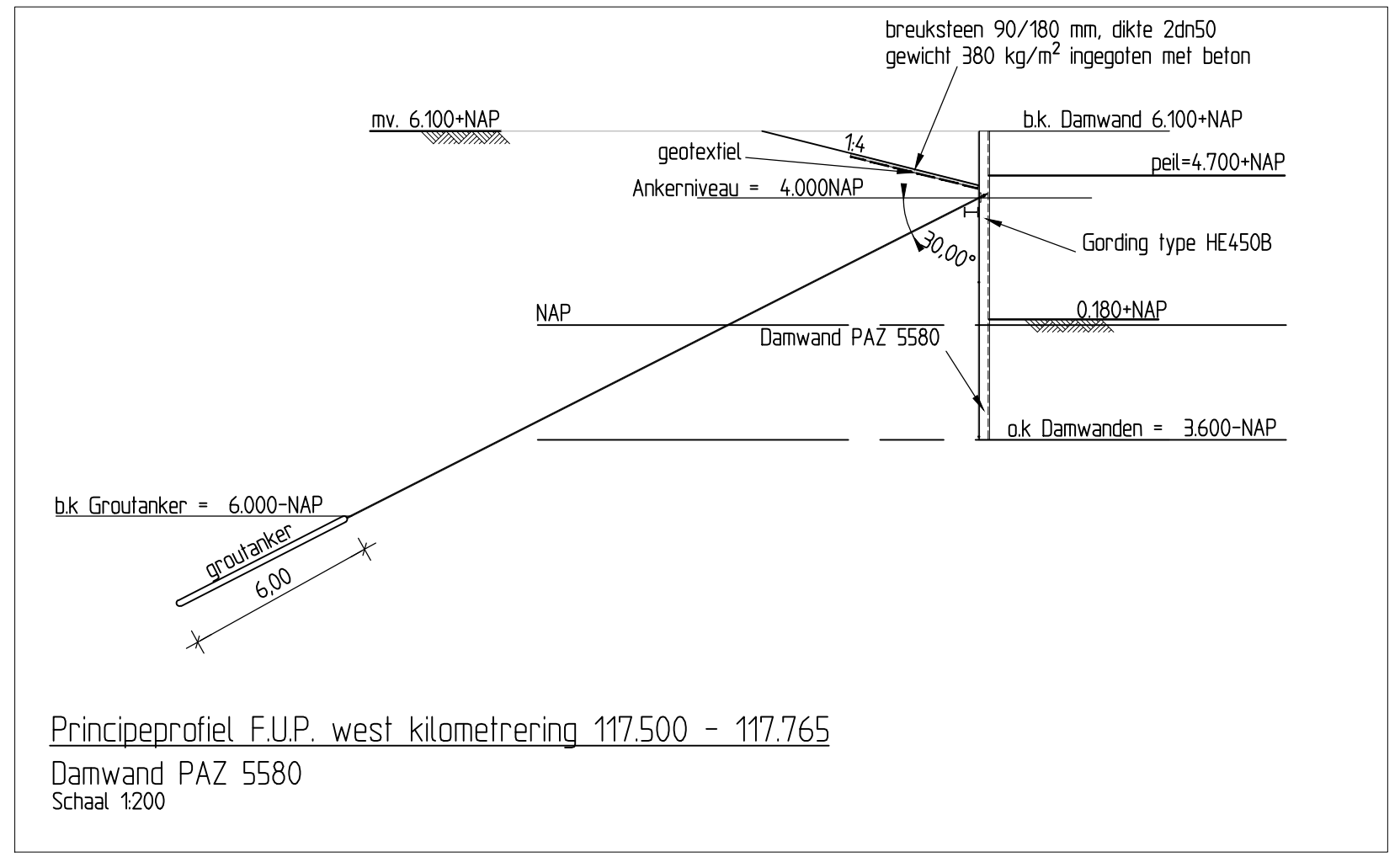
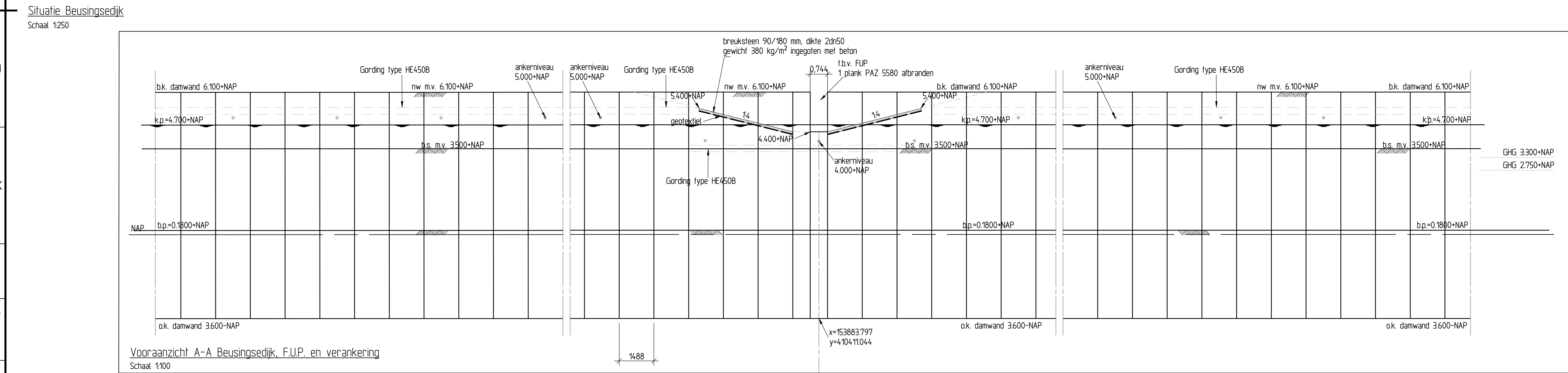
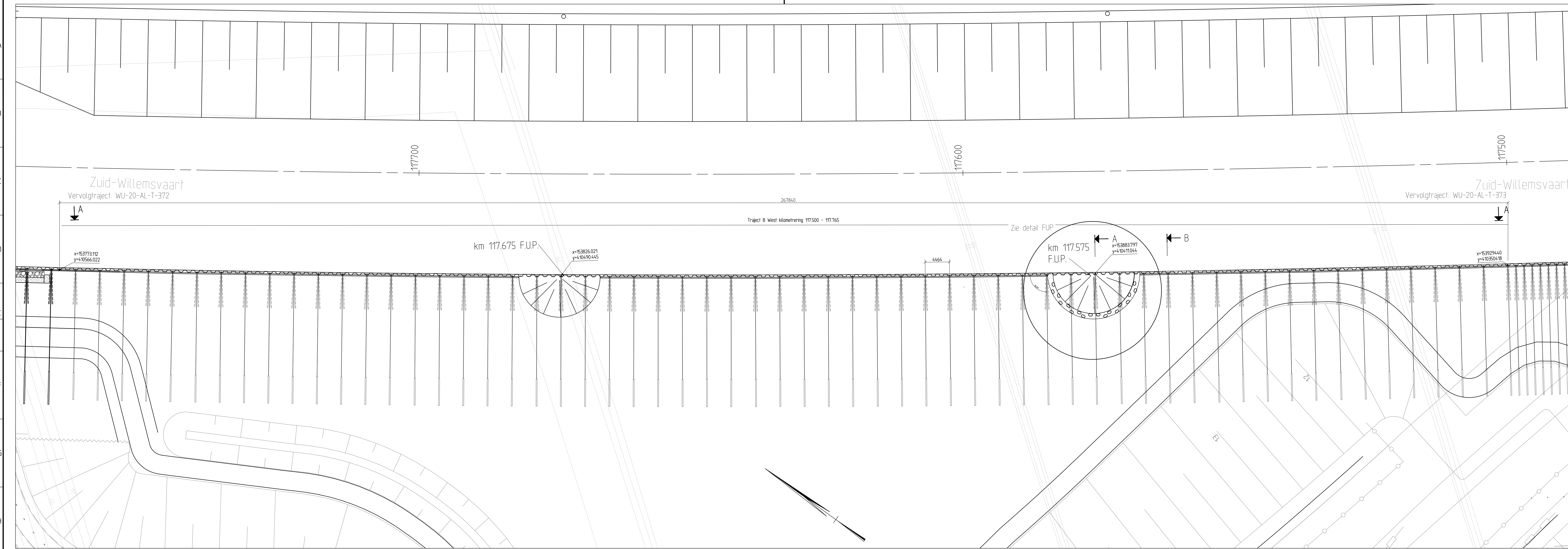
I = Interventiewaarde

In feite geven de letters een concentratieniveau aan dat iets zegt over de aard van de verontreiniging en de sanering daarvan. In het kader van het Besluit bodemkwaliteit is dit de van nature in de bodem aanwezige gehalte aan “verontreinigende” stoffen. Streefwaarde: is de waarde waarbij sprake is van schone grond, geschikt voor alle mogelijke doeleinden. Als van één of meerdere stoffen de streefwaarde of achtergrondwaarde wordt overschreden, is sprake van een lichte bodemverontreiniging. Tussenwaarde: Als van één of meerdere stoffen de tussenwaarde wordt overschreden, is sprake van een matige bodemverontreiniging. Overschrijding van de tussenwaarde is het criterium voor uitvoering van nader bodemonderzoek. Interventiewaarde: is de waarde waarbij maatregelen (interventies) noodzakelijk zijn. Als van één of meerdere stoffen de interventiewaarde wordt overschreden, is sprake van een sterke bodemverontreiniging. De omvang van de verontreiniging, de risico's voor de volksgezondheid, ecologische risico's en verspreidingsrisico's bepalen de ernst en de urgentie c.q. spoedeisendheid van het geval.

Wat u moet weten over tankgegevens

In het verleden werden veel woningen verwarmd met behulp van huisbrandolie (hbo). Deze olie werd opgeslagen in speciale ondergrondse opslagtanks. Bij lekkage kunnen deze tanks een bodemverontreiniging veroorzaken. Volgens het besluit BOOT (Besluit Opslaan in Ondergrondse Tanks), tegenwoordig het Activiteitenbesluit, moeten nog in gebruik zijnde gesaneerde ondergrondse tanks voldoen aan diverse voorschriften zoals keuringen en monitoring. Oude buitengebruik gestelde tanks konden tot 1998 worden gesaneerd door KIWA (Keuringsinstituut voor Waterleidingsartikelen) erkende bedrijven (de tanks werden schoon gemaakt en gevuld met zand, mits de bodem niet verontreinigd was). Oude buitengebruik gestelde tanks die nu nog niet zijn behandeld moeten worden verwijderd. Een eindonderzoek naar brandstofproducten in grond en grondwater is dan verplicht.

