

Ontwikkeling 'Hordijk'
Watertoets HHSK
Janssen de Jong Projectontwikkeling B.V.
Berkel en Rodenrijs

A D C I M



ADCIM b.v.
Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
Tel. 0184 677500
Fax. 0184 617790
Info: algemeen@adcim.nl



Verantwoording

Titel : Watertoets ontwikkeling 'Hordijk'

Projectnummer : 20160267

Documentnummer : 20160267-D-WA-004

Status : Definitief

Datum : 15-02-2019

Auteur(s) : CK

E-mail adres : algemeen@adcim.nl

Gecontroleerd : DAB

Inhoudsopgave

1. ALGEMEEN	4
1.1. Aanleiding	4
1.2. Leeswijzer	4
2. PLANGEBIED	5
2.1. Locatie	5
2.2. Maaiveldhoogten	5
2.3. Locatie binnen beheersgebieden van waterschappen	6
3. BELEIDSKADER	7
3.1. Regelgeving algemeen	7
3.2. Specifieke regelgeving	8
3.2.1. Waterkering	8
3.2.2. Watercompensatie	8
4. OPPERVLAKKENANALYSE	9
4.1. Verharding	9
4.2. Oppervlaktewater	9
5. BESTAAND WATERSYSTEEM	10
5.1. Hemel- en afvalwater	10
5.1.1. Hemelwater	10
5.1.2. Afvalwater	10
5.2. Oppervlaktewater	10
5.3. Waterkering	12
5.4. Kwel	12
5.5. Grondwater	12
6. TOEKOMSTIG WATERSYSTEEM	14
6.1. Hemel- en afvalwater	14
6.1.1. Hemelwater	14
6.1.2. Afvalwater	15
6.2. Oppervlaktewater	16
6.2.1. Inpassing in bestaand watersysteem	17
6.2.2. Status nieuwe watergangen en onderhoud	17
6.2.3. Watercompensatie	18
6.3. Waterkering	18
6.4. Kwel	18
6.5. Grondwater	19
7. SAMENVATTING	20
BIJLAGEN	21
Bijlage 1: Overzicht oppervlakkenanalyse	22
Bijlage 2: Overzicht bouwplan	23
Bijlage 3: Overzicht toekomstige eigendoms- en onderhoudsgrenzen	24
Bijlage 4: Boringen en sonderingen	25
Bijlage 5: Tekeningen	26
Bijlage 6: Leggerprofiel	27
Bijlage 7: Kwelanalyse Hordijk locatie	28

1. Algemeen

1.1. Aanleiding

Projectontwikkelaar Janssen de Jong is voornemens om de locatie 'Hordijk' te Berkel en Rodenrijs te ontwikkelen door een nieuwbouwproject te realiseren. ADCIM B.V. bereidt dit werk civieltechnisch voor. Onderdeel van deze voorbereiding is het opstellen van een watertoets. Aangezien het plangebied zich uitbreidt over een tweetal waterschappen worden er ook twee afzonderlijke watertoetsen gemaakt. Voorliggend document betreft de watertoets voor Hoogheemraadschap van Schieland en Krimperwaard

1.2. Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een overzicht gegeven van het beleidskader dat geldig is voor een watertoets. Hieruit wordt duidelijk welke wetten er van toepassing zijn op een watersysteem. In hoofdstuk 3 wordt het bouwplan getoond en verduidelijkt. Hieruit volgt een oppervlakkenanalyse die in hoofdstuk 4 uitgewerkt wordt. Het bestaande watersysteem wordt uitgewerkt in hoofdstuk 5. Hier wordt aandacht geschonken aan het bestaande hemel- en afvalwater systeem, het oppervlaktewater, bestaande waterkeringen in en rondom het plangebied, mogelijke optreding van kwel en de grondwater situatie. Voor dezelfde zaken wordt in hoofdstuk 6 een overzicht gegeven van de nieuwe situatie. Alles wordt samengevat in hoofdstuk 7.

2. Plangebied

2.1. Locatie

Het plangebied is gelegen in Berkel en Rodenrijs. Een overzicht van het plangebied binnen de omgeving is weergegeven in figuur 1.



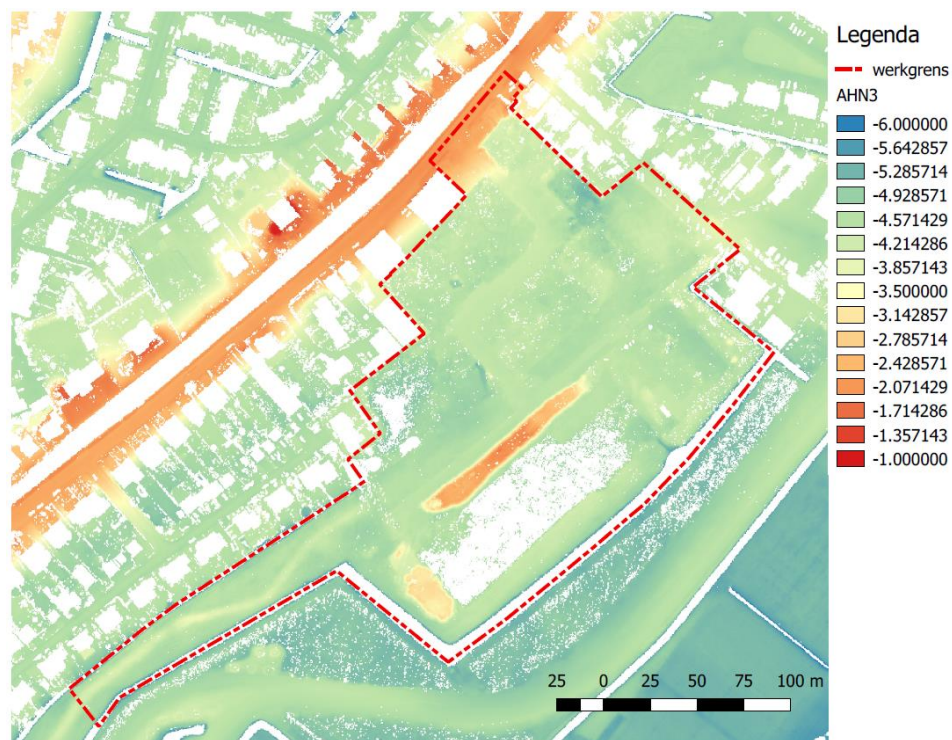
figuur 1 Locatie plangebied binnen geel kader

Het plangebied is gelegen ten zuiden van het centrum van Berkel en Rodenrijs. Het betreft een voormalig bedrijfsventerrein dat binnen dit plan ontwikkeld wordt tot een woonlocatie.

Aan de noordoostzijde is het plangebied begrenst door de weg Bonfut, welke meer naar het oosten overgaat in de Wildersekade. Aan de noordwestzijde is het plangebied begrenst door de Rodenrijseweg. Aan de zuid- en zuidoostelijke kant van het plangebied bevindt zich een watergang die de grens aangeeft van het plangebied.

2.2. Maaiveldhoogten

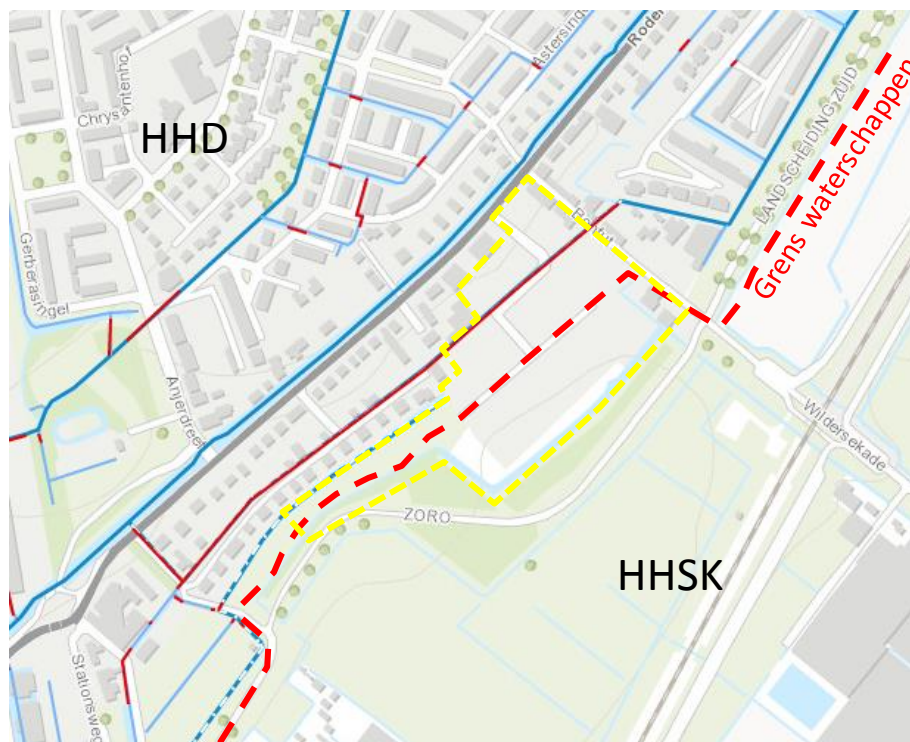
Met behulp van gegevens van de AHN3 is een hoogtekaart gemaakt van het plangebied en de directe omgeving. Deze is weergegeven in figuur 2.



figuur 2 Hoogtekaart van plangebied en omgeving (bron: AHN3)

2.3. Locatie binnen beheersgebieden van waterschappen

Het plangebied bevindt zich zoals aangegeven in paragraaf 1.1 binnen het beheersgebied van twee waterschappen, namelijk Hoogheemraadschap van Delfland en Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard. In figuur 3 is de locatie van het plangebied weergegeven met de landscheiding van de waterschappen. Ten zuidoosten van de scheiding bevindt zich HHSK.



figuur 3 Locatie plangebied met landscheiding waterschappen

3. Beleidskader

Het plangebied van de bouwlocatie ligt deels binnen het beheersgebied van Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard. Op grond van de Waterschapswet is het waterschap belast met de zorg voor het waterbeheer binnen haar beheersgebied. Deze taak omvat de zorg voor zowel de waterkeringen als het oppervlaktewater in kwantitatief en kwalitatief opzicht.