BIJLAGE XII Constructietekeningen



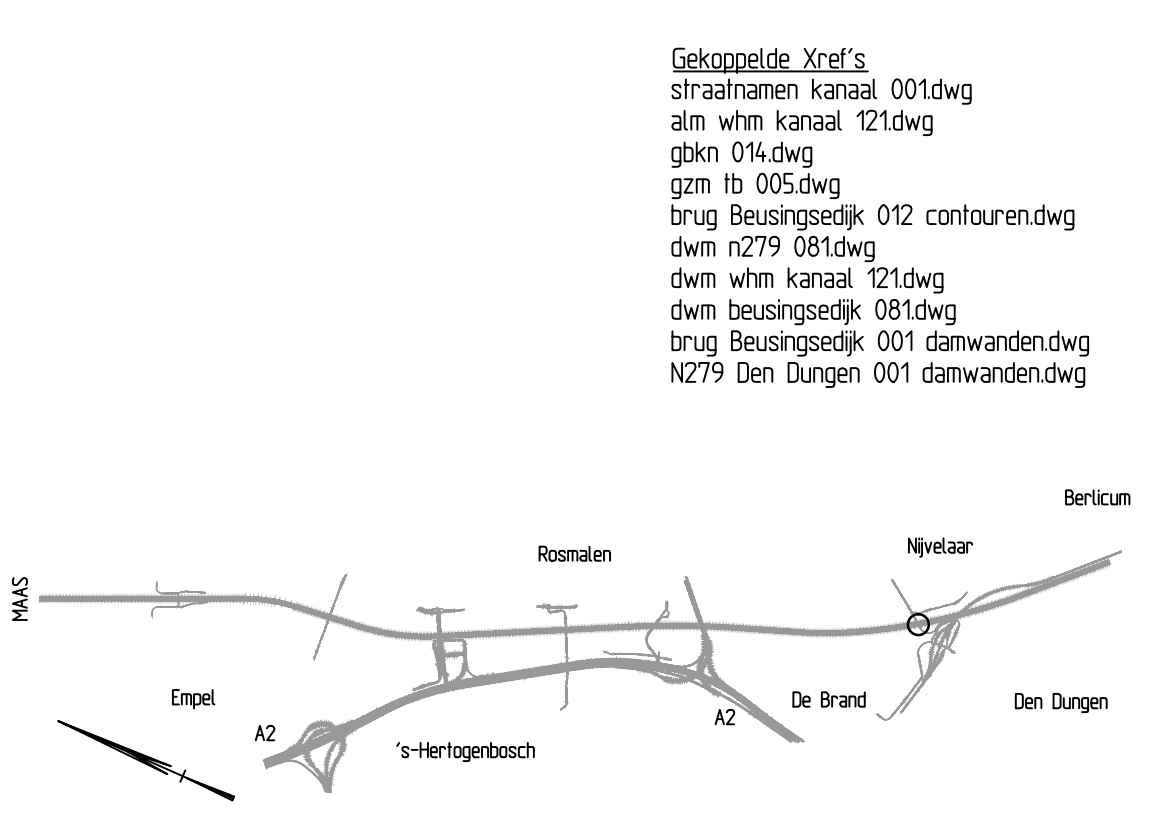
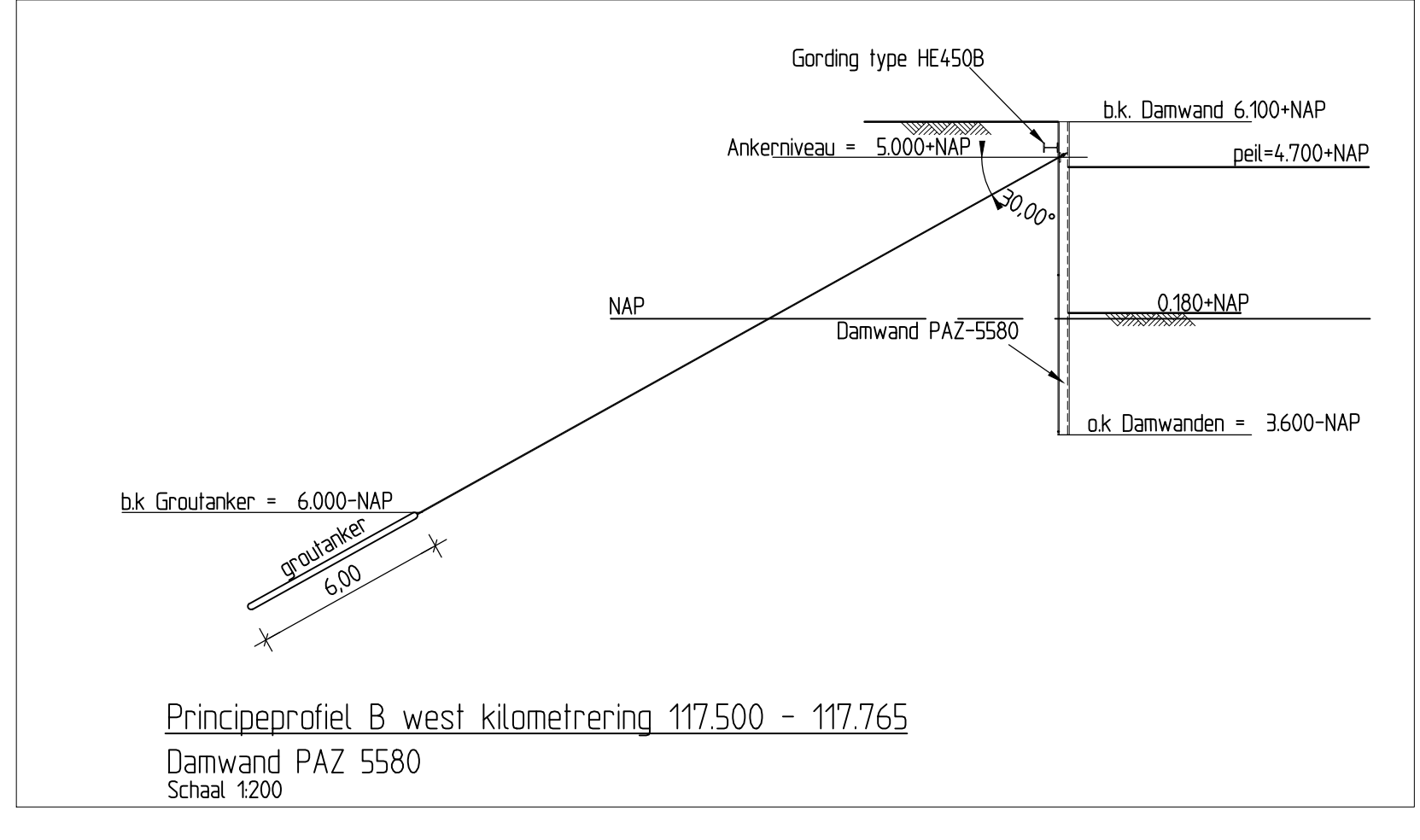
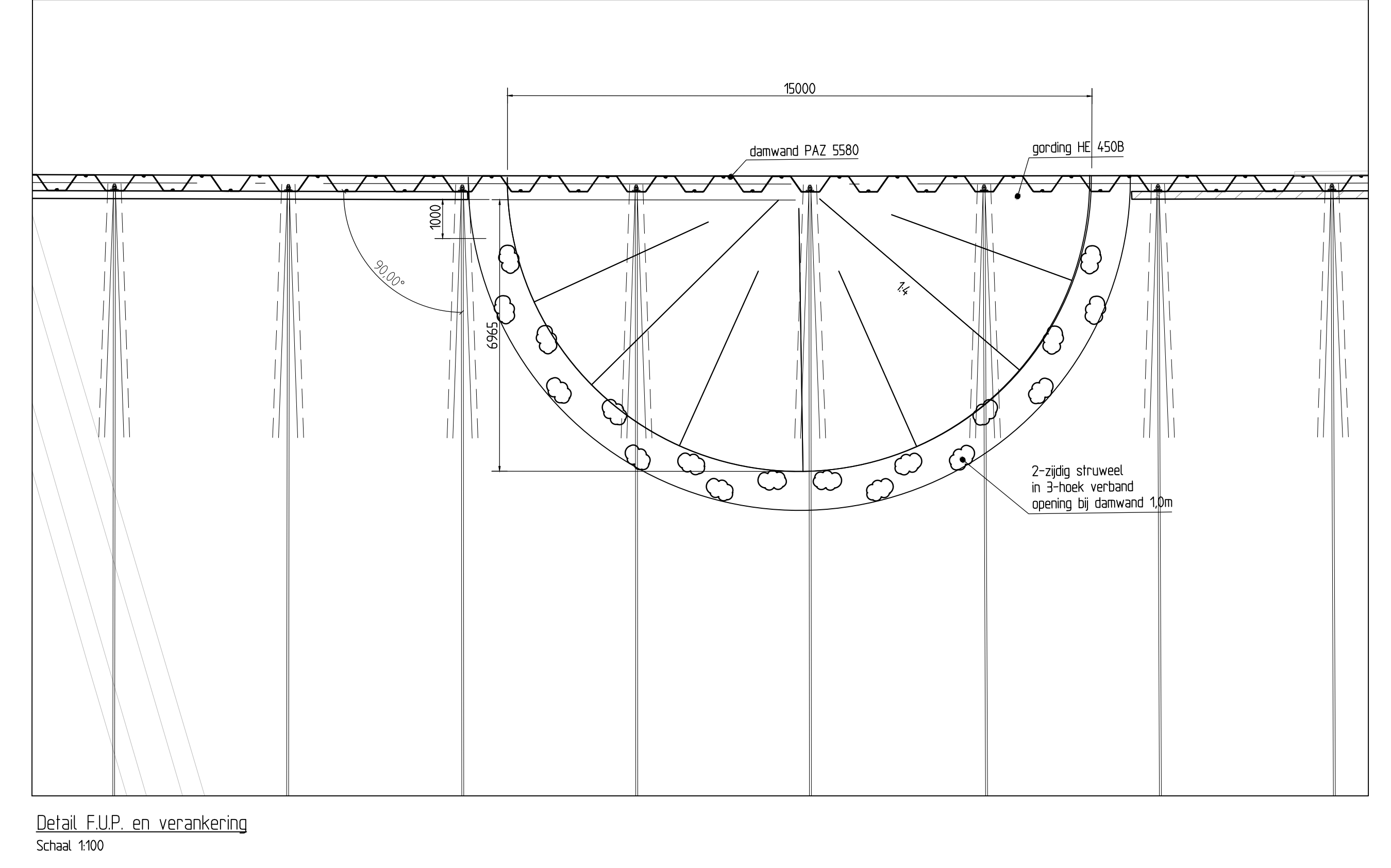
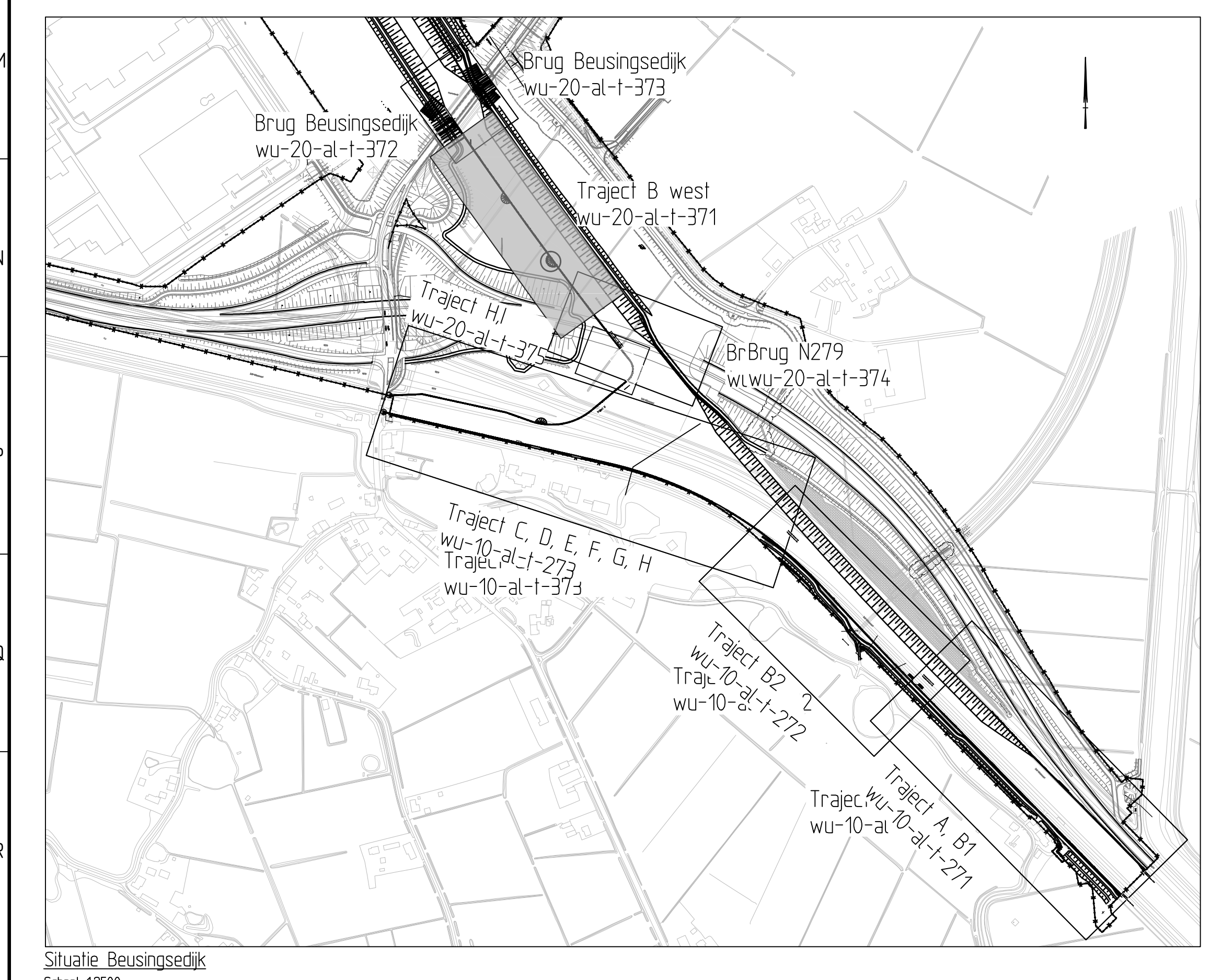
Traject	B west
Type damwand	PAZ 5580
Staaikwaliteit	S235 JRC
Bovenkant (m tov NAP)	6.10
Onderkant (m tov NAP)	-3.60
Langte damwand (m)	9.70
Anker-niveau (m tov NAP)	+5.00, bij FUP +4.00
Ankerhoek (graden)	30.00
H.o.h. afstand ankers (mm)	4464mm
Gordings	HE 450 B
Soort verankering	Grout
Bovenkant zandpakket (m tov NAP)	-1.00
Diameter GEWI staaf (mm)	50.00
Langte groutprop (m)	6.00
Niveau bovenkant groutprop (m tov NAP)	-6.00
aantal dubbele planken	180.00

LEGENDA

toleranties groutanker

Opmerkingen

- voorgraving kunstwerk indicatief aangegeven in situatie
- maaivloering in r.m. tenzij anders vermeld
- hoogtemaatvoering in meters tov. NAP
- diameter groutprop door derden te bepalen
- specificaties ankerstoelen en gordingen door derden te bepalen
- gording als 1 geheel uit te voeren
- na het plaatsen van potten en damwand exacte locale ankers te bepalen door site-engineer: WU-NAP-0356
- onderbouw bodemtoleranties zie WU-MEM-0271
- coördinaten op as damwanden, tenzij anders aangegeven



nr.	omschrijving wijziging	datum	gemaakt
10	Definitief	17-01-2013	ENd
01	Checkprint	26-09-2012	END

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

WillemsUnie

Uitvoerings Ontwerp damwanden
Traject Beusingsedijk N279
Km. 117.500 - 117.765 Traject B west

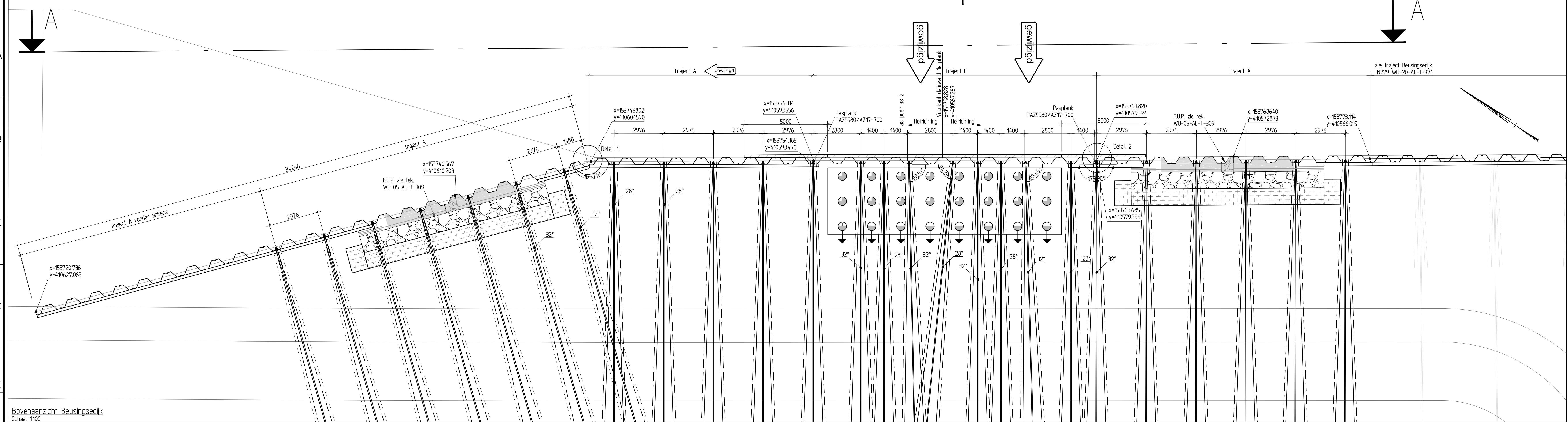
overeenkomst ID 31016782
Kanaalpeil Berlicum - Den Dungen
Akkord opdrachtgever: Pa: dd
Beleert bij: In: bidden, baar: Formaat: A0
Schaal: Zie tek.

Geneesd: E. Nuyts
Gecomiteerd: L. de Barbanson
Vrijgegeven: L.J. Lous

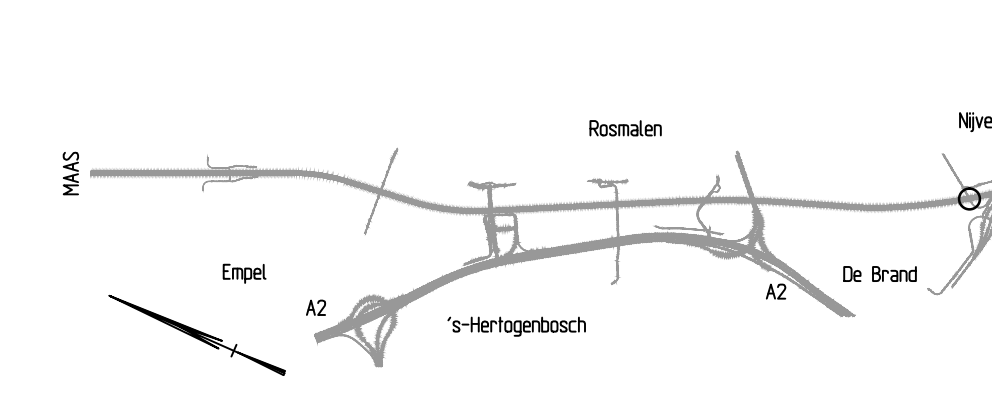
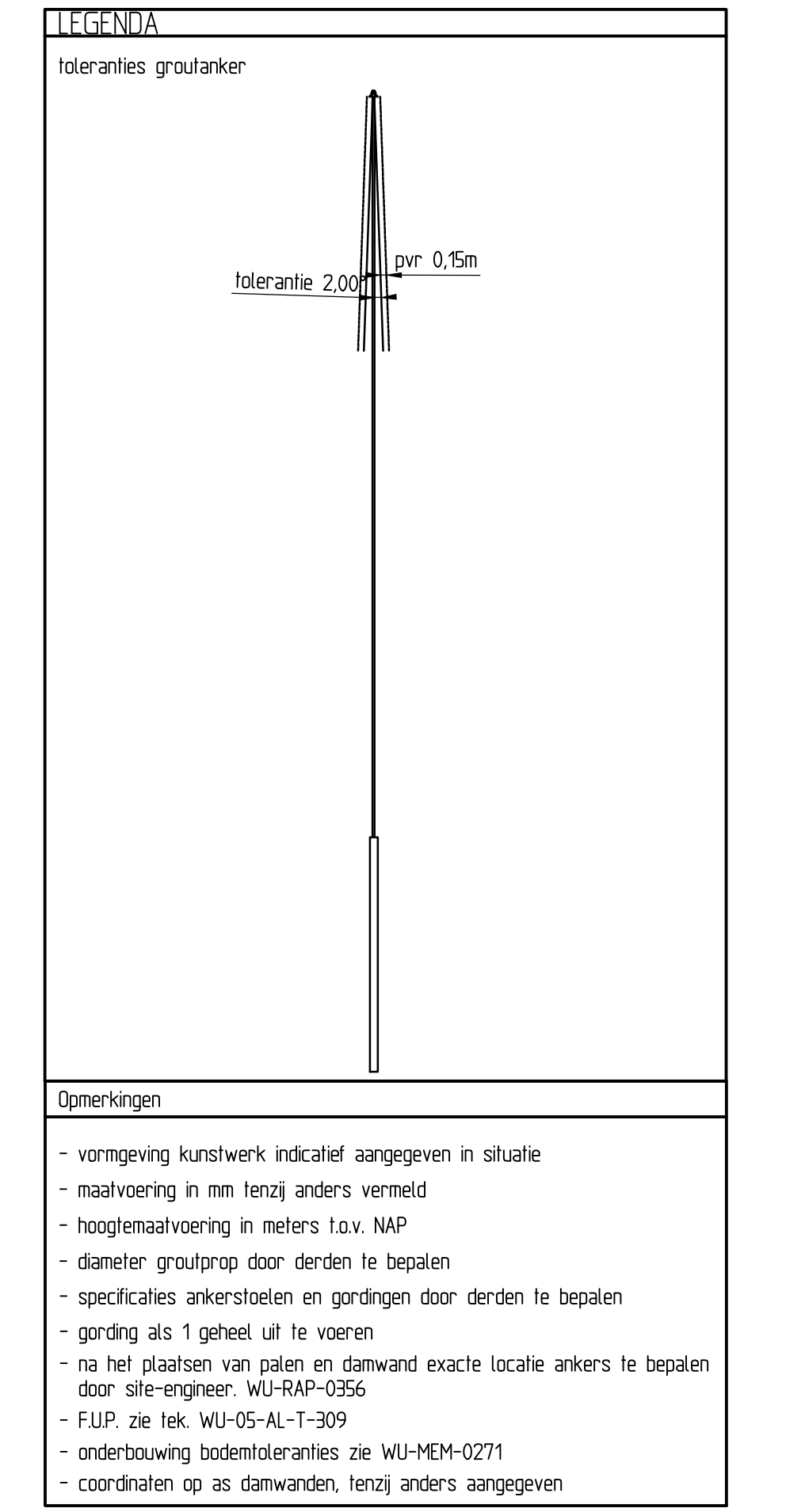
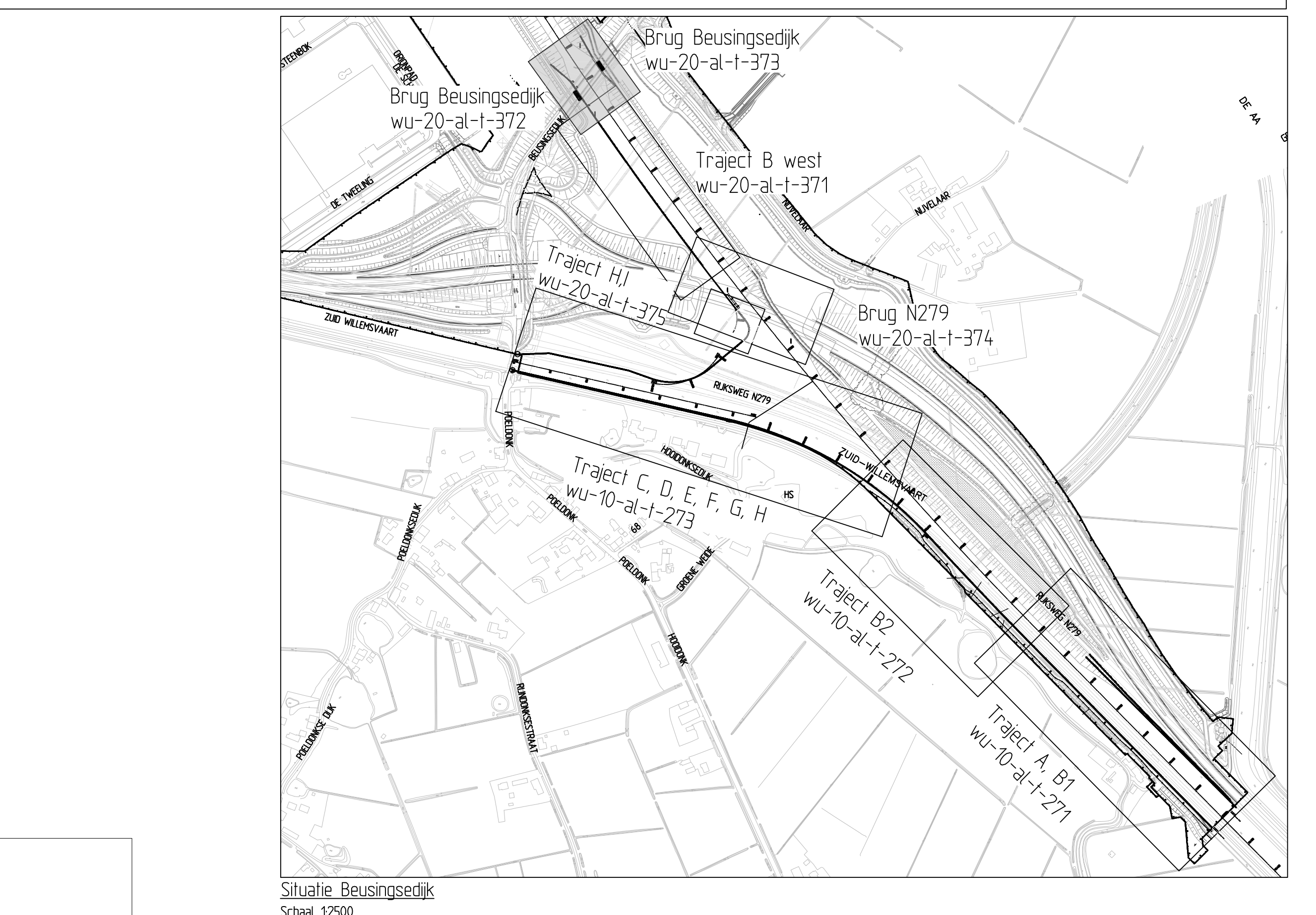
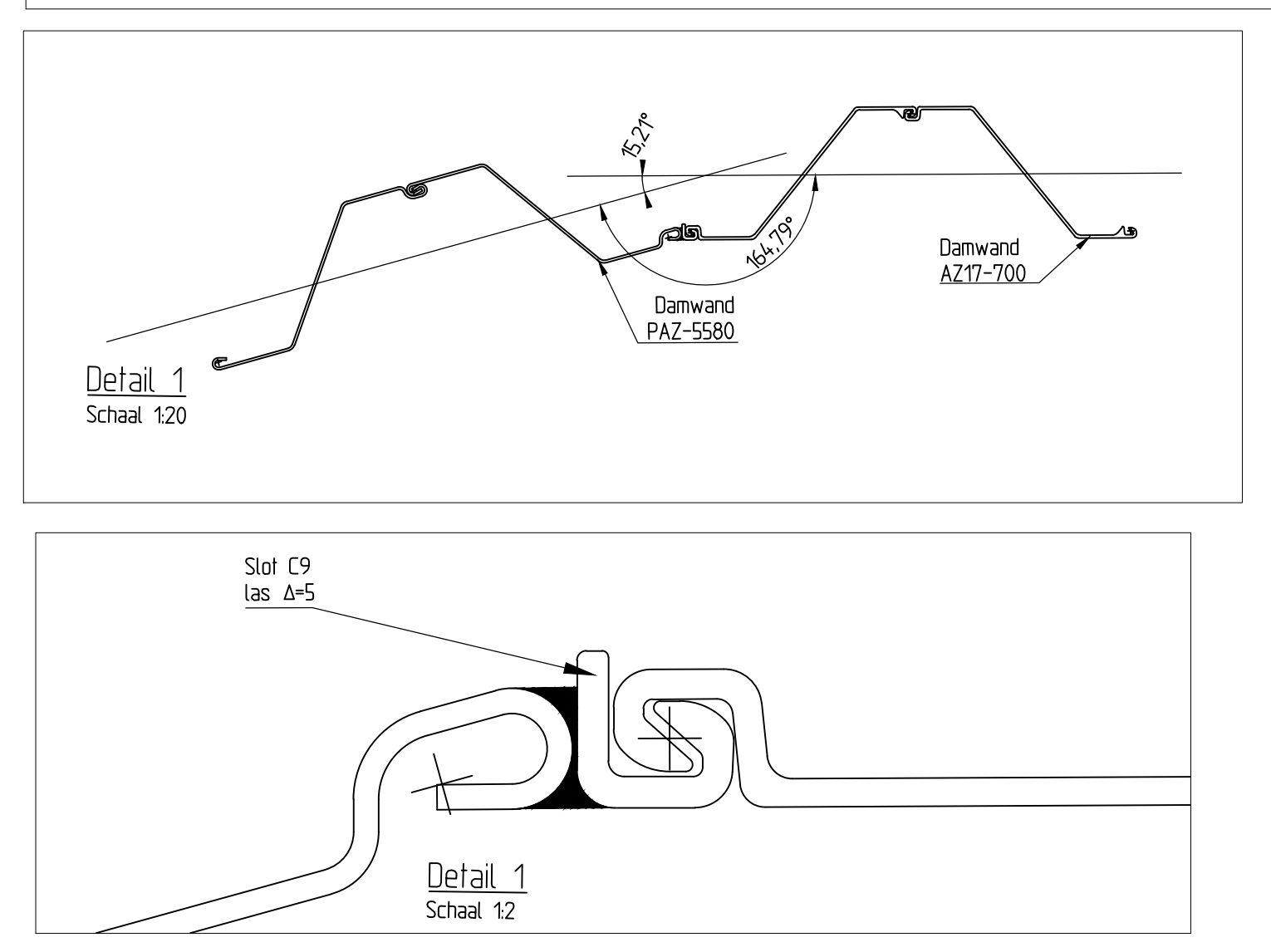
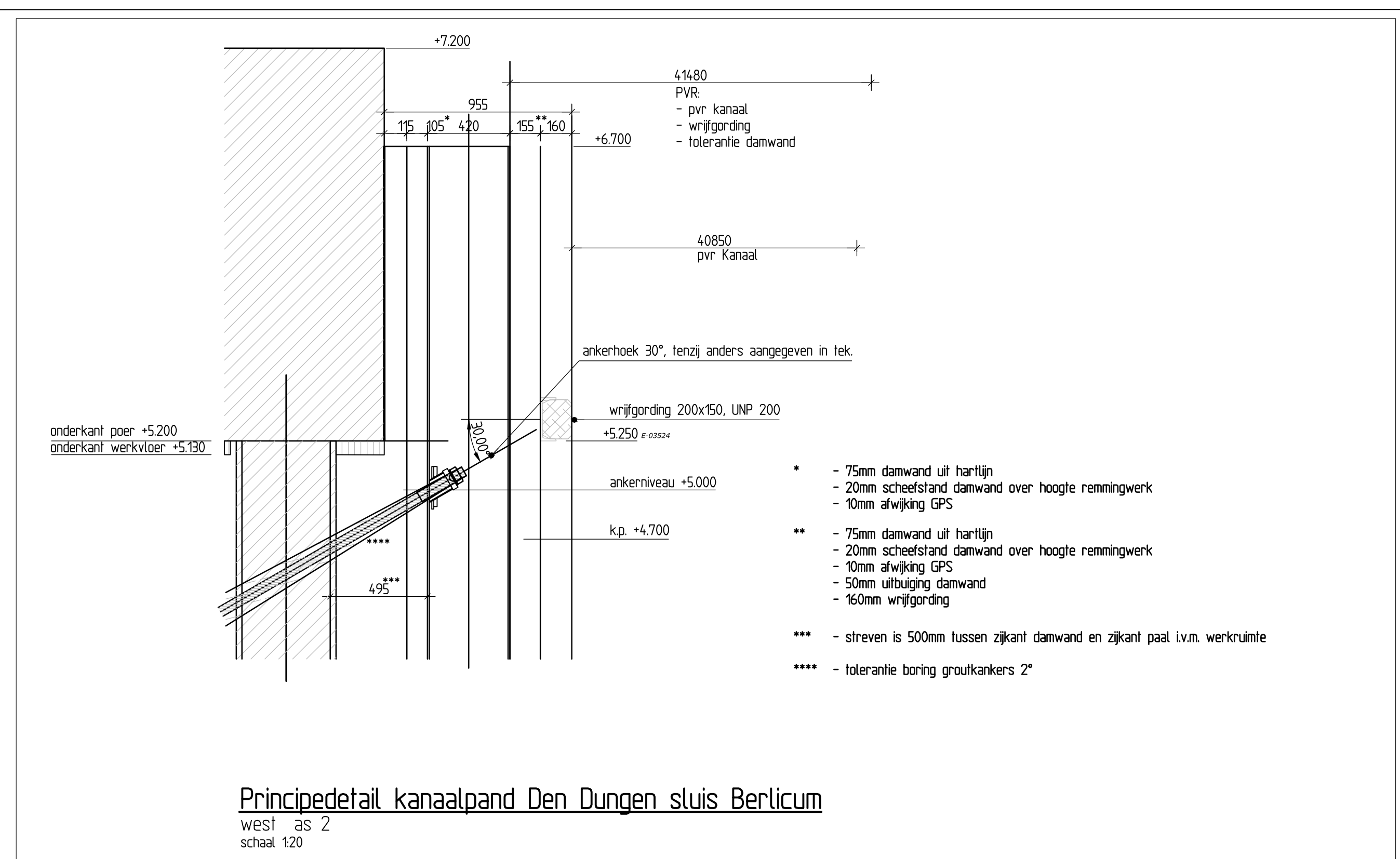
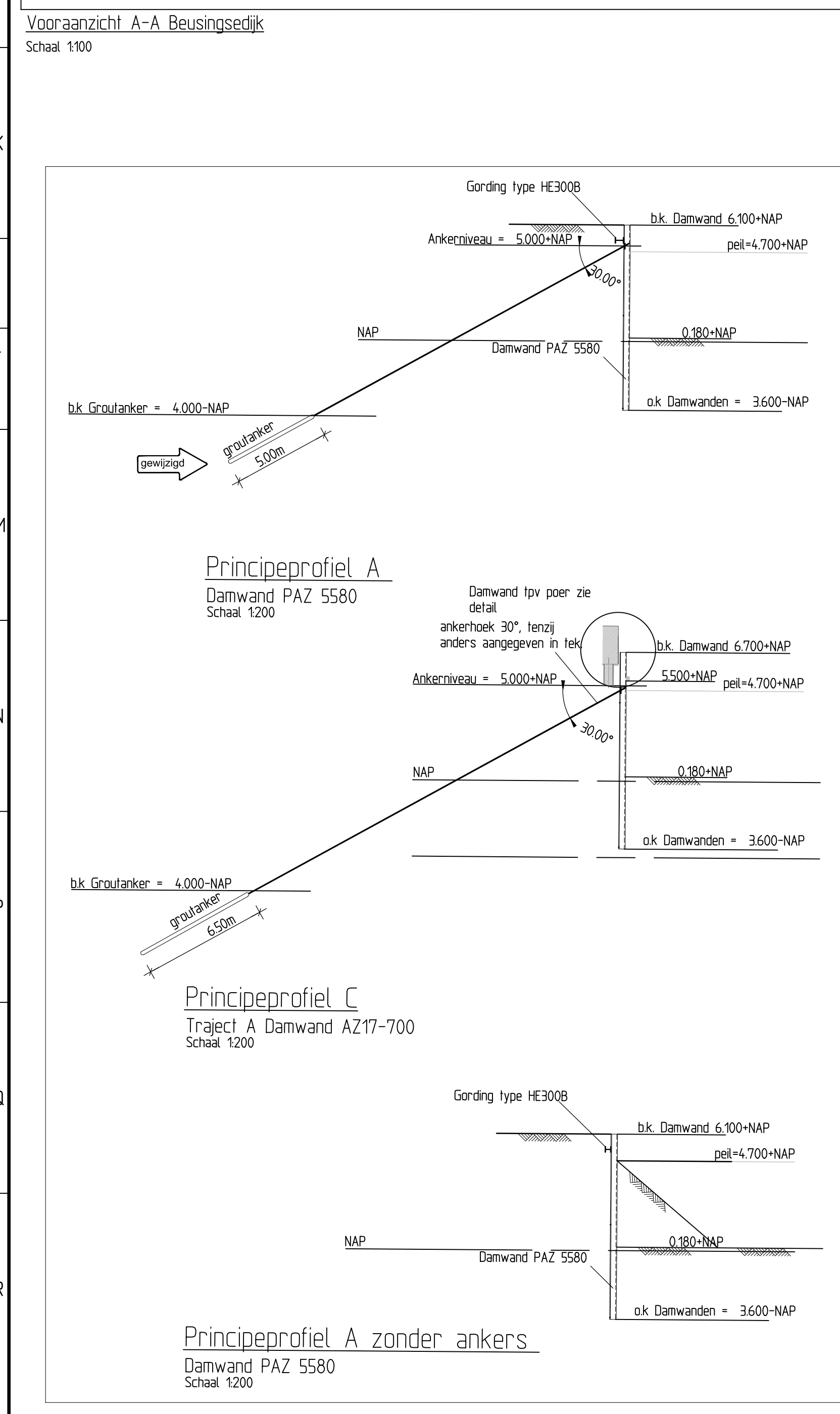
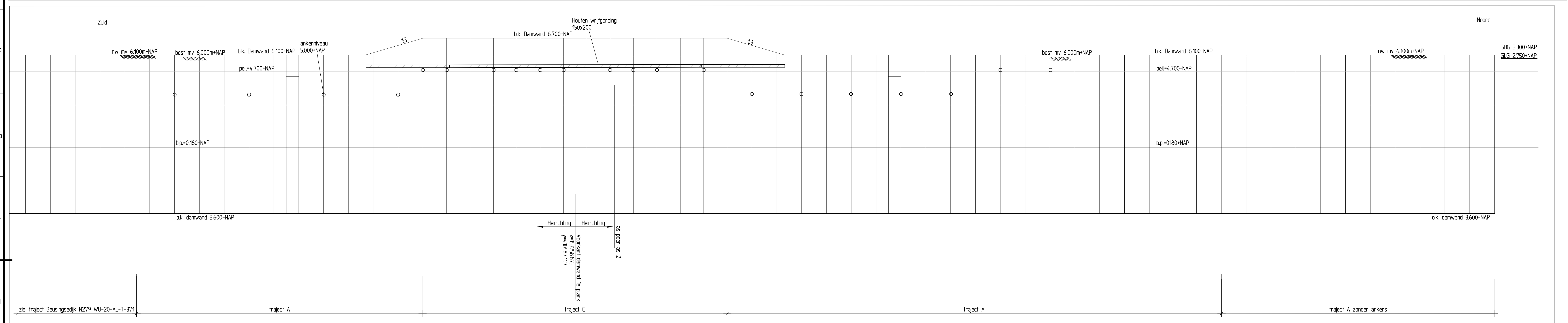
Pr: 17-01-2013
Pr: 17-01-2013