3.1. Regelgeving algemeen

In tabel 1 is weergegeven hoe welke plannen en nota's in Nederland betrekking hebben op de waterwetgeving in Nederland.

tabel 1 **Overzicht wetgeving met betrekking tot milieubeheer, waterbeheer en RO**
(bron: Kennisbank Stedelijk Water, hoofdlijnen wetgeving)

	Milieubeheer	Waterbeheer	Ruimtelijke ordening en bouwen
Rijk	Wetten - Wet milieubeheer (Wm) - Wet bodembescherming - Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo)	Wetten - Waterwet - Waterschapswet	Wetten - Wet ruimtelijke ordening (Wro) - Woningwet
		AMvB - Waterbesluit	AMvB - Besluit ruimtelijke ordening (Bro) - Bouwbesluit 2012
	AMvB's voor zowel Milieubeheer als Waterbeheer - Activiteitenbesluit - Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi) - Besluit lozing afvalwater huishoudens (Blah) - Besluit bodemkwaliteit (Bbk) - Besluit kwaliteitseisen en monitoring water (Bkmw 2009)		
Provincie	Provinciale Milieuverordening (PMV)	Verordening water	Verordening ruimte
Gemeente	- Gemeentewet, die de wettelijke basis geeft voor de rioolheffing - Verordening afvoer hemel- en grondwater	N.v.t.	Bestemmingsplan
Waterschap	- lozingen op oppervlaktewater - Besluit Bodemkwaliteit indien waterbodan	Verordening waterbeheer (Keur)	N.v.t.

Het waterschap vraagt bij een watertoets specifiek aandacht voor de volgende punten:

1. Waterkeringen en zoneringen (waterveiligheid);
2. Waterkwantiteit;
3. Waterkwaliteit;
4. Onderhoud van watergangen en riolering;
5. Grondwater.

Bij alle werkzaamheden die in en rond oppervlaktewater plaatsvinden geldt tenslotte dat deze onderhavig zijn aan de Waterwet, het Besluit bodemkwaliteit en de Keur van het waterschap. Indien bij o.a. het uitvoeren van onderhoudswerken, het plaatsen van bouwwerken en het lozen uit een werk

wordt afgeweken van deze regelgeving, dient hiervoor schriftelijk vergunning / ontheffing te worden aangevraagd bij het waterschap.

3.2. Specifieke regelgeving

In paragraaf 3.1 is de algemene regelgeving weergegeven. Aangezien het plangebied zich in de nabijheid van een waterkering bevindt en watercompensatie benodigd is, zijn er specifieke aandachtspunten met betrekking tot de wetgeving.

3.2.1. Waterkering

Door het plangebied loopt een overige waterkering, LDS004, genaamd Schiebroekse Polder, zie ook paragraaf 2.3. De kernzone van deze kering heeft code WKZ-7. De overige waterkering betreft de landscheiding tussen Hoogheemraadschap van Delfland (HHD) en Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard (HHSK) en scheidt de twee watersystemen van elkaar.

3.2.2. Watercompensatie

Regelgeving met betrekking tot watercompensatie en afvoeren van regenwater is door HHSK vastgesteld in de Keur en de bijbehorende beleid "Beleid waterberging bij ruimtelijke ontwikkelingen 2012"

4. Oppervlakkenanalyse

In de bestaande situatie is het plangebied voor een klein gedeelte verhard met bedrijfsvloerplaten. Met HDD is afgesproken dat deze niet als bestaande verharding meegeteld worden. Wat wel meegeteld mag worden als bestaande verharding is het dakoppervlak van de voormalige bedrijfsgebouwen.

In onderstaande paragrafen zal de oppervlakkenanalyse uitgewerkt worden. Voor de tekeningen wordt verwezen naar bijlage 1.

4.1. Verharding

De berekening van het verhard oppervlak voor de nieuwe situatie is gedaan op basis van de ontwerptekeningen. Hierbij zijn de woningen en wegverhardingen als 100% verhard opgenomen. Voor de kavels (met aftrek van dakoppervlak) is een verhardingspercentage aangehouden van 50%.

De compensatienorm voor het plangebied is door de HHSK aangegeven en bedraagt 12,1%. Dit houdt in dat een compensatie van 12,1% wateroppervlak over de toename van verharding gerealiseerd moet worden. Voor de toename aan verharding geldt een aftrek van 500 m².

Voor een totaal overzicht van de oppervlakkenanalyse en de uitkomsten van de berekening, zie tabel 2.

tabel 2 Overzicht toe- en afname verhard oppervlak

Schieland en Krimpenerwaard		totaal oppervlak:	21.227	
	bestaand		Nieuw	
Bebouwing (m2)	7.594		2.863	
Kavels (m2)			4.063	50% van kavels zonder bebouwing, is gerekend als verhard
Verharding (m2)	49		3.284	
		+		+
Totaal verhard (m2)	7.643		10.210	toename verharding: 2.567
				toename verharding na aftrek 500 m2: 2.067
				compensatienorm: 12,1%
				Benodigde watercompensatie (m2): 250,0
water (m2)	2.453		3.117	Te graven water in plangebied (m2): 664
				waterbalans (positief getal is overschot): 414
onverhard (m2)	11.131		7.901	-3.231
Totaal (m2)	21.227		21.227	

4.2. Oppervlaktewater

Voor de bepaling van de toename van oppervlaktewater is de hoeveelheid water er in de bestaande situatie bepaald en in de nieuwe. Een overzicht hiervan is gegeven in tabel 3.

tabel 3 Overzicht toe- en afname oppervlaktewater

Water	
Water in de bestaande situatie (m ²)	2.453
Water in de nieuwe situatie (m ²)	3.117 +
Toename water (m ²)	664

5. Bestaand watersysteem

5.1. Hemel- en afvalwater

In deze paragraaf zal toegelicht worden hoe de afvoer van hemel- en afvalwater nu geregeld is.

5.1.1. Hemelwater

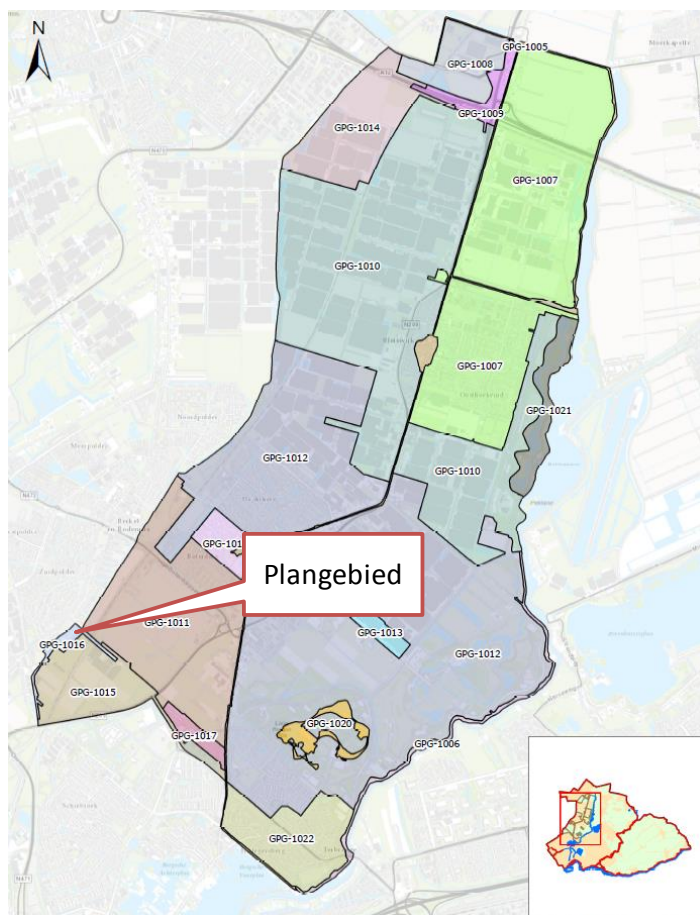
In de bestaande situatie is het bestaande dakoppervlak reeds afgebroken binnen het plangebied. De bedrijfsvloerplaten stromen oppervlakkig af. In verband hiermee is er geen (werkende) HWA riolering aanwezig.

5.1.2. Afvalwater

Voor zover bekend is er binnen het plangebied geen afvalwatersysteem (meer) aanwezig binnen het beheersgebied van HHSK. In de Wildersekade ligt een bestaand systeem voor de woningen aldaar, dit systeem dient gehandhaafd te worden.

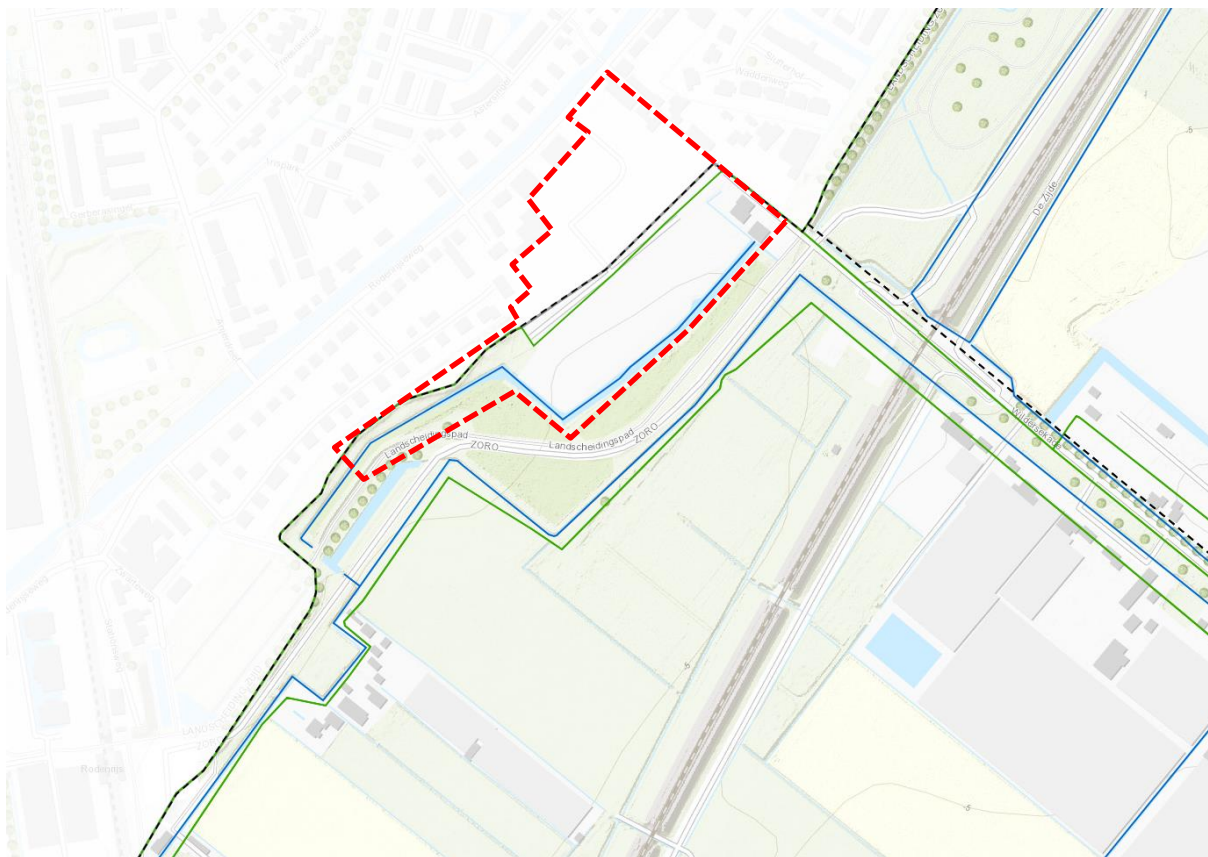
5.2. Oppervlaktewater

Het oppervlaktewater binnen het plangebied is gelegen in Polder Bleiswijk met als peilvak GPG-1016. Het vigerende peil in het oppervlaktewater binnen het plangebied is 5,45 m – NAP.



figuur 4 Polder Bleiswijk met locatie plangebied

Het watersysteem in en rond het plangebied is weergegeven in figuur 5.