Verificatie: wp-00882
Tegate: SRS
BD-nummer: SRS 0-00100

Status: Definitief
Revisie: 10
Teken: WU-20-AL-T-371



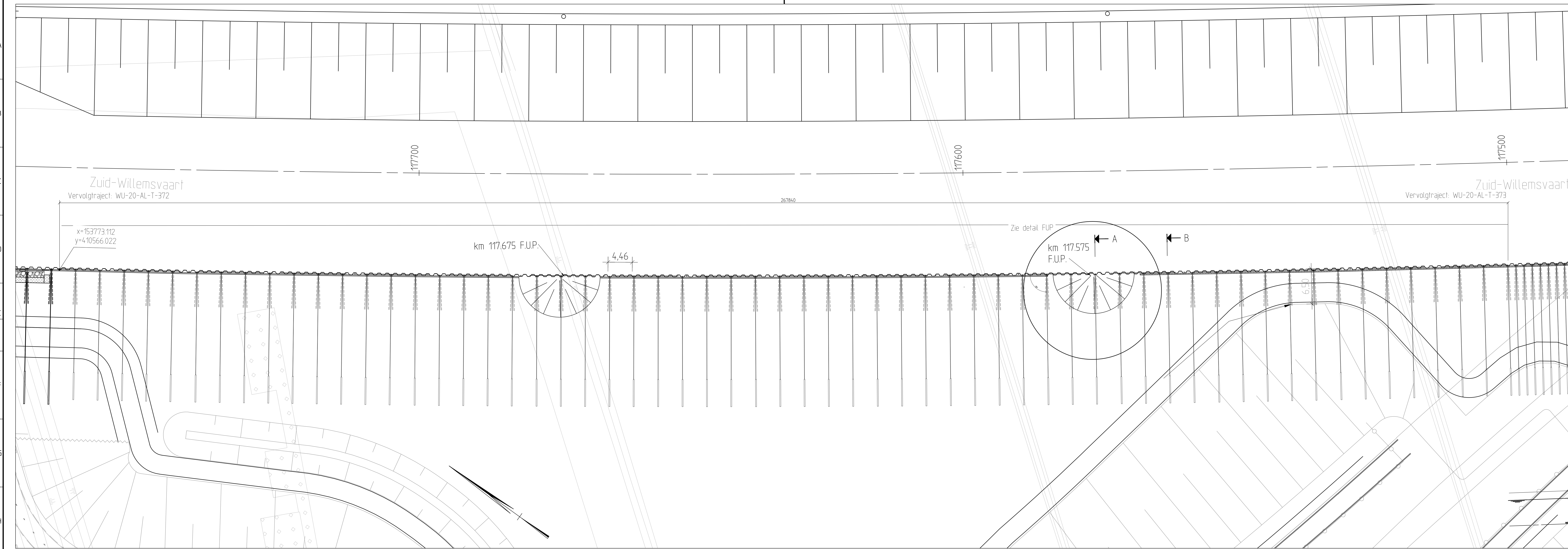
Traject	A	C	A zonder ankers
Type damwand	PAZ 5580	AZ17-700	PAZ 5580
Staal kwaliteit	S235 JRC	S240 GP	S235 JRC
Bovenkant (m tov NAP)	6.70 tot 6.10	6.70	6.10
Onderkant (m tov NAP)	-3.60	-3.60	-3.60
Lengte damwand (m)	9.70	10.30	9.70
Ankerniveau (m tov NAP)	5.00	5.00	n.v.t.
Ankerhoek (graden)	30.00	28.00/32.00	n.v.t.
H.o.h. afstand ankers (m)	max 2.976	max 2.80 (afh. van palenplan)	n.v.t.
Gordings	HE 300 B	n.v.t.	HE 300 B
Soort verankering	Grout	Grout	n.v.t.
Bovenkant zandpakket (m tov NAP)	-1.00	-1.00	-1.00
Diameter GEWI staaf (mm)	50.00	63.50	n.v.t.
Lengte groutprop (m)	5.00	6.50	n.v.t.
Niveau bovenkant groutprop (m tov NAP)	-4.00	-4.00	n.v.t.
Aantal dubbele planken	33.00	12.00	10



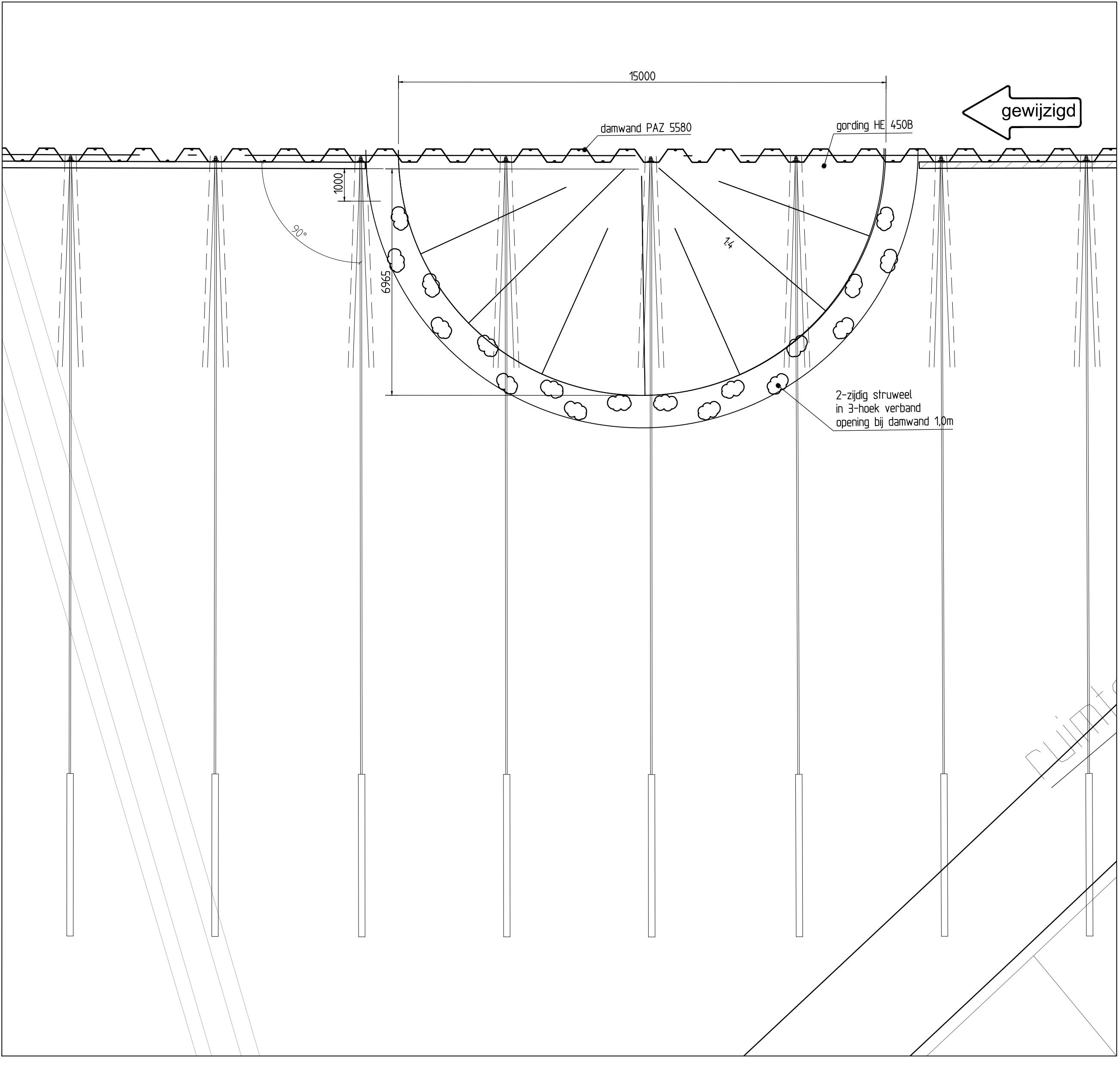
nr.	omschrijving wijziging	datum	gemaakt
2.0	Definitief	30-01-2019	Eho
1.0	Definitief	17-01-2019	Eho
0.1	Oekendruif	01-10-2012	EHO

Zuid-Willemsvaart Maas - Den Dungen Kanaalpeil Berlicum - Den Dungen			
Uitvoerings Ontwerp damwanden Traject Beusingsedijk N279 as 2 Km. 117.500 - 117.765 west		overeenkomst ID 3704782 Akkoord opdrachtgever Per: dd Betreft bij In: teken, baodr. Formaat: A0 Schaal: 2e tek.	
Generaal: E. Nauta Getuimd: L. de Batsman Vrijgegeven: L.J. Louw	Par: dd Par: dd Par: dd	30-01-2019 31-01-2013 31-01-2013	Verificatiedatum: 30-01-2019 Verificatienummer: wp-00082 SRS: 0-00100
Status: Definitief		Revisie: 2.0 Tekst: WU-20-AL-T-373	

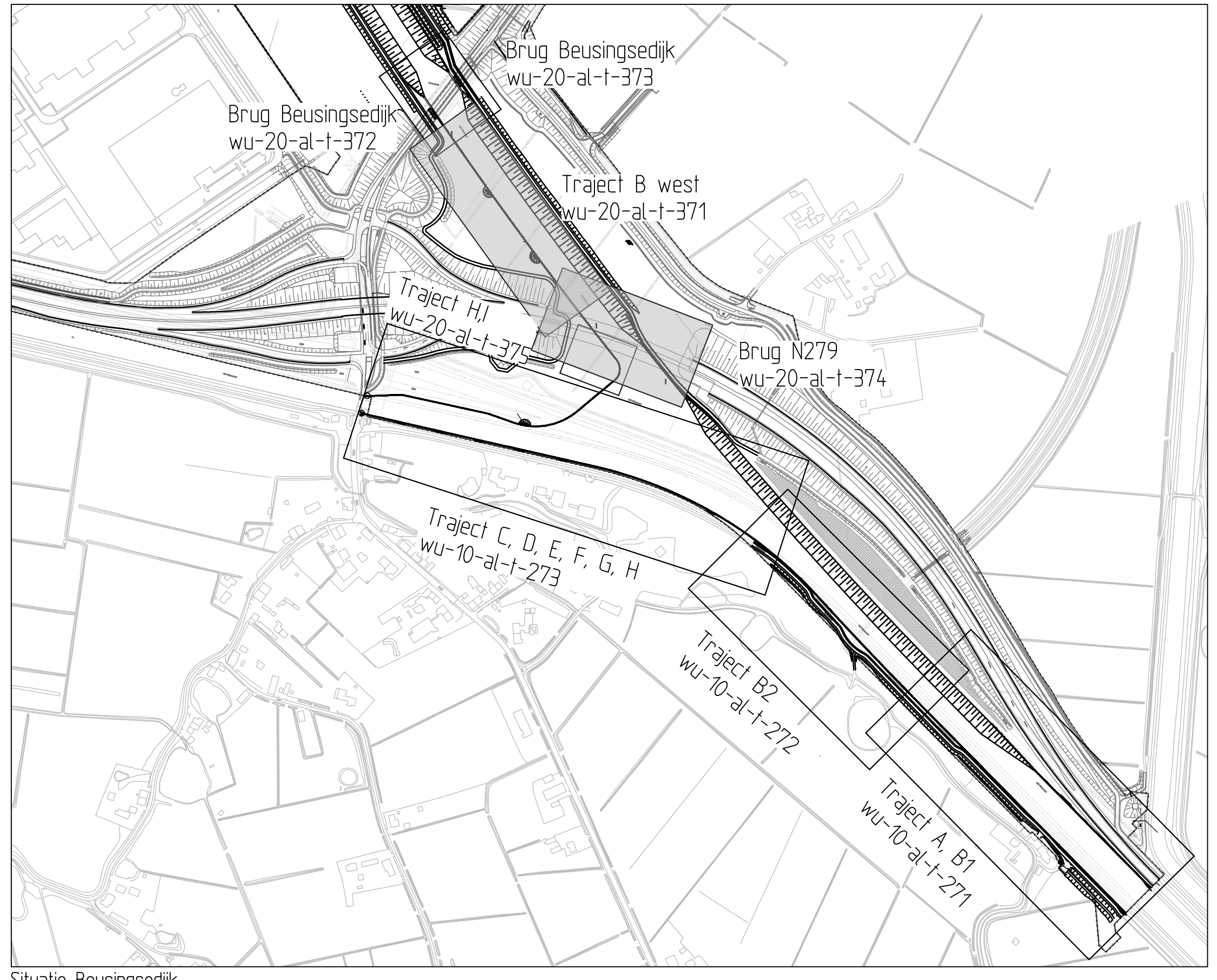
Gekoppelde Xref's
 straatnamen kanaal 001dwg
 3im whi kanaal 121dwg
 ghm 016dwg
 gsm te 405dwg
 brug Beusingsedijk 012 contourdwg
 dwh n279 kanaal 122dwg
 dwh beusingsedijk 081dwg
 brug Beusingsedijk 001 damwandendwg
 N279 Den Dungen 001 damwandendwg
 Detail verankering damwand 001dwg
 wu-kwv-ud-t-001-10dwg



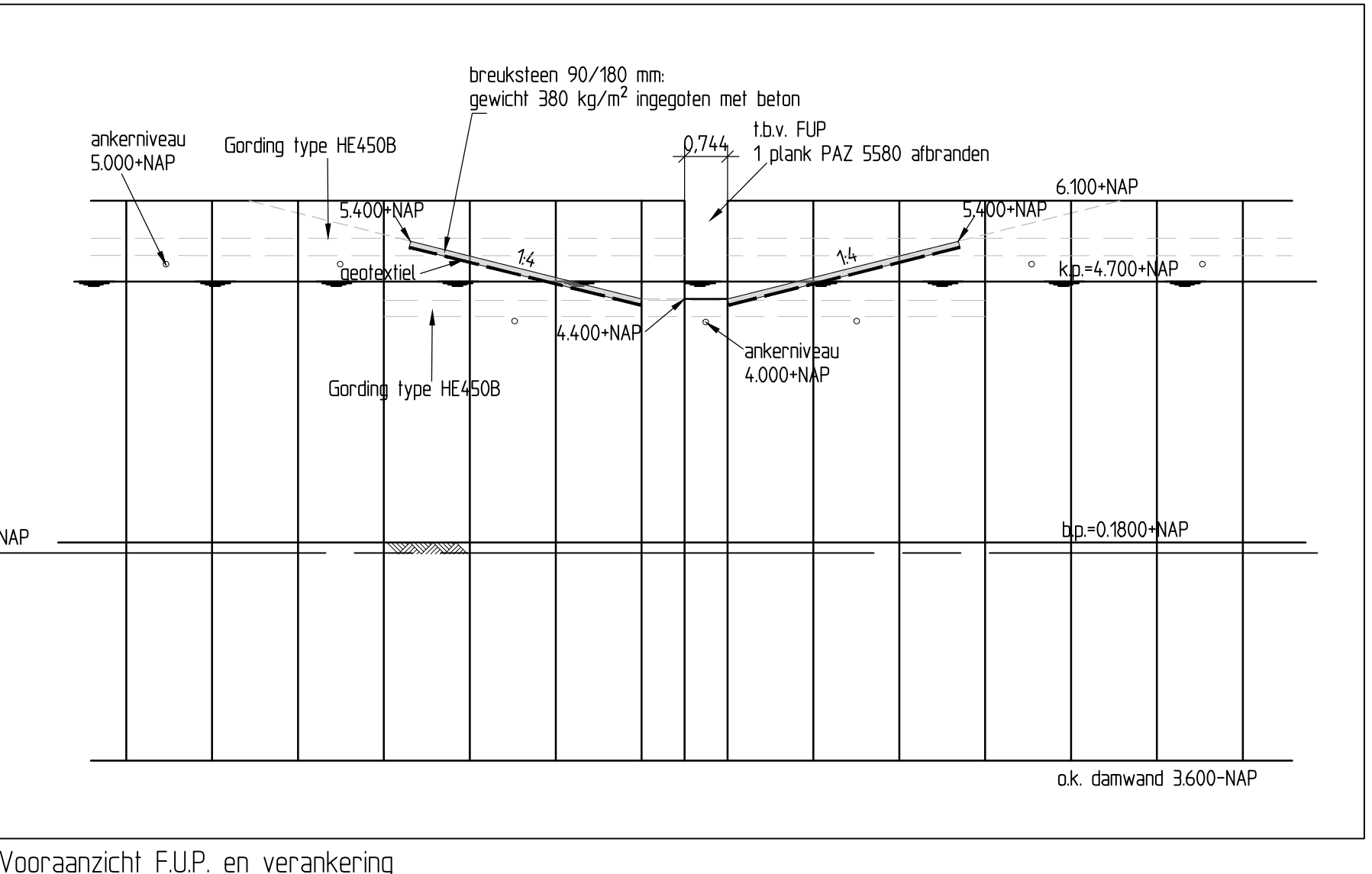
Situatie Beusingsedijk
Schaal 1:250



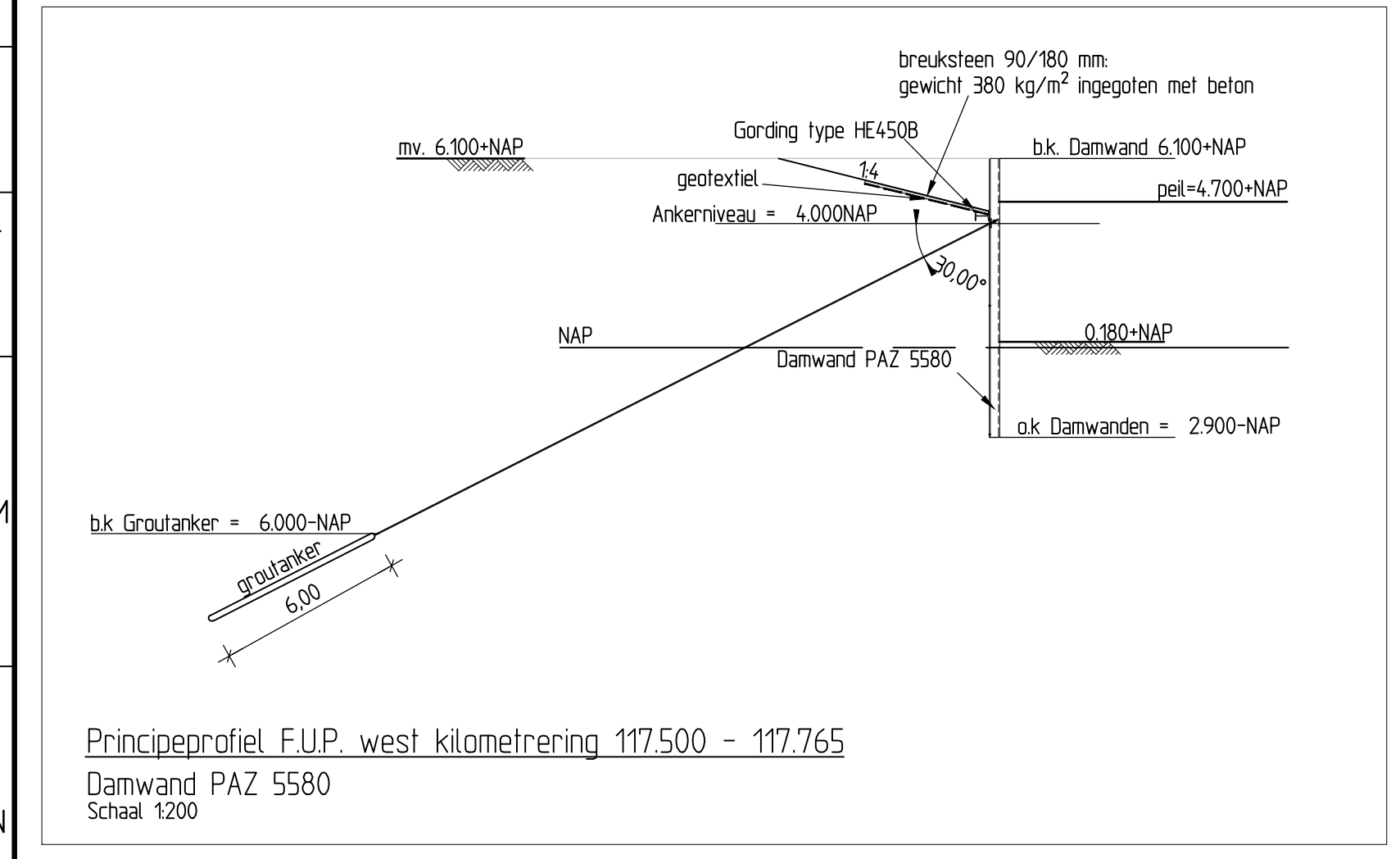
Detail F.U.P. en verankering
Schaal 1:100



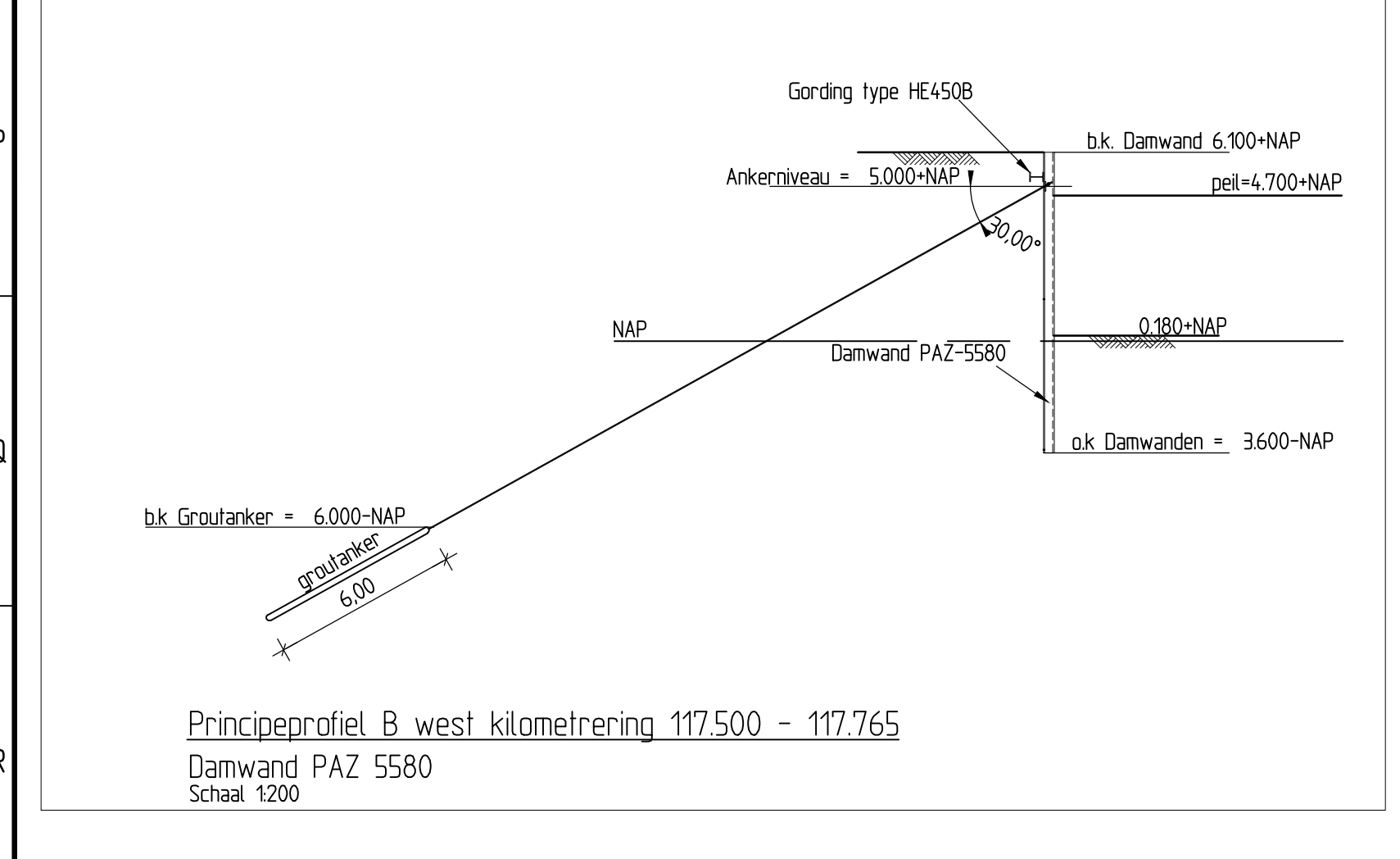
Situatie Beusingsedijk
Schaal 1:2500



Voorzichts F.U.P. en verankering
Schaal 1:100



Principeprofiel F.U.P. west kilometreering 117.500 - 117.765
Damwand PAZ 5580
Schaal 1:200