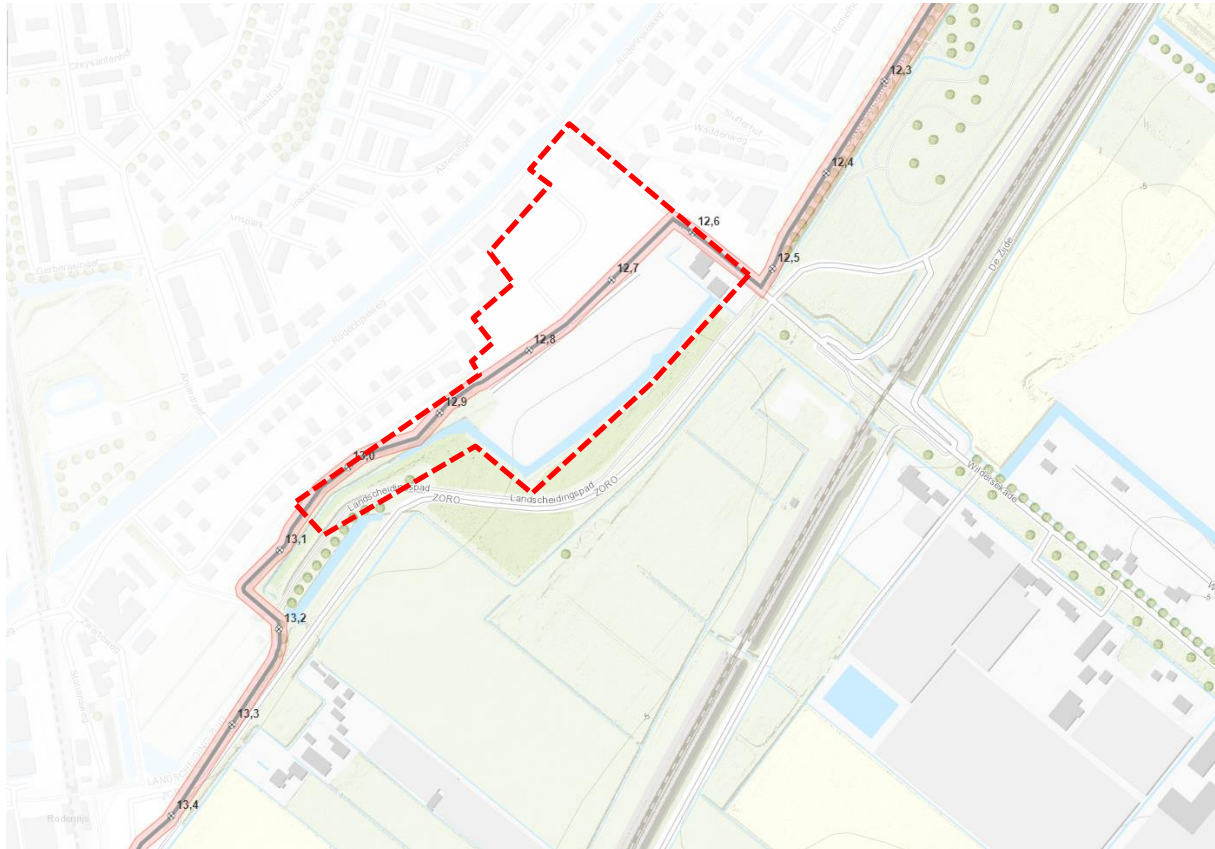


figuur 5 watersysteem in en rond plangebied

Binnen de plangrenzen bevindt zich de primaire watergang OAF-5158. Binnen het plangebied zijn verder geen kunstwerken aanwezig.

5.3. Waterkering

Het plangebied wordt doorkruist door een overige waterkering, de landscheiding. De kering met de bijbehorende kernzone (afkomstig van de legger HHSK) is weergegeven in figuur 6, maar uiteindelijk geldt het leggerprofiel van bijlage 6 zoals besproken in het overleg op 21-11-2016. De kruin van de kering heeft een hoogte van 4,90 m – NAP en ligt grotendeels onder maaiveld.



figuur 6 Ligging plangebied t.o.v. overige waterkering

5.4. Kwel

Kwelproblemen zijn voor de bestaande situatie niet bekend. De vergelijking van de bestaande met de nieuwe situatie wordt in paragraaf 6.4 beschreven.

5.5. Grondwater

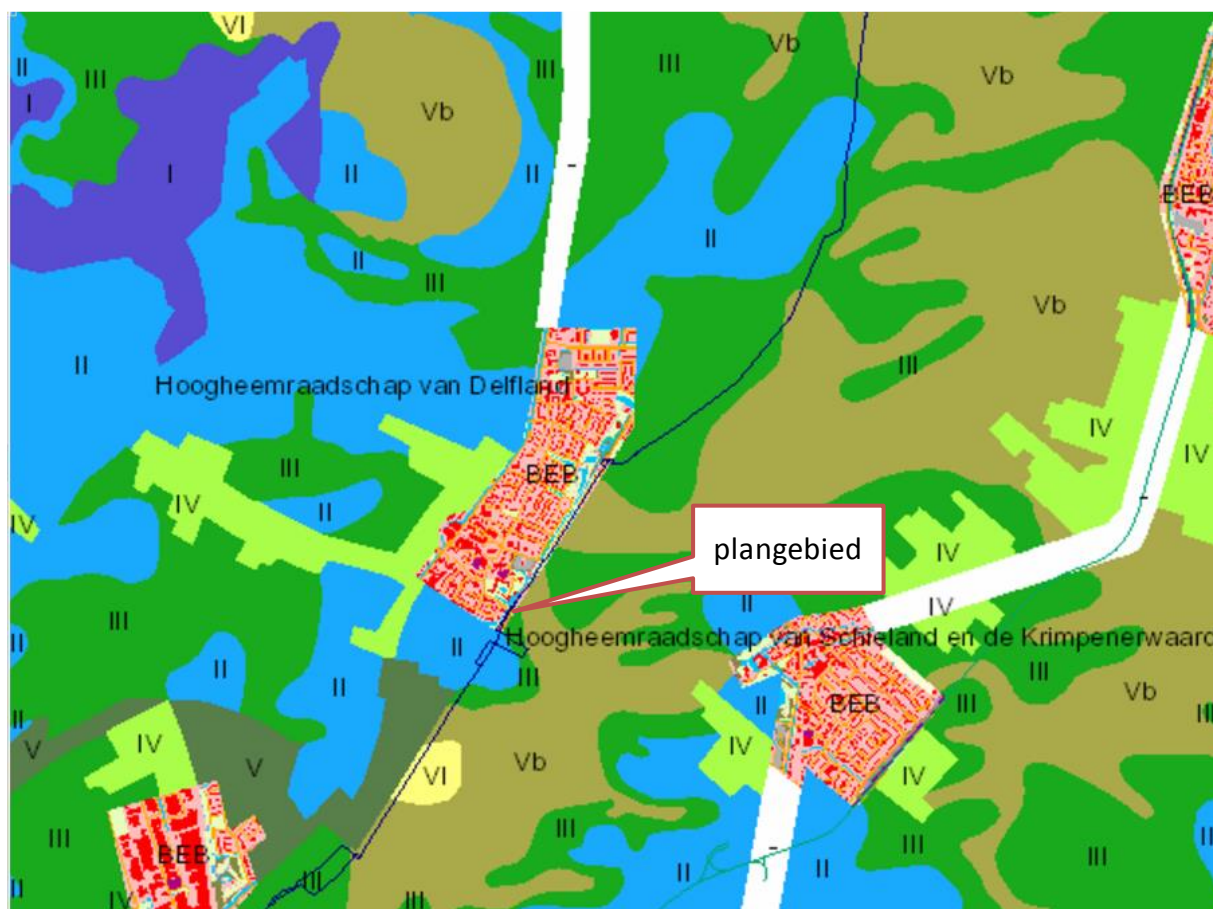
Het plangebied is gelegen nabij een gebied met grondwatertrap III, zie figuur 7.

De gegevens van deze grondwatertrap zijn als volgt:

Grondwatertrap	GHG	GLG
II	<40	50-80
III	< 40	80-120

De GHG binnen het plangebied ligt daarmee op minder dan 40 cm beneden maaiveld. De GLG varieert tussen de 50 en 120 cm – MV.

Tijdens het recent uitgevoerd bodemonderzoek is het grondwater aangetroffen op gemiddeld ca. 0,80 m – MV. Bij een gemiddelde maaiveldhoogte van 4,65 m – NAP betekent dit een grondwaterstand van ca. 5,45 m – NAP.



figuur 7

Grondwatertrappen rondom plangebied

bron: maps.bodemdata.nl, datum van raadplegen: 26-10-2017

6. Toekomstig watersysteem

6.1. Hemel- en afvalwater

6.1.1. Hemelwater

In geval van nieuw woongebied (in- en uitbreidingen, herinrichting) is het beleid van het waterschap gericht op het voorkomen van afvoer van hemelwater via riolering naar de rioolwater-zuiveringsinstallatie.

Hieruit volgend geldt voor de ontwikkeling dat dak- en verhard oppervlak afgekoppeld dienen te worden. De wijze van afkoppelen dient bepaald te worden aan hand van de in 1999 vastgestelde BOR-G, afkoppelbeslisboom. Hierin is vastgelegd de voorkeursvolgorde van afkoppelwijzen en de noodzaak of wenselijkheid van filtertechnieken en voorbehandeling.