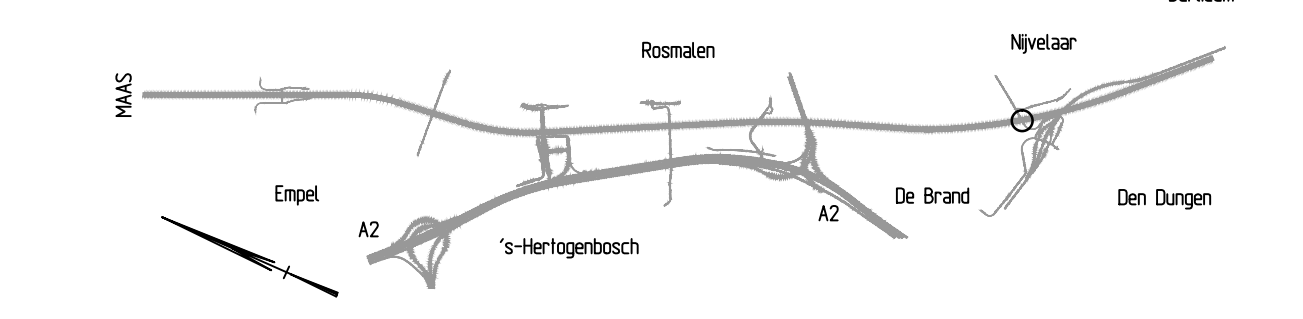
Principeprofiel B west kilometreering 117.500 - 117.765
Damwand PAZ 5580
Schaal 1:200

LEGENDA

Ancering	Betekenis
	Breeksteen 90/180 mm, gewicht 380 kg/m³
	Geotextiel

Opmerkingen

- vormgeving kunstwerk indicatief aangegeven
- maatvoering in meters tenzij anders vermeld
- hoogtemaatvoering in meters t.o.v. NAP



Traject	B west
Type damwand	PAZ 5580
Staaikwaliteit	S235 JRC
Bovenkant (m tov NAP)	6.10
Onderkant (m tov NAP)	-3.60
Lengte damwand (m)	9.70
Ankerniveau (m tov NAP)	5.00
Ankerhoek (graden)	30.00
H.o.h. afstand ankers (m)	4.46
Gording	HE 450 B
Soort verankering	Grout
Bovenkant zandpakket (m tov NAP)	-1.00
Diameter GEWI staaf (mm)	50.00
Lengte grouprop (m)	6.00
Niveau bovenkant grouprop (m tov NAP)	-6.00

nr	omschrijving wijziging	datum	gemaakt
3.0	Definitief	12-12-2012	EMo
2.0	Definitief	15-08-2012	EMo
1.1	Zie uitgave	09-07-2012	EMo
1.0	Definitief	09-07-2012	Pha
0.1	eerste uitgave	09-02-2012	EMO

WillemsUnie

Zuid-Willemsvaart Maas - Den Dungen
Kanaalpeil Berlicum - Den Dungen

Ontwerp damwanden
Traject Beusingsedijk N279
Km. 117.500 - 117.765 Traject B west

overeenkomst ID 31016782
Akkord opdrachtgever
Pag. 01
Bekent bij
In teken, baodr.
Formaat A0
Schaal 2e tek.

Geneesd L. Nuijs Per. 12-12-2012 Werkpakket W-0082
Gecontroleerd L. de Batsman Per. 14-12-2012 Tapsite
Vrijgegeven L.J. Louw Per. 18-12-2012 BD-nummer SRS 0-00100

Status Definitief Revisie 3.0 Teken WU-20-AL-T-271

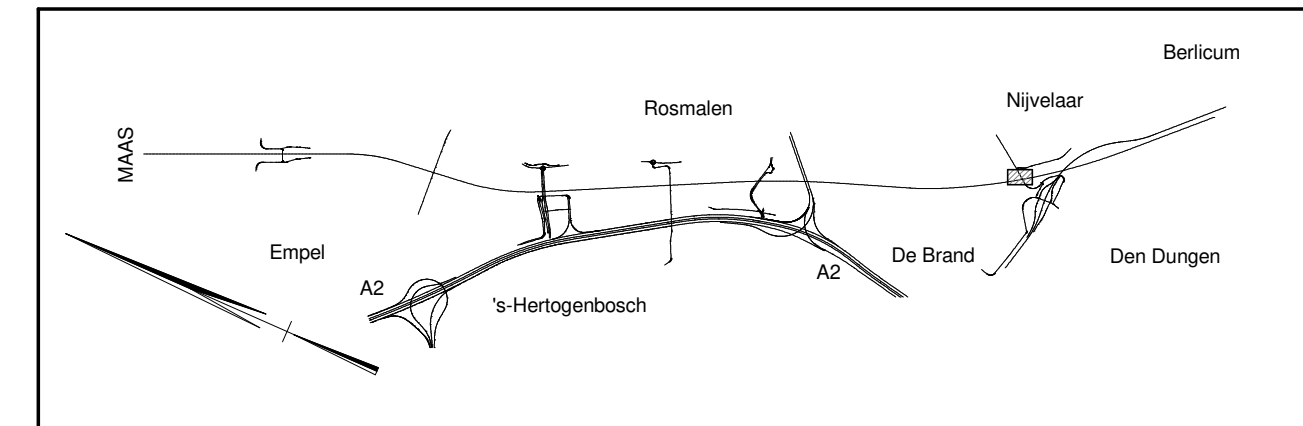
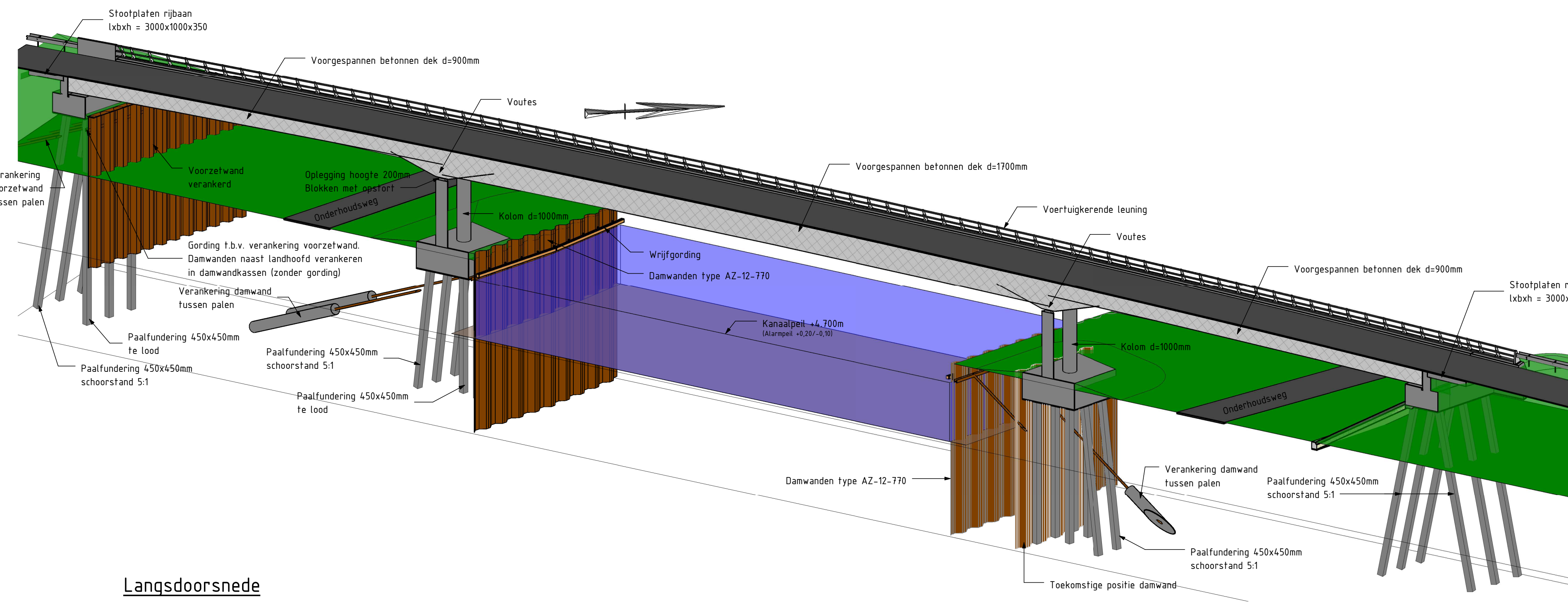
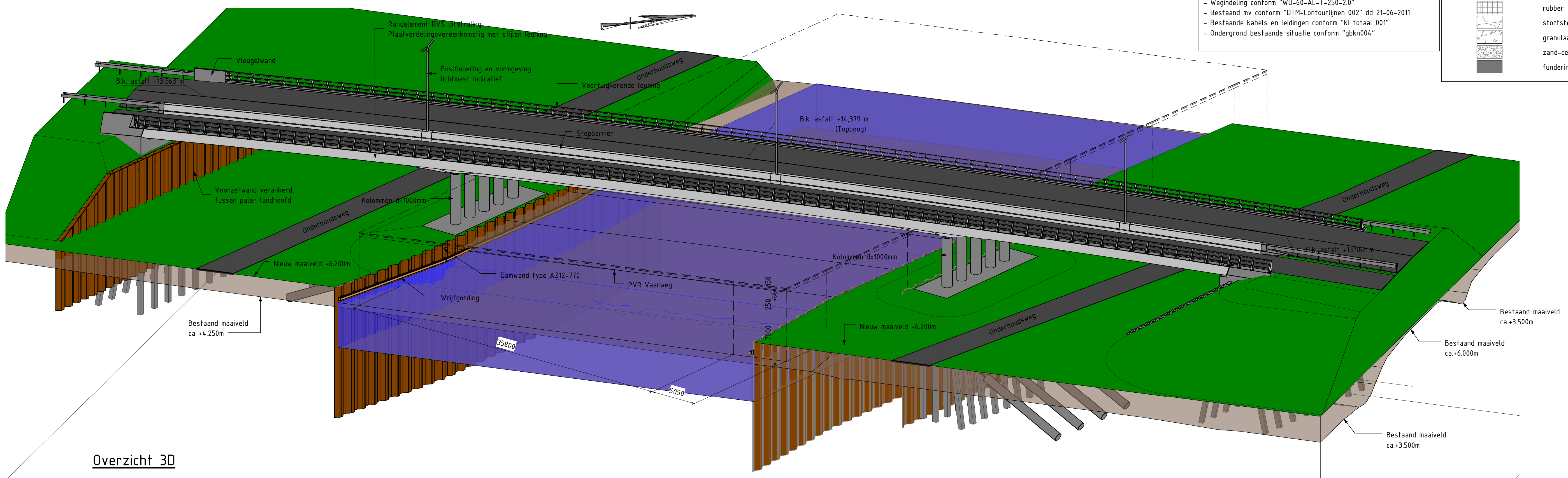
Betonkwaliteit
 - dek C35/45

Opmerkingen
 - maatvoering in millimeters, tenzij anders aangegeven
 - hoekmaatvoering in graden (360°), tenzij anders aangegeven
 - hoogtemaatvoering in meters t.o.v. N.A.P.
 - coördinaten in meters t.o.v. RD-stelsel
 - onderstreepte maten zijn niet op schaal getekend
 - alleen verlichting onder brug aan Westzijde
 - overzicht 3D + langdoorsnede, zie blad "WU-KW04-VN-T-001"
 - 3D aanzichten + overzicht assen, zie blad "WU-KW04-VN-T-002"
 - vooraanzicht + details, zie blad "WU-KW04-VN-T-003"

Gekoppelde xref-bestanden / brondocumenten
 - As weg Beusingsdijk conform "alm totaal n279 010"
 - As kanaal conform "alm whm kanaal010"
 - Kanaalprofiel (topografie) conform "dwm zwv kanaal 032"
 - Wegindeling conform "WU-60-AL-T-250-2.0"
 - Bestaand mv conform "DTM-Contourlijnen 002" dd 21-06-2011
 - Bestaande kabels en leidingen conform "kl totaal 001"
 - Ondergrond bestaande situatie conform "gbkn004"

LEGENDA

Arcering	Betekenis
[Symbol]	eco zuilen
[Symbol]	gewapend beton
[Symbol]	onderwaterbeton
[Symbol]	voorgespannen beton
[Symbol]	prefab beton
[Symbol]	voorgespannen prefab beton
[Symbol]	werkvloer beton
[Symbol]	ballast beton
[Symbol]	grasbetontegels
[Symbol]	hout
[Symbol]	staal
[Symbol]	rubber
[Symbol]	stortsteen
[Symbol]	granulaat
[Symbol]	zand-cementstabilisatie
[Symbol]	funderingszand



nr.	Omschrijving	Datum	Tek
2.0	Definitief (Gewijzigd: 3D weergave, stepbarrier en voorzetwand als 1; checkprint onder WU-KW04-VG-T-...)	06-12-2011	ERI
1.0	Definitief	12-07-2011	ERI
0.1	eerste uitgave (checkprint) ter beoordeling intern	17-06-2011	ERI



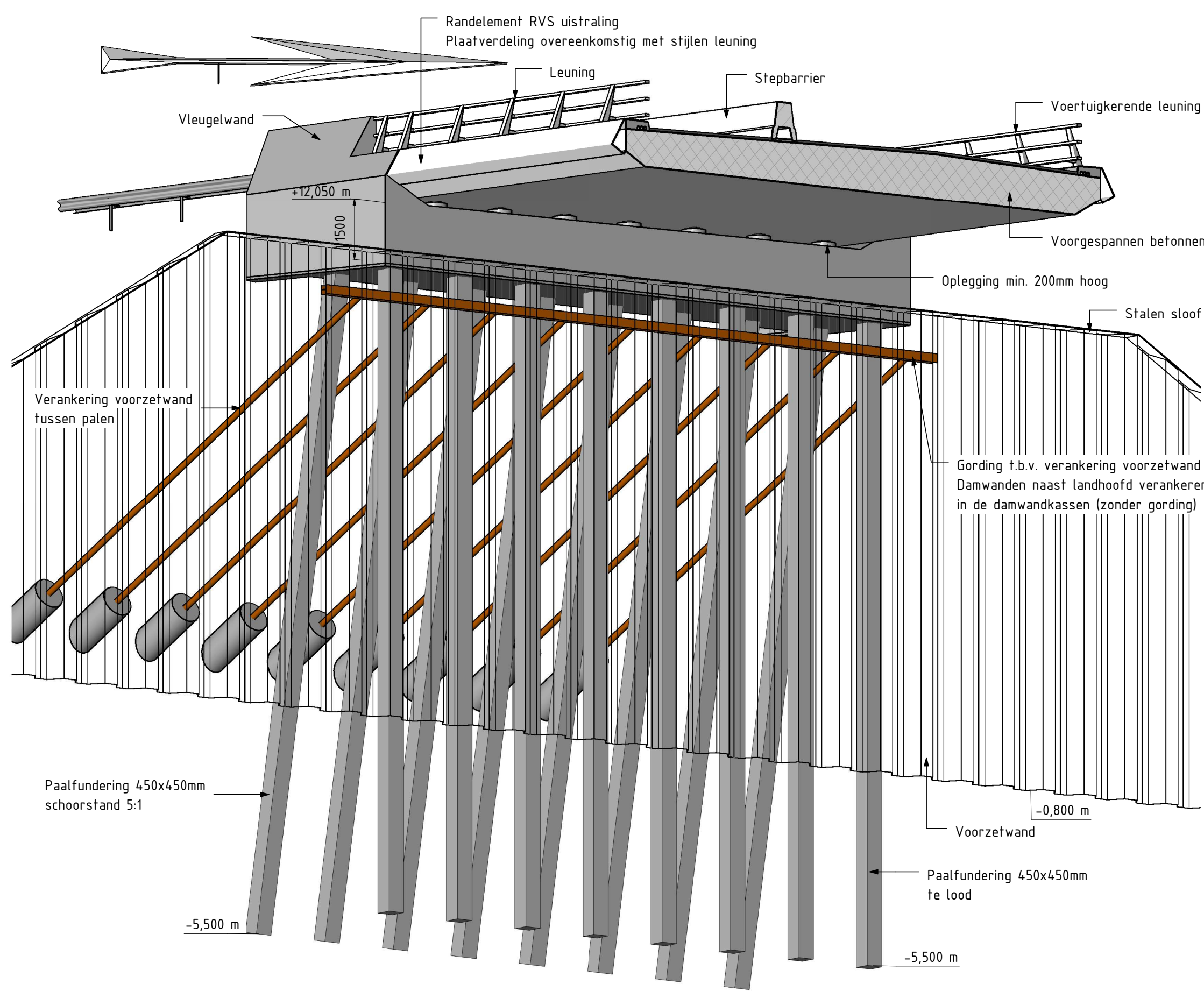
VARIANTEN NOTA

Zuid-Willemsvaart Maas - Den Dungen
 Brug Beusingsdijk
 3D Overzicht en Langdoorsnede