De voorkeursvolgorde is als volgt:

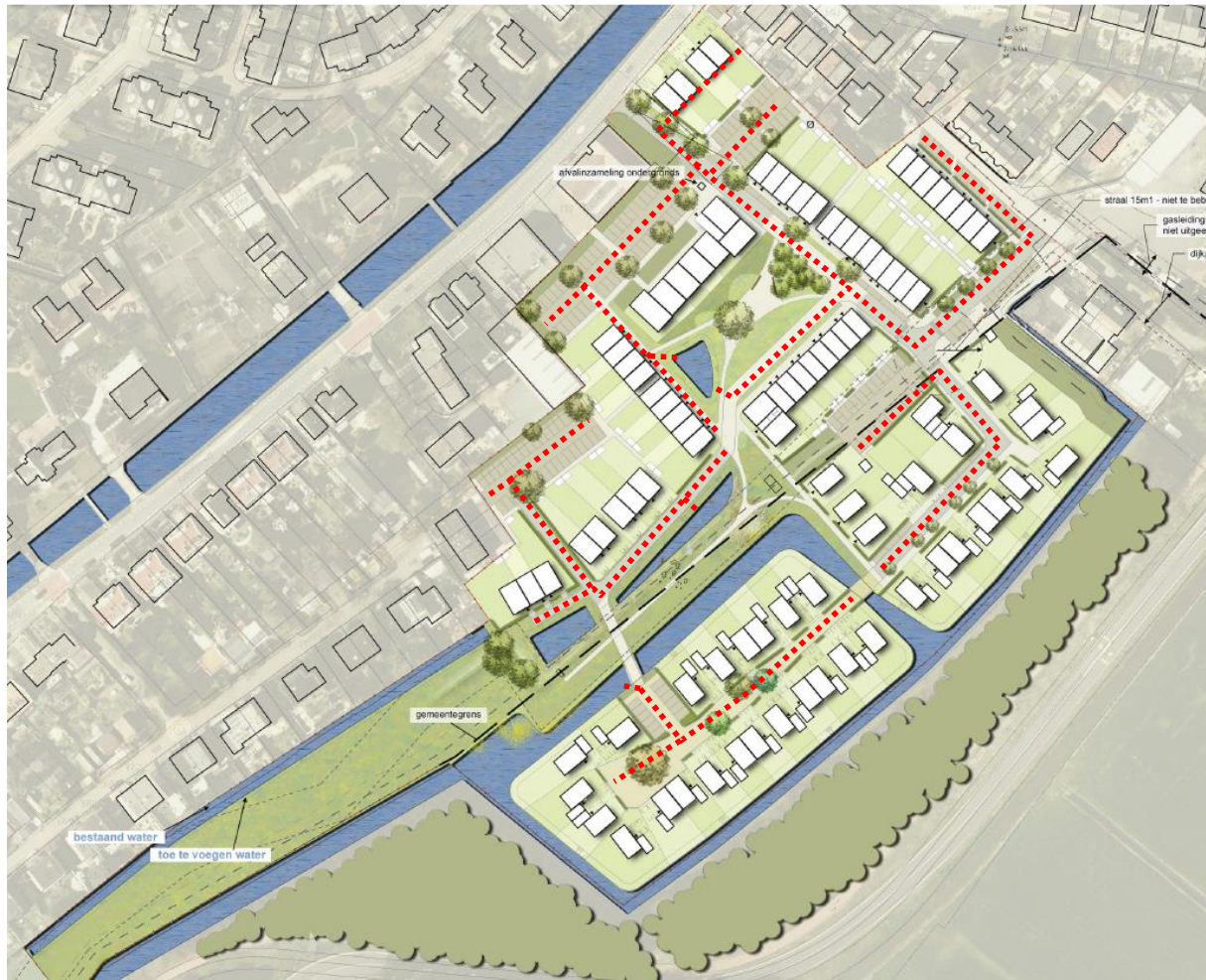
- 1) Gebruik van hemelwater;
- 2) hemelwater opvangen op een vegetatiedak (= voorkómen afvoer);
- 3) infiltratie van hemelwater zonder overloop;
- 4) infiltratie van hemelwater met overloop naar oppervlaktewater;
- 5) hemelwater afvoeren naar oppervlaktewater;
- 6) hemelwater afvoeren naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie.

De voorkeur voor het afkoppelen gaat op basis hiervan uit naar infiltreren van het hemelwater in de ondergrond. Gezien de grondslag ter plaatse, bestaande uit klei en veen, is grootschalige infiltratie echter niet mogelijk.

Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat het hemelwater zal worden geloosd op het oppervlaktewater. Uitgaande van de beslisboom kan vanuit kwalitatief oogpunt in principe al het regenwater worden afgekoppeld (of niet aangekoppeld) en worden geloosd op oppervlaktewater of bodem.

Dakwater zal zoveel mogelijk rechtstreeks worden geloosd. Bij de bouw zullen daarom geen uitloogbare materialen worden toegepast, of worden deze voorzien van een coating. Daken op kavels die niet aan oppervlaktewater zijn gelegen worden aangesloten op het aan te leggen HWA riool.

De hoofdlijnen van de toekomstige hemelwaterafvoer zijn gegeven in figuur 8. In de rijbaan zal een HWA riool aangebracht worden dat hemelwater, zowel van het openbare terrein, als van het dak opvangt en afvoert. Op diverse locaties binnen het plangebied wordt oppervlaktewater gerealiseerd waarop de uitstroomvoorzieningen van het HWA riool zullen lozen.



figuur 8 Schematische werking HWA afvoer in nieuwe situatie

Wegen die grenzen aan een watergang zullen waar mogelijk rechtstreeks afstromen op de berm tussen de watergang en de rijbaan. Hierdoor kan regenwater infiltreren in de berm. Bij neerslaggebeurtenissen die te groot zijn om te infiltreren kan water bovengronds afstromen richting de watergang.

Waar mogelijk zal openbaar maaiveld verlaagd worden, zodat in geval van een calamiteit er water geborgen kan worden.

6.1.2. Afvalwater

Conform de Kennisbank Stedelijk water (voorheen: Leidraad Riolering) is voor de bepaling van de hoeveelheid DWA productie gebruik gemaakt van kengetallen. Voor woningen wordt gerekend met een belasting van 12 l/pers./uur.

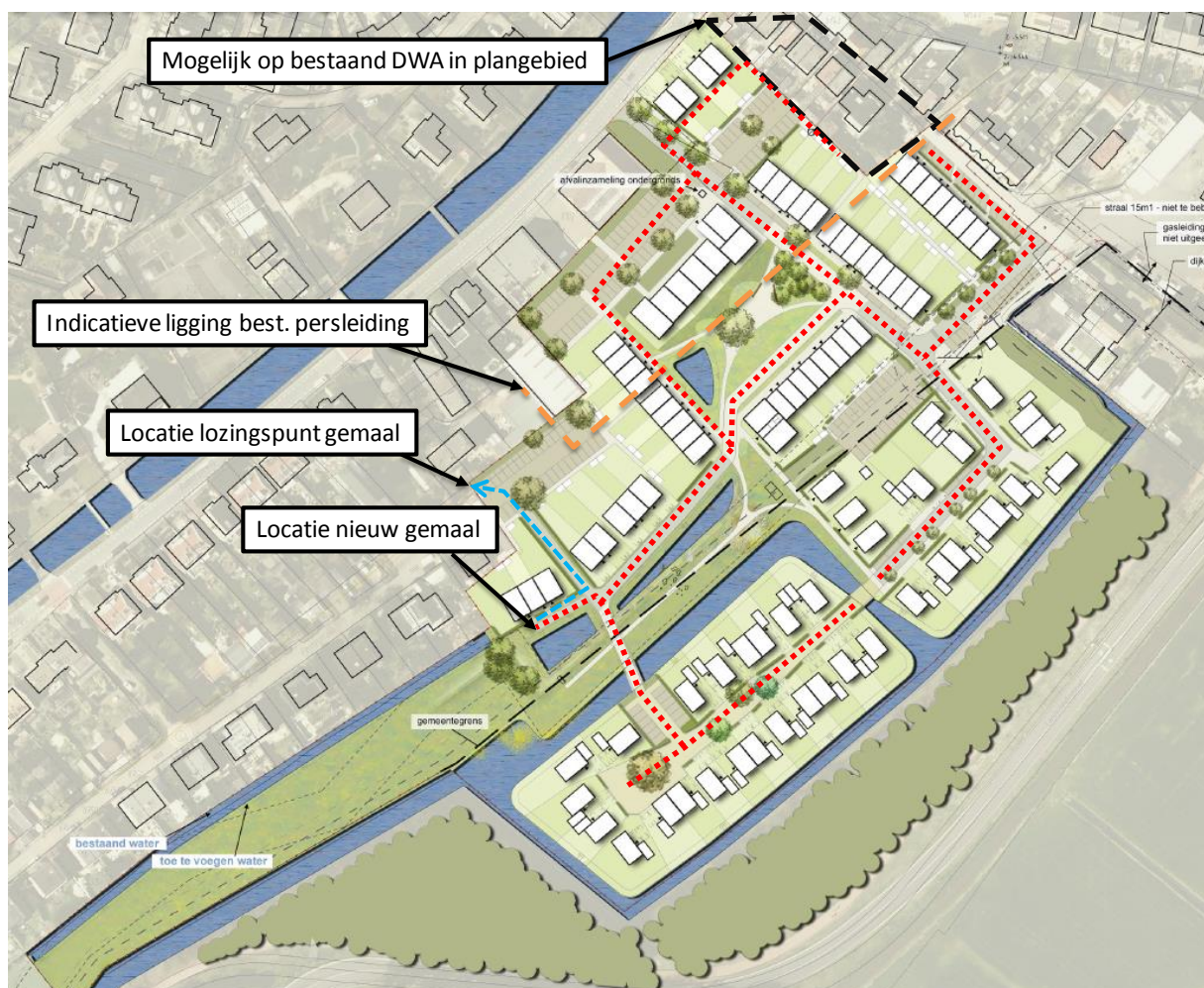
Hieruit volgt dat de DWA belasting voor de nieuwe woningen het volgende is: 96 woningen x 2,5 inwoners/woning x 12 l = 2,88 m³/uur. In het totaal is de toegenomen belasting dus 2,88 m³/uur. Ten opzichte van de bestaande situatie moet dit geheel als toename beschouwd worden. Echter, toen er nog een bedrijventerrein gesitueerd was binnen het plangebied was er ook DWA productie. De hoeveelheid hiervan is onbekend.

Er zijn mogelijk een aantal woningen die afvoeren middels de bestaande DWA leiding in het plangebied. De afwateringsrichting hiervan is onbekend. Wanneer deze woningen inderdaad via een bestaande leiding in het plangebied afwateren dienen deze over gekoppeld te worden op de nieuwe riolering.

De DWA riolering kan worden aangesloten op het bestaande DWA riool van de gemeente Berkel en Rodenrijs. Dit kan door de realisatie van een gemaal en hiermee aan te sluiten op het bestaande DWA systeem dat zich bevindt in de Penninghlaan.

In figuur 9 is de indicatieve ligging weergegeven van een bestaande persleiding. Via deze leiding wordt vanuit gemaal Bonfut afvalwater verpompt. De gemeente heeft aangegeven dat dit ca. 5,0 m³/uur bedraagt en dat er een voorziening getroffen dient te worden om dit water op te vangen en af te voeren. In verband hiermee zal de persleiding opgepakt worden en worden aangesloten op het nieuwe gemaal.

De hoofdlijnen van de toekomstige DWA afvoer zijn weergegeven in figuur 9.



figuur 9 Schematische werking DWA afvoer in nieuwe situatie

De locatie van in prik op de bestaande riolering behoeft de goedkeuring van de gemeente. Tevens dient gecontroleerd te worden of het bestaande rioolgemaal de extra DWA belasting kan verwerken.

6.2. Oppervlaktewater

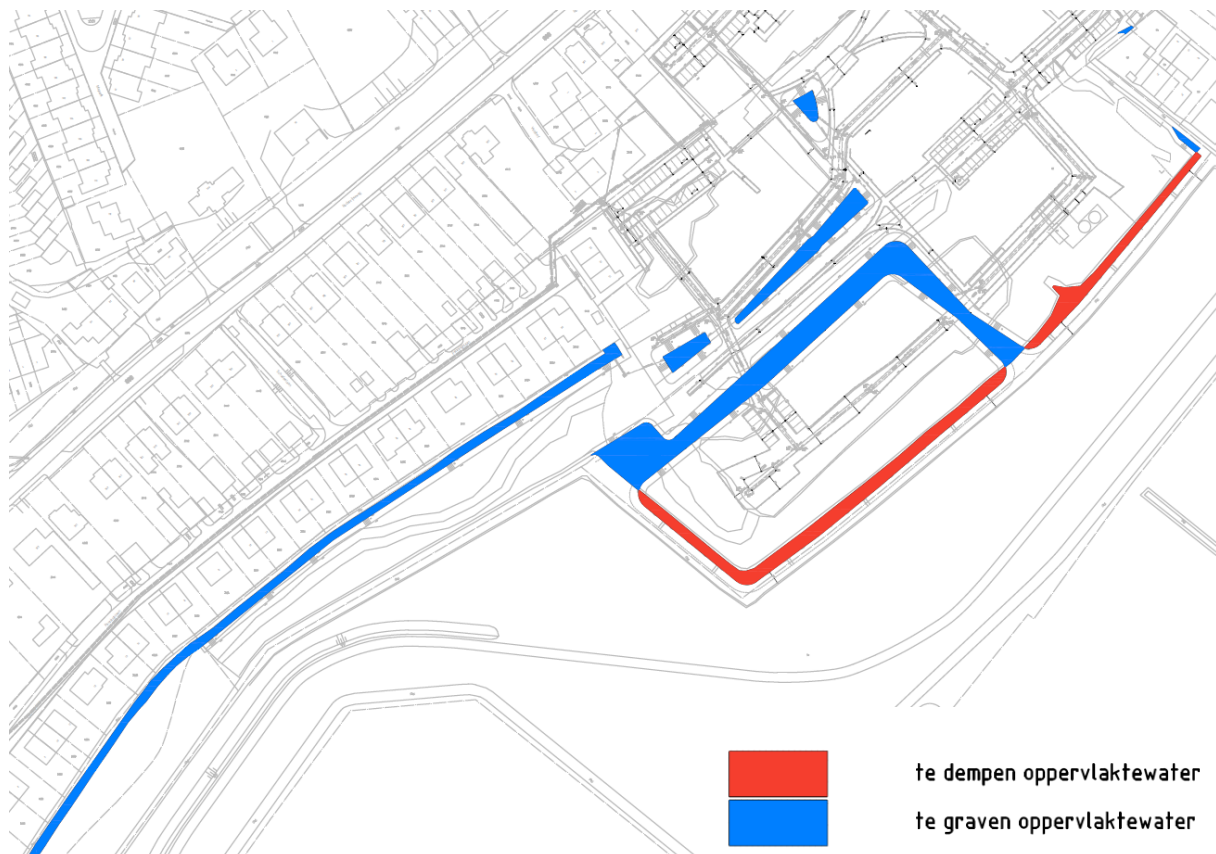
Met betrekking tot het oppervlaktewater zijn de volgende zaken van belang:

- inpassing van de ontwikkeling in het bestaande watersysteem;
- bestaande duiker.

6.2.1. Inpassing in bestaand watersysteem

Binnen de plangrenzen worden een aantal watergangen gedempt en een aantal watergangen gegraven.

De wijzigingen in de waterhuishouding zijn weergegeven in figuur 10. Zie bijlage 1 voor deze tekening.



figuur 10 **Wijzigingen watersysteem**

6.2.2. Status nieuwe watergangen en onderhoud

Een overzicht van het plangebied met de nieuwe eigendoms- en onderhoudsgrenzen is opgenomen in Bijlage 3. Hieronder zal hier een tekstuele toelichting op gegeven worden voor het water binnen het beheersgebied van HHSK.

In de bestaande situatie wordt de watergang onderhouden vanaf de kant, gebruikmakend van de onderhoudsstroken van 5 meter aan weersijden van de watergang. Omdat de ontwikkelaar de wens heeft woningen aan water te bouwen, lopen de achtertuinen tot aan de watergang. Hierdoor vervalt de onderhoudsstrook en kan het waterschap de watergang niet meer onderhouden.

Om de achtertuinen tot aan de watergang mogelijk te maken wordt de status van de watergang aangepast van hoofdwatgang naar "overige watergang". De aan- en afvoerfunctie wordt dan alleen nog vervuld door de watergang langs het Landscheidingspad, het HHSK heeft aangegeven dat dit mogelijk is.

De statuswijziging heeft als gevolg dat de aangrenzende perceeleigenaren onderhoud moeten plegen aan de watergang. Aan de zuid-westzijde van het plangebied is het niet mogelijk om hiertoe de medewerking van de eigenaren te verkrijgen. In verband hiermee worden de nieuwe bewoners

(perceeleigenaren) van woningen met een achtertuin grenzend aan de watergang verantwoordelijk voor het onderhoud van de volledige watergang. Om dit te waarborgen voor het waterschap wordt dit verankerd in de koop-/aannemingsovereenkomst en zal dit middels een kettingbeding en boetebepaling opgenomen worden in de akte van levering.

Eenzelfde constructie zal gelden voor de watergang die in eigendom komt van de op te richten beheervereniging voor de groenzone. In samenspraak met het hoogheemraadschap zullen de juridische stukken opgesteld worden, zodat het zeker is dat dit voldoende gewaarborgd is.

6.2.3. Watercompensatie

In verband met de toename van verhard oppervlak van 2.567 m² (zie tabel 2) dient er ca. 250 m² aan oppervlaktewater gegraven te worden. Om deze hoeveelheid te realiseren wordt er op diverse locaties binnen het plangebied oppervlaktewater gegraven. In het totaal wordt er hiermee 664 m² aan extra oppervlaktewater gerealiseerd, waardoor er wordt voldaan aan de eisen met betrekking tot compensatie. Bij deze hoeveelheid extra water is reeds rekening gehouden met het één op één compenseren van gedempt water. Dit dient namelijk volledig gecompenseerd te worden binnen het peilgebied.

6.3. Waterkering

Binnen het plangebied bevindt zich een landscheiding. Deze heeft cultuurhistorische waarde. In verband hiermee wordt er voor gekozen deze gedeeltelijk in het landschapsontwerp subtiel zichtbaar te maken.

De Landscheiding heeft ook een waterkerende functie, aangezien het een scheiding betreft tussen twee peilgebieden. Gebleken is echter dat deze kering zich onder bestaand en nieuw maaiveldhoogte bevindt. Naar aanleiding van een zienswijze is er overleg geweest met de betrokken waterschappen over de plannen in relatie tot de landscheiding. Tijdens dit overleg is besproken dat er geen bouwwerken in de kernzone gerealiseerd mogen worden (wel er deels boven) en is het profiel van vrije ruimte nogmaals vastgesteld. Dit is voor de volledigheid opgenomen in bijlage 6.

Er worden kabels en leidingen gesitueerd binnen de kern- en beschermingszone. Er dient een vergunning aangevraagd te worden voor de werkzaamheden die verricht worden binnen de kern- en beschermingszone. Voor de locatie van de woningen en de kabels en leidingen in relatie tot de waterkering wordt verwezen naar de tekeningen in bijlage 5. Hierin is in de tekeningen 20160267-D40.1 en 20160267-D40.2, in de relevante profielen het profiel van vrije ruimte in het rood ingetekend.

6.4. Kwel

Aangezien het plangebied zich op korte afstand van de Rodenrijsevaart bevindt, welke een waterstand heeft die hoger is dan de beoogde hoogte van het plangebied is de kans op kwel reëel. In verband hiermee is er een berekening gedaan die aan moet tonen of er een toename van kwel is en wat de hoeveelheid zal zijn. Dit onderzoek is opgenomen in Bijlage 7 van dit rapport. In de conclusie staat het volgende:

"Het huidige kweldebiet van 11,4 m³/dag zal door het vergroten van het totale wateroppervlak door het graven van nieuwe watergangen in de toekomstige situatie toenemen met 13,8 m³/dag naar 25,2 m³/dag."

Om een beeld te krijgen van de hoeveelheid: met een totaal oppervlak van het plangebied van 4,5 ha, is de hoeveelheid kwelwater van 25,2 m³ te vergelijken met 0,56 mm neerslag per dag.

Gezien de geringe totale hoeveelheid kwel zal dit niet tot problemen leiden en kan het watersysteem de toename aan kwelwater goed verwerken. Het kwelwater is afkomstig uit de Ronderijse Vaart, waarvan de chemische samenstelling vergelijkbaar is met die van het reeds aanwezige oppervlaktewater. Er zijn geen aanvullende maatregelen noodzakelijk om de kwel te beperken of te zuiveren.