overeenkomst ID 31016782

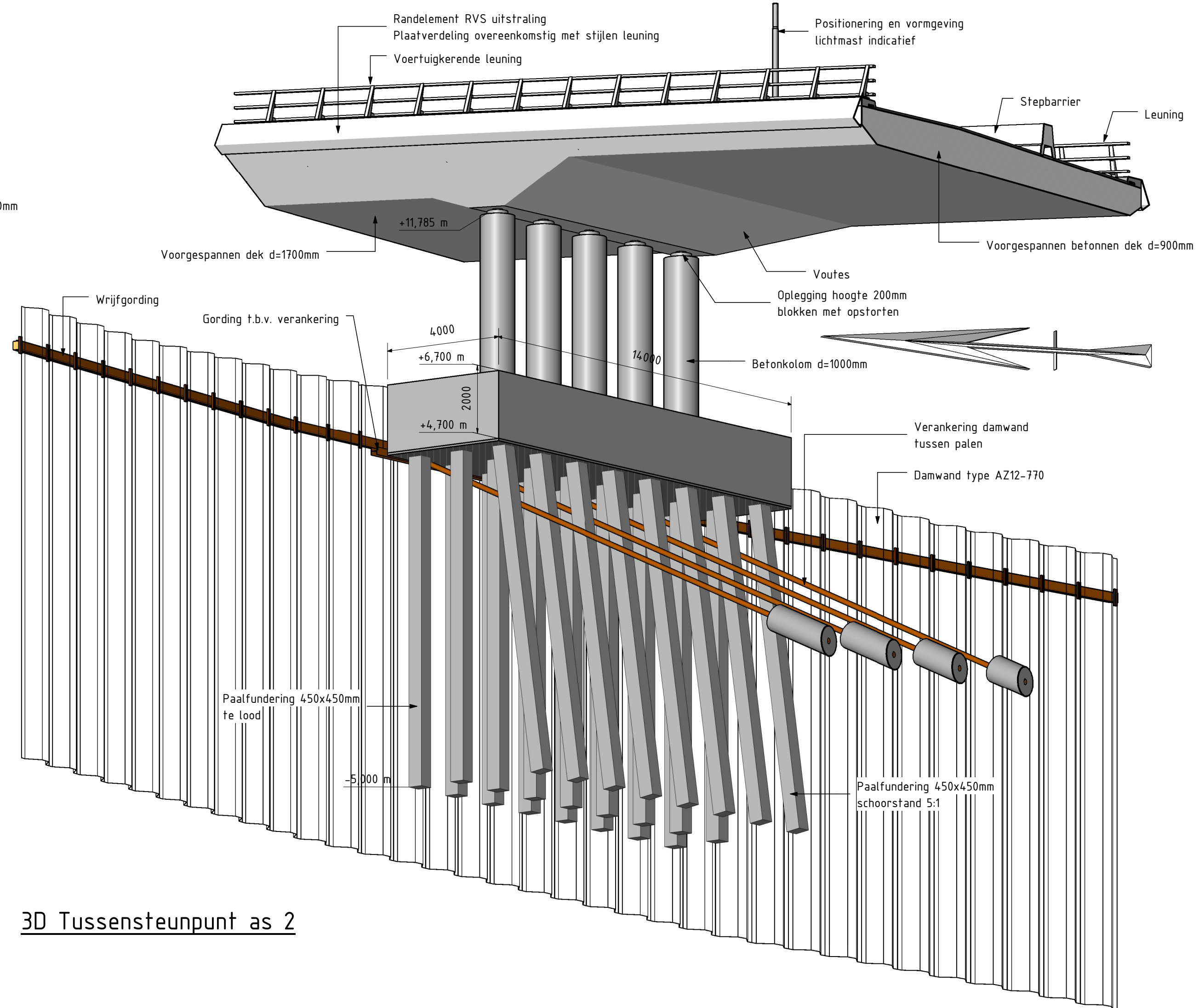
Getekend	E. de Ridder	Par.	d.d.	06-12-2011	Werkpakket	WP-00098
Gecontroleerd	R. Mast	Par.	d.d.	06-12-2011	Topcode	SBS 0-00040
Wijgegeven	L.J. Lous	Par.	d.d.	06-12-2011	BD-nummer	

Status: Definitief
 Revisie: 2.0
 Tek.nr.: WU-KW04-VN-T-001



3D Landhoofd as 1

schaal:



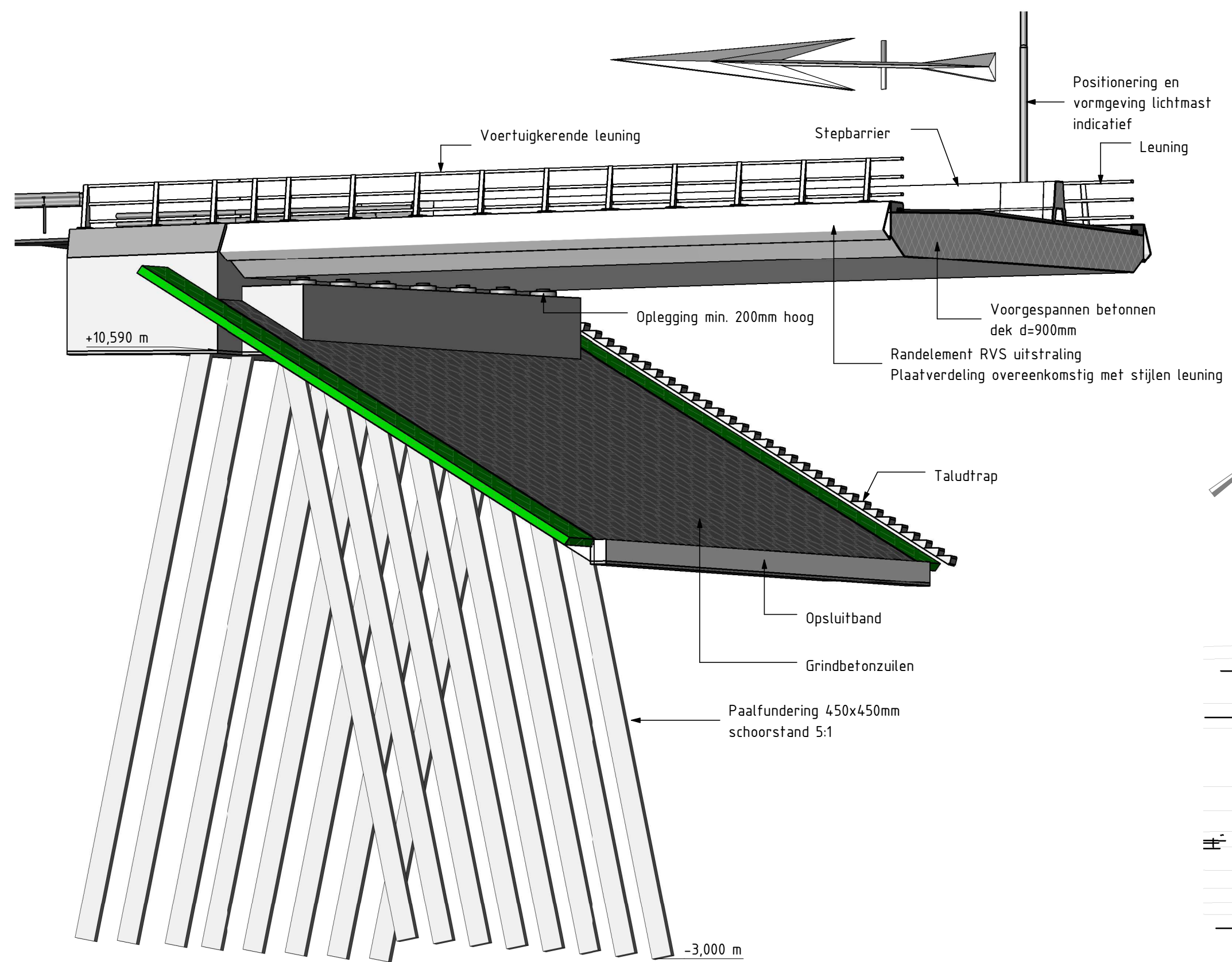
3D Tussensteunpunt as 2

Arceering	Betekenis
	eco zuilen
	gewapend beton
	onderwaterbeton
	voorgespannen beton
	prefab beton
	voorgespannen prefab beton
	werkvloer beton
	ballast beton
	grasbetontegels
	hout
	staal
	rubber
	stortsteen
	granulaat
	zand-cementstabilisatie
	funderingszand

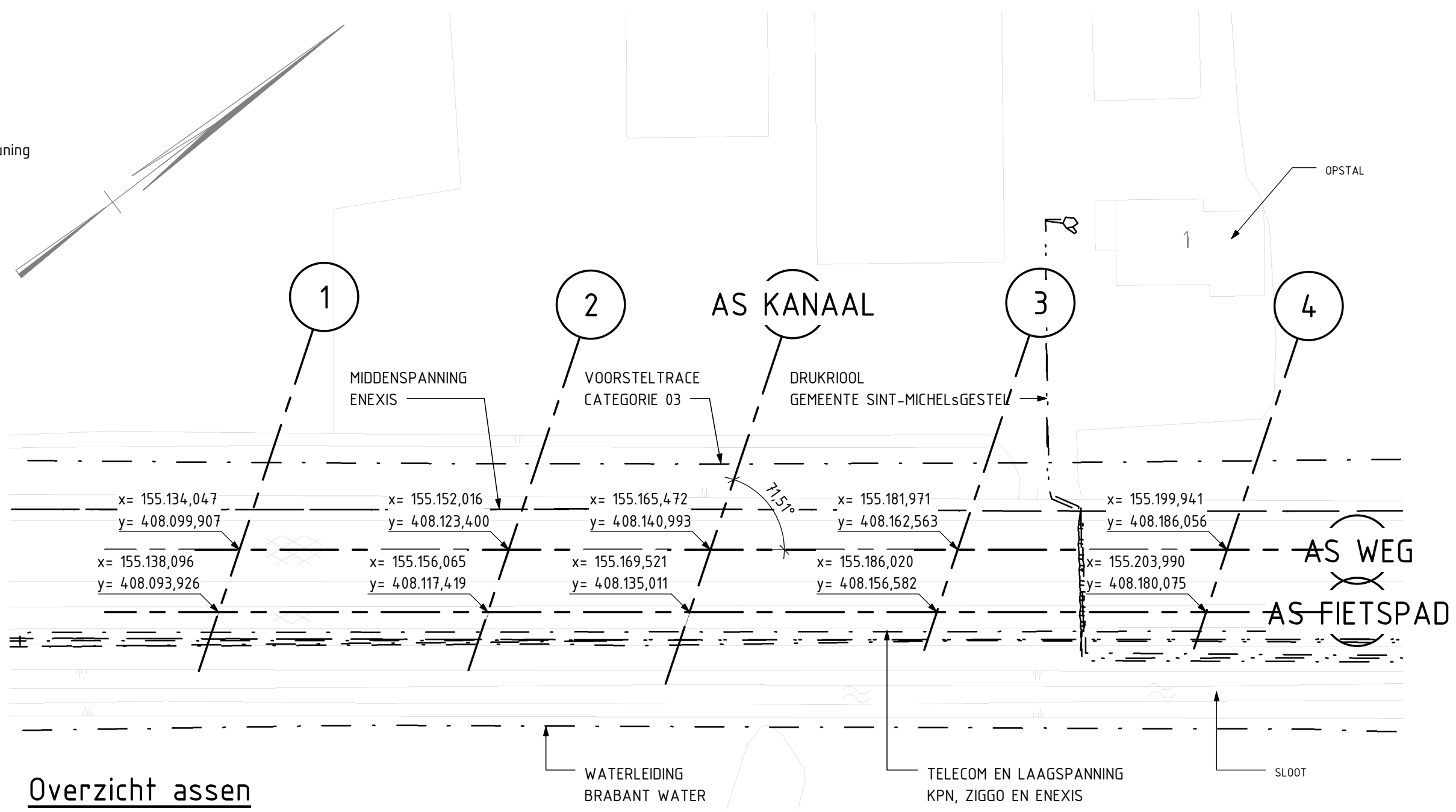
Betonkwaliteit
- dek C35/45

Opmerkingen
- maatvoering in millimeters, tenzij anders aangegeven
- hoekmaatvoering in graden (360°), tenzij anders aangegeven
- hoogtemaatvoering in meters t.o.v. N.A.P.
- coördinaten in meters t.o.v. RD-stelsel
- onderstreepte maten zijn niet op schaal getekend
- alleen verlichting onder brug aan Westzijde
- overzicht 3D + langsdoorsnede, zie blad "WU-KW04-VN-T-001"
- 3D aanzichten + overzicht assen, zie blad "WU-KW04-VN-T-002"
- vooraanzicht + details, zie blad "WU-KW04-VN-T-003"

Gekoppelde xref-bestanden / brondocumenten
- As weg Beusingsdijk conform "alm totaal n279 010"
- As kanaal conform "alm whm kanaal010"
- Kanaalprofiel (topografie) conform "dwm zwv kanaal 032"
- Wegindeling conform "WU-60-AL-T-250-2.0"
- Bestaand mv conform "DTM-Contourlijnen 002" dd 21-06-2011
- Bestaande kabels en leidingen conform "kl totaal 001"
- Ondergrond bestaande situatie conform "gbkn004"