6.5. Grondwater

De ontwateringsdiepte van het terrein is met min. 0,40 m t.o.v. de grondwaterstand onvoldoende. Bij de ontwikkeling zijn maatregelen tot vergroten van de drooglegging noodzakelijk.

Het bestaande maaiveld ligt op een hoogte van gemiddeld 4,65 m – NAP. De op het plan aansluitende infrastructuur (as weg Bonfut) ligt op ca. 4,10 m – NAP. Op basis van drooglegging en aansluiting op de omgeving wordt uitgegaan van de volgende aanleghoogten:

- as weg 4,05 m - NAP > drooglegging 1,00 m
- bouwpeil 3,90 m - NAP > drooglegging 1,20 m

Om deze peilen te bereiken zal het terrein met gemiddeld 0,60 m worden opgehoogd.

De nieuwbouw zal worden voorzien van een kruipruimte. Bij het genoemde bouwpeil ligt de bodem van de kruipruimte boven de GHG.

Aanleg van drainage onder wegen en nieuwbouw is niet noodzakelijk.

Gezien de omvang van het ontwikkelingsplan kan gesteld worden dat de invloed op de grondwaterstroming en grondwaterstand minimaal zijn. Schade aan derden, zowel in de bouwfase als in de uiteindelijke vorm, zijn niet te verwachten.

7. Samenvatting

In verband met de ontwikkeling 'Hordijk' in Berkel is een watertoets opgesteld. Hierin wordt alle zaken met betrekking tot de waterhuishouding binnen het plangebied behandeld. Samenvattend zijn de volgende zaken onderzocht:

Plangebied

Het plangebied bevindt zich binnen de beheergrenzen van twee waterschappen. In verband hiermee is voor beide waterschappen een afzonderlijke watertoets opgesteld. De voorliggende watertoets heeft betrekking op het beheergebied van Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard (HHSK).

Oppervlakkenanalyse

Op basis van de ontwerptekeningen en de tekeningen van de bestaande situatie is een oppervlakkenbalans opgesteld. Hierbij is de voormalige bebouwing, in afspraak met het hoogheemraadschap, opgenomen als bestaande verharding. De toename van verharding komt binnen het beheergebied van HHSK op 2.567 m², inclusief 500 m² vrijstelling. Op aangeven van HHSK is gerekend met 12,1% compensatie over de toename. Dit dient er 250,0 m² aan oppervlaktewater gerealiseerd te worden om te voldoen aan de eis met betrekking tot compensatie. Binnen het plangebied wordt 644m² aan extra oppervlaktewater gegraven, waarmee voldaan wordt aan deze eis. Bij deze toename van extra oppervlaktewater is reeds rekening gehouden met het volledig compenseren van gedempt water.

Watersysteem

Binnen het plangebied zullen diverse wijzigingen aangebracht worden aan het watersysteem. Op diverse locaties wordt water gegraven. Omdat de ontwikkelaar de wens heeft de achtertuinen aan de watergang te laten grenzen, vervalt het onderhoud van het betreffende water aan de aangrenzende perceeleigenaren.

Waterkering

Het plangebied wordt doorkruist door een verheelde overige waterkering, de landscheiding. Binnen de kernzone en het profiel van vrije ruimte worden geen woningen gerealiseerd. Voor de kabels en leidingen binnen de kern- en beschermingszone dient een vergunning aangevraagd te worden bij het hoogheemraadschap.

Hemel- en afvalwater

Er wordt een gescheiden systeem aangebracht, om zowel het hemel- als het afvalwater af te voeren. Het HWA systeem wordt uitgevoerd als een vrijval systeem, dat middels vrije uitstroomvoorzieningen rechtstreeks zal lozen op het oppervlaktewater. Om het afvalwater te verzamelen wordt een DWA systeem aangebracht. Dit betreft ook een vrijval systeem dat afvoert richting een nieuw te plaatsen gemaal. Dit gemaal voert het water af naar het bestaande gemeentelijke DWA systeem in de Penninghlaan.

Kwel

In de bestaande situatie zijn er geen kwelproblemen bekend. Er is onderzocht of er door de ontwikkeling een toename van kwel ontstaat. Uit dit onderzoek blijkt dat de hoeveelheid kwel toeneemt van 11,4 m³/dag naar 25,2 m³/dag. De uiteindelijke hoeveelheid kwelwater is zo gering dat er geen maatregelen noodzakelijk zijn. Aangezien het kwelwater afkomstig is uit de Rodenrijse vaart zal de chemische samenstelling vergelijkbaar zijn met die van het huidige aanwezige oppervlaktewater.

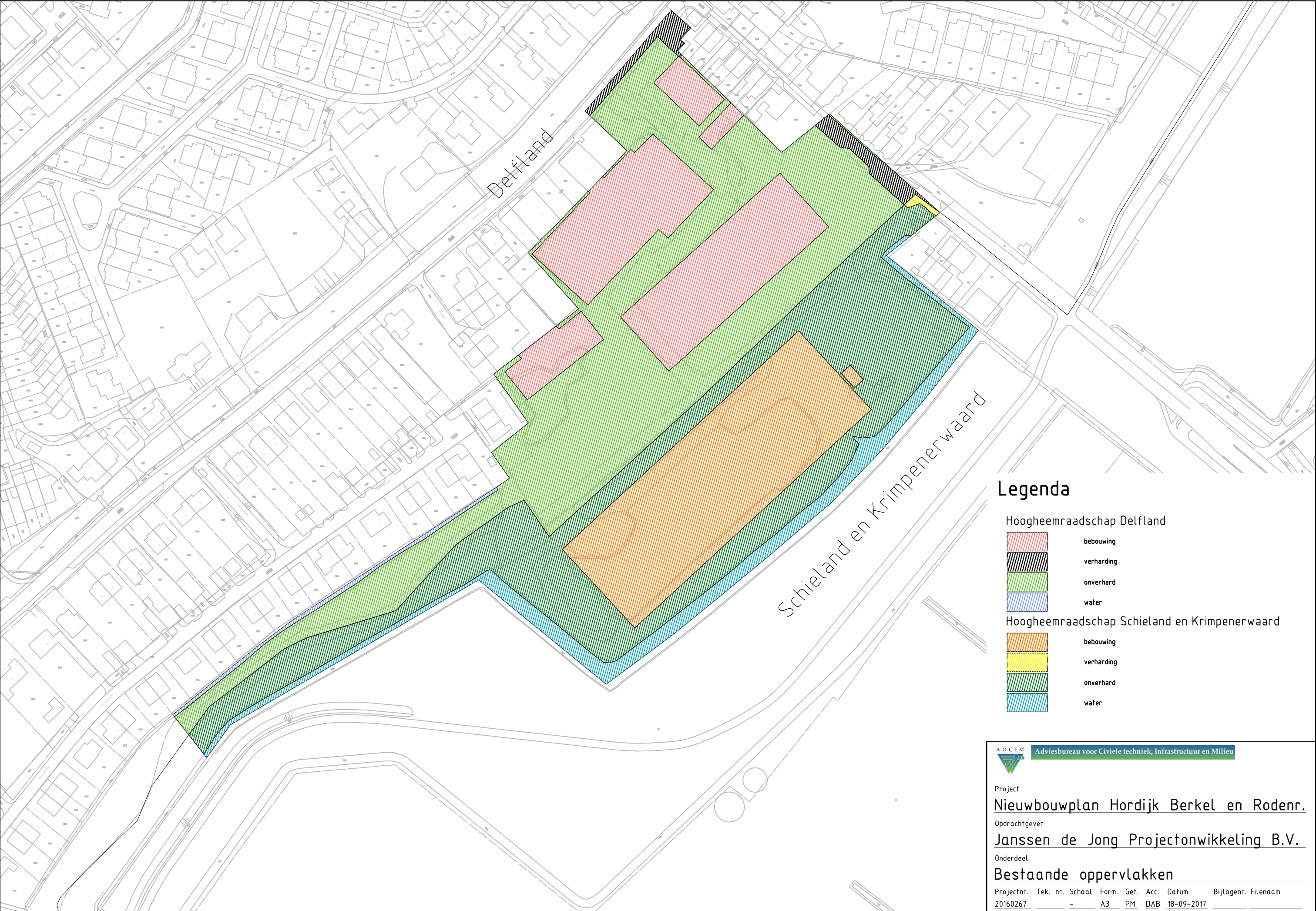
Grondwater

Het grondwater bevindt zich in de bestaande situatie ca. 0,40 m onder maaiveld. Voor een ontwikkeling waarbij woningen gerealiseerd worden is dit onvoldoende ontwateringsdiepte. In verband hiermee wordt het maaiveld opgehoogd, zodat de as van de wegen op 4,05 m – NAP gesitueerd wordt. Dit geeft een drooglegging van ca. 1,40 m. Het bouwpeil van de woningen zal 3,90 m – NAP bedragen, wat een drooglegging geeft van ca. 1,55 m.

Bijlagen

Bijlage 1: Overzicht oppervlakkenanalyse

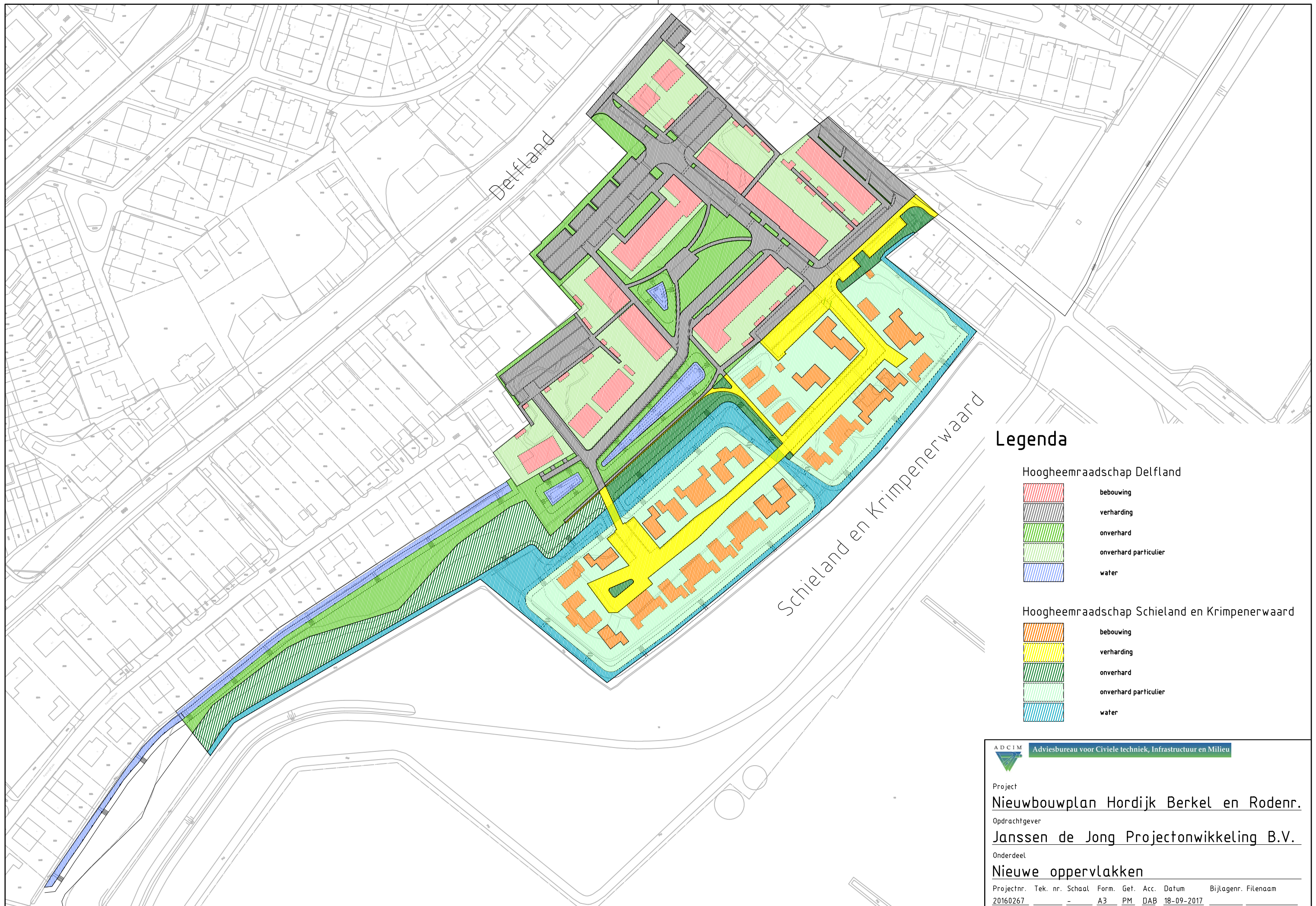
- Bestaande oppervlakken
- Nieuwe oppervlakken
- Te dempen en te graven water



Legenda

- Hoogheemraadschap Delfland
- bebouwing
 - verharding
 - onverhard
 - water
- Hoogheemraadschap Schieland en Krimpenerwaard
- bebouwing
 - verharding
 - onverhard
 - water

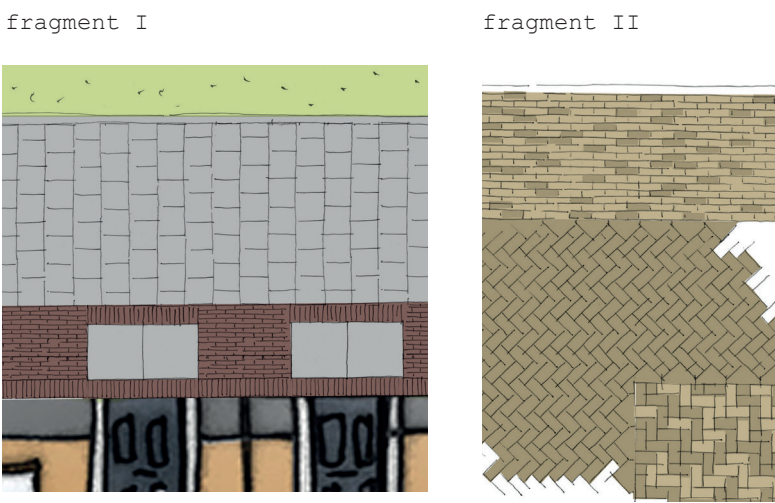




Bijlage 2: Overzicht bouwplan

VERHARDINGEN

nr	fabrikant/type (referentie)	kleur	formaat	verband
1a	MBI-georetron excellent	donkergel (70%) lichtbruin (20%) donkerbruin (10%)	waalformaat	langs- of dwarsverband
1b	MBI-georetron excellent	donkergel (70%) lichtbruin (20%) donkerbruin (10%)	keiformaat	keperverband
2	MBI-georetron excellent	donkergel (20%) lichtbruin (50%) donkerbruin (30%)	keiformaat	keperverband
3	MBI-georetron excellent	lichtbruin (20%) donkerbruin (80%)	keiformaat	keperverband
4	MBI-basic	middenbruin (30%) bruinzwart nuance (70%)	keiformaat	keperverband
5	MBI-basic	donkermangaan	keiformaat	keperverband
6	MBI-basic	geel (standaard gemeente)	keiformaat	keperverband
7	stoeptegels	grijs	300 x 300	halfstevens
8	MBI-georetron excellent	rood-zwart nuance	waalformaat	langverband
9	inrichting paden in vorm halfverharding middels padvast oid	zand	nvt	nvt



BEPLANTING OPENBAAR GEBIED

A

gras, zo veel als mogelijk extensief beheer.
‘Ab’: gras met bloemenmengsel

B

onderbeplanting gemengd bodembedekkend, bloeiend, groenblijvend, tot 0,5m hoog - (gele aardbei, kruipende kornoelje, maagdenpalm)

C

‘zeeuwaae haag’ - gemengd, groenblijvend, bloeiend 1,5m hoog (meidoorn, sleedoorn, veldesdoorn)

ERFSCHIEDINGEN

haag
0.8m hoog
groenblijvend, per deelgebied andere soort

haag klimplanten op gaashek
1.80m hoog
groenblijvend, gemengd met bloeiende klimmers (jasmijn, clematis, heder helix green ripple, pyracantha) geen heder tpe gaashek achter berging

lage gemetselde erfscheiding, tpv achtertuin in combinatie met begroeid hekwerk, 1.80m boven m2

OBJECTEN

O1

hekje ‘Gala’ Camflex, corten, 300mm hoog

O2

bankje ‘Grijzen’ Opera

BOMEN

‘ace’
acer planatoides ‘drummondii’
8-10m

‘gle’
gleditsia triacanthos
‘sunburst’
6-10m

‘pru’
Prunus serrulata
‘Shirofugen’
5-8m

‘sop’
sophora japonica ‘regent’
10-12m

‘ame’ (‘ame’ (M) - meerstammig)
amelanchier Lamarckii
8m

‘fag’
fagus sylvatica
20-25m

Berkel Hordijk
voorstel inrichtingsplan op hoofdlijnen



PRINCIPEPROFIELEN

principeprofiel Y

bol aangelegde grasberm
top ca. 40cm boven mv.
bloenrijk grasmengsel

principeprofiel X

beton zitelement, gras loop omhoog tegen beton

SPEELELEMENTEN

S1

S4

S7

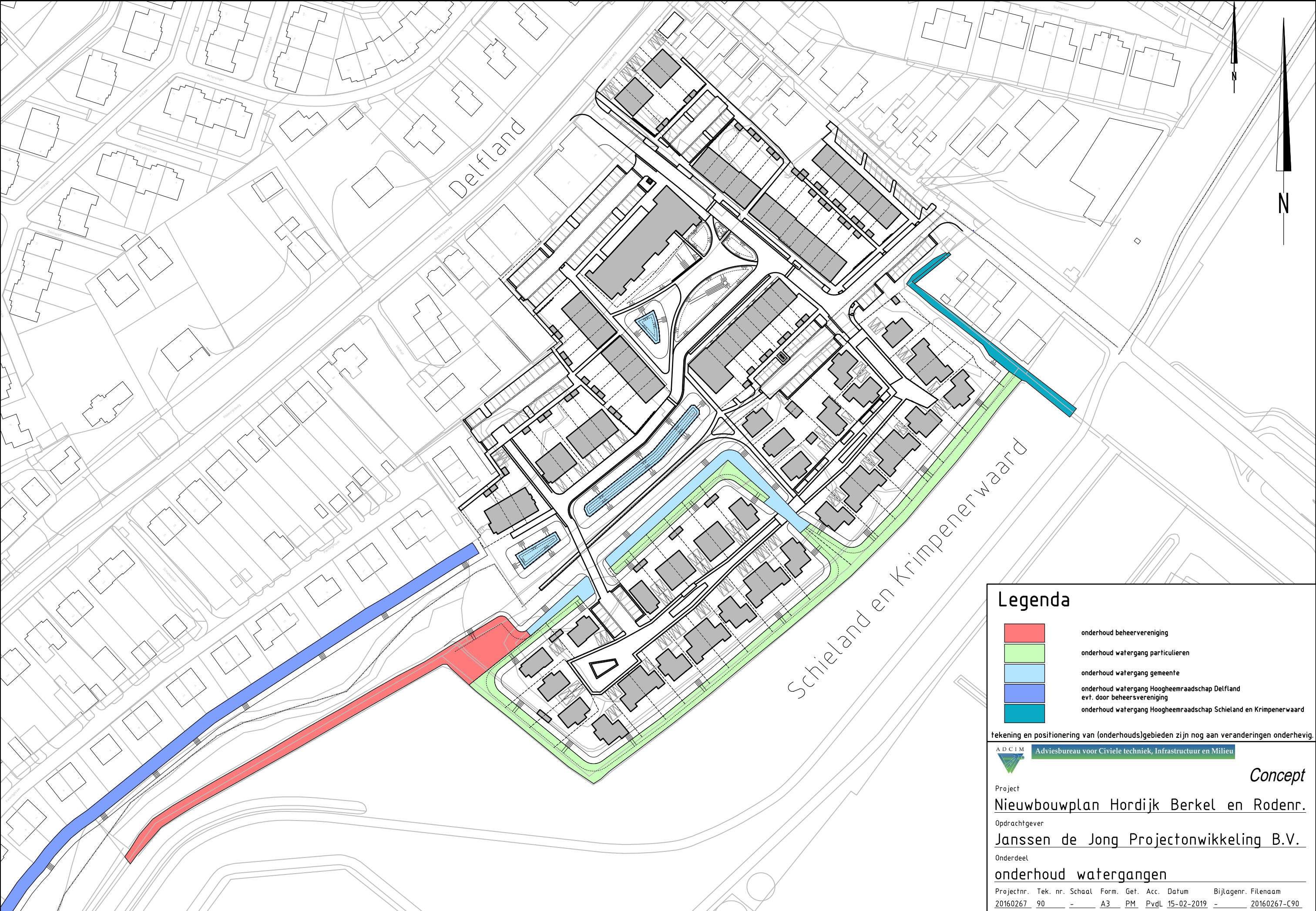
S2

S3

S5

S6

Bijlage 3: Overzicht toekomstige eigendoms- en onderhoudsgrenzen



Legenda

- onderhoud beheervereniging
- onderhoud watergang particulieren
- onderhoud watergang gemeente
- onderhoud watergang Hoogheemraadschap Delfland
evt. door beheervereniging
- onderhoud watergang Hoogheemraadschap Schieland en Krimpenerwaard

tekening en positionering van (onderhouds)gebieden zijn nog aan veranderingen onderhevig.