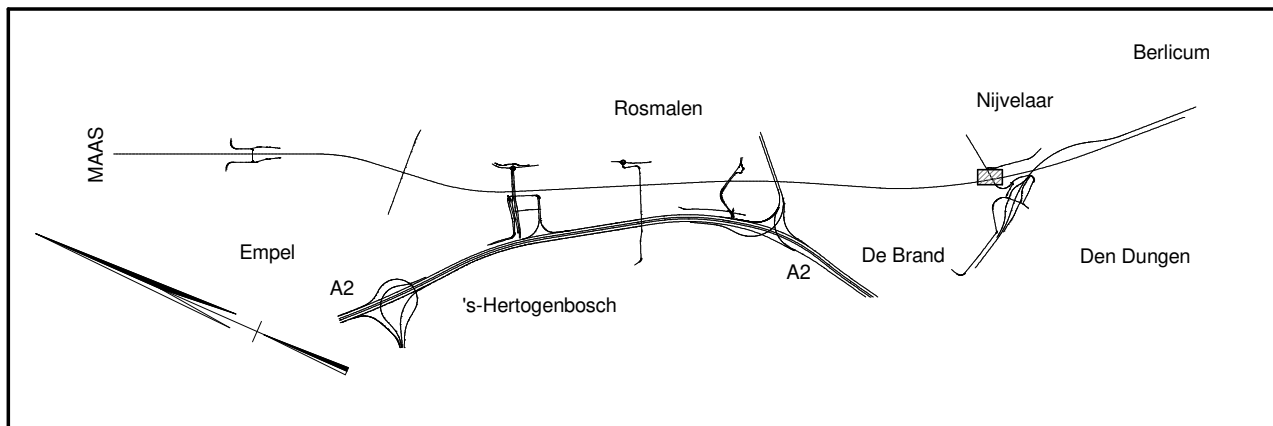


3D Landhoofd as 4



Overzicht assen

schaal: 1 : 500

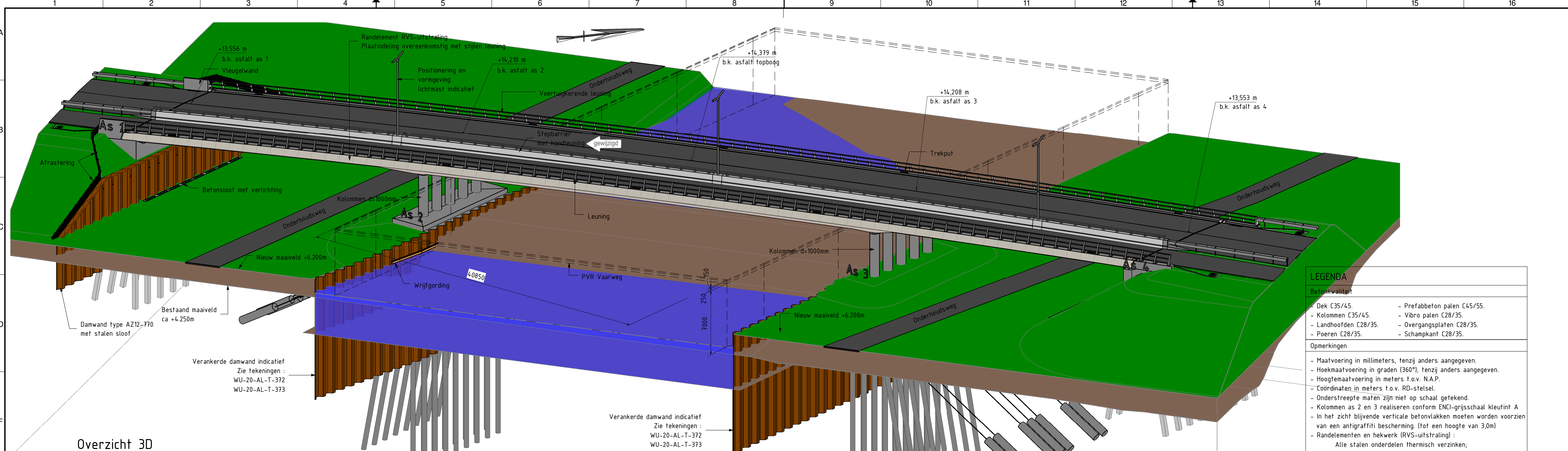


nr.	Omschrijving	Datum	Tek
2.0	Definitief (Gewijzigd : 3D weergave, stepbarrier en voorzetwand as 1; checkprint onder WU-KW04-VG-T-...)	06-12-2011	ERI
1.0	Definitief	12-07-2011	ERI
0.1	eerste uitgave (checkprint) ter beoordeling intern	17-06-2011	ERI



Zuid-Willemsvaart Maas - Den Dungen		overeenkomst ID 31016782	
Brug Beusingsdijk		Akkoord opdrachtgever	
Overzicht assen + 3D Landhoofd as 4 & 3D Tussensteunpunt as 3		Par. d.d.	
Behoort bij		Behoort bij	
In 3 bladen, bladnr. 2		Formaat A1	
Schaal Zie tekening		Schaal Zie tekening	
Getekend E. de Ridder	Par. d.d. 06-12-2011	Werkpakket WP-0098	SBS 0-00044
Gecontroleerd R. Mast	Par. d.d. 06-12-2011	Topcode	
Wijgegeven L.J. Lous	Par. d.d. 06-12-2011	BD-nummer	
Status Definitief	Revisie 2.0	Tek.nr. WU-KW04-VN-T-002	

VARIANTEN NOTA



LEGENDA

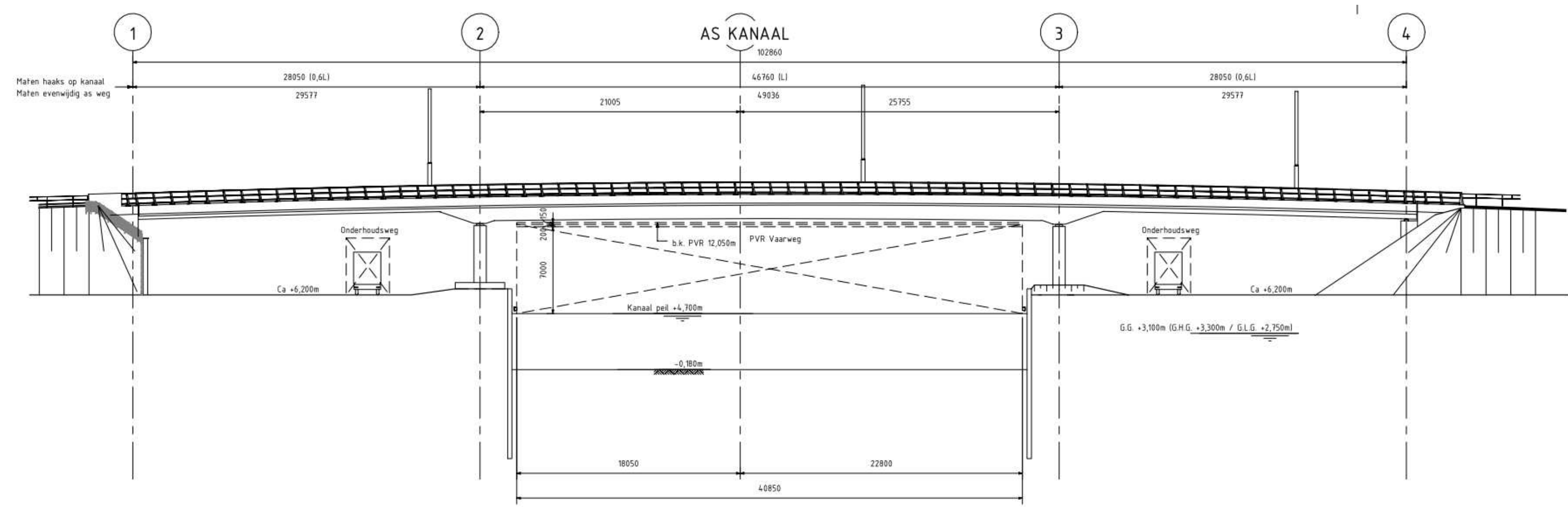
Betongwallen	
- Dek C35/45.	- Prefabbeton palen C45/55.
- Kolommen C35/45.	- Vibro palen C28/35.
- Landhoofden C28/35.	- Overgangsplaten C28/35.
- Poeren C28/35.	- Schamkant C28/35.

- Opmerkingen**
- Maatvoering in millimeters, tenzij anders aangegeven.
 - Hoekmaatvoering in graden (360°), tenzij anders aangegeven.
 - Hoogtemaatvoering in meters t.o.v. N.A.P.
 - Coördinaten in meters t.o.v. RD-stelsel.
 - Onderstreepte maten zijn niet op schaal getekend.
 - Kolommen as 2 en 3 realiseren conform ENCI-grijschaal kleutint A
 - In het zicht blijvende verticale betonvlakken moeten worden voorzien van een antigraffiti bescherming. (tot een hoogte van 3,0m)
 - Randelementen en hekwerk (RVS-uitstraling):
 - Alle stalen onderdelen thermisch verzinken;
 - Alle oppervlakten stralen SA3;
 - Poedercoating (2laags) te laag: Epoxy primer (40-60mu); 2e laag: Polyester topcoat (60-80mu); Eindkleur: RAL 9006 (licht metallic grijs)
 - hydrofoberen:
 - betonnen barriers;
 - verticale vlakken onder de voeg;
 - onderkant van de bovenbouw tot 1,0 m uit de voeg;
 - bovenkant van de onderbouw (oplegvlak liggers/dek en bovenkant frontmuur).

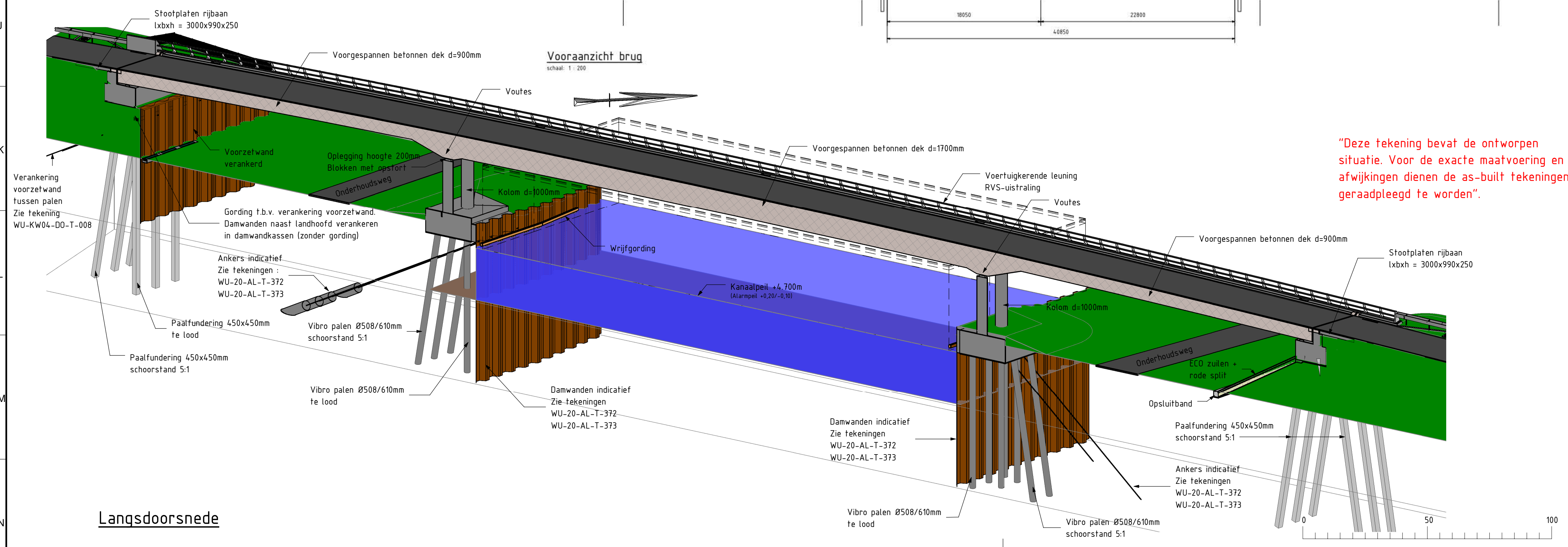
- Gekoppelde xref-bestanden / brondocumenten**
- As weg Beuingsedijk conform "alm totaal n279 052"
 - As kanaal conform "alm whm kanaal 101"
 - Kanaalprofiel conform "dm whm kanaal 101"
 - Wegindeling conform "WU-60-AL-T-250-21"
 - Bestaand mv conform "DTM-Contourlijnen 002" dd 21-06-2011
 - Bestaande kabels en leidingen conform "kl totaal 017"
 - Ondergrond bestaande situatie conform "gbkn 013"
 - Grondonderzoek conform "Grondonderzoek 009"

Tekeningen Brug Beuingsedijk

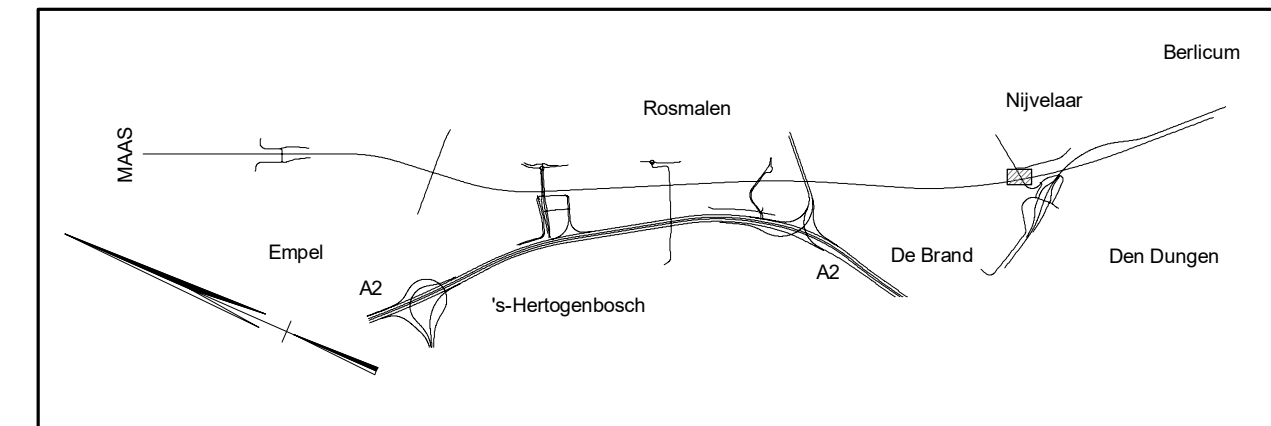
- WU-KW04-DO-T-001 : 3D Overzicht + 3D Langdoorsnede.
- WU-KW04-DO-T-002 : Patenplan.
- WU-KW04-DO-T-003 : Landhoofd as 1.
- WU-KW04-DO-T-004 : Steunpunt as 2.
- WU-KW04-DO-T-005 : Steunpunt as 3.
- WU-KW04-DO-T-006 : Landhoofd as 4.
- WU-KW04-DO-T-007 : Brugdek.
- WU-KW04-DO-T-008 : Vooraanzicht en Details.



Vooraanzicht brug
schaal 1:200



"Deze tekening bevat de ontworpen situatie. Voor de exacte maatvoering en afwijkingen dienen de as-built tekeningen geraadpleegd te worden".



nr.	Omschrijving	Datum	Tek
2.0	Definitief	21-12-2012	Ewl
1.1	ter controle, zie wijzigingslijst	18-12-2012	Ewl
1.0	Definitief	05-10-2012	ERI
0.1	eerste uitgave (checkprint) ter beoordeling intern	20-09-2012	ERI

DEFINITIEF ONTWERP

Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

WillemsUnie

Zuid-Willemsvaart Maas - Den Dungen
overeenkomst ID 31016782

Brug Beuingsedijk

3D Overzicht en 3D Langdoorsnede

Status: As-built

Getekend	EB van Wijland	Par.	g.d.	21-12-2012	Werkpakket	WP-00350
Gacontroleerd	R. Mast	Par.	g.d.	11-1-2013	Topcode	45D-113-01-01 S85 0-00040
Vrijgegeven	L.J. Loust	Par.	g.d.	14-01-2013	Tek.nr.	WU-KW04-AB-T-003
Status	As-built	Revisie	1.0	BD-nummer	NBDW2014.4.586	