 Adviesbureau voor Civiele techniek, Infrastructuur en Milieu

Concept

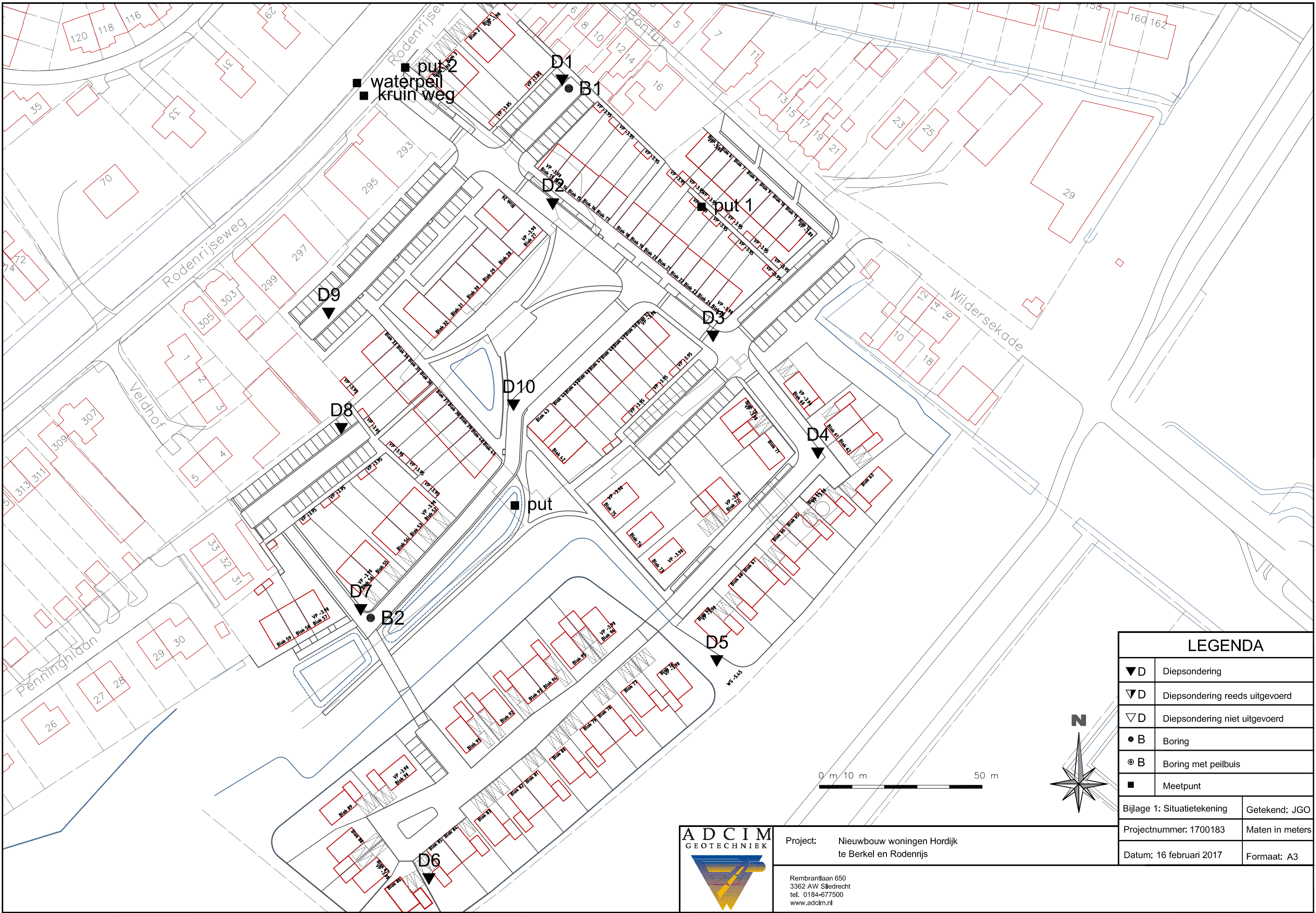
Project
Nieuwbouwplan Hordijk Berkel en Rodenr.

Opdrachtgever
Janssen de Jong Projectontwikkeling B.V.

Onderdeel
onderhoud watergangen

Projectnr.	Tek. nr.	Schaal	Form.	Get.	Acc.	Datum	Bijlagenr.	Bestandnaam
20160267	90	-	A3	PM	PvdL	15-02-2019	-	20160267-C90

Bijlage 4: Boringen en sonderingen



LEGENDA	
▼ D	Diepsondering
▽ D	Diepsondering reeds uitgevoerd
△ D	Diepsondering niet uitgevoerd
● B	Boring
⊙ B	Boring met peilbuis
■	Meetpunt
Bijlage 1: Situatietekening	
Getekend: JGO	
Projectnummer: 1700183	
Maten in meters	
Datum: 16 februari 2017	
Formaat: A3	



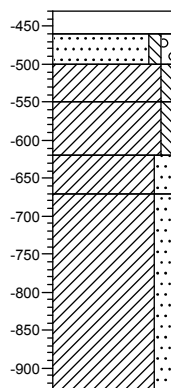
Project: Nieuwbouw woningen Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
tel. 0184-677500
www.adcim.nl

B1 / S2

Datum : 09-02-2017
Opmerking :
GWS in cm-mv : 295
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP : -4.3

t.o.v. NAP



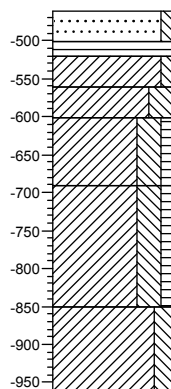
t.o.v. mv

0	
30	puin, grijs
70	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, geelgrijs
120	Klei, zwak siltig, zwartgrijs
190	Klei, zwak siltig, grijs
240	Klei, matig zandig, grijs
	Klei, matig zandig, zwak schelphoudend, grijs
500	

B2 / S7

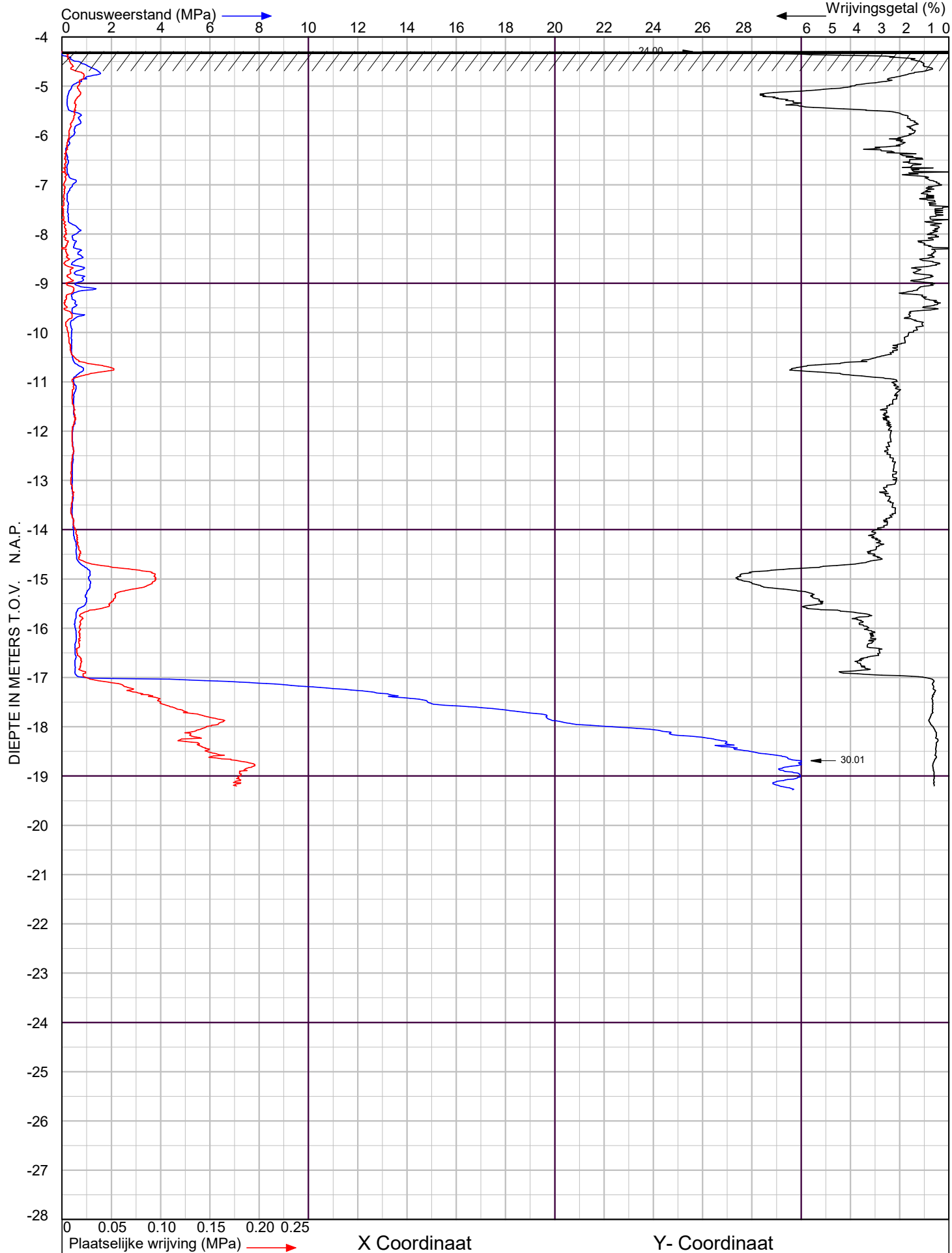
Datum : 09-02-2017
Opmerking :
GWS in cm-mv : 245
Maaiveldhoogte in m t.o.v. NAP : -4.61

t.o.v. NAP



t.o.v. mv

0	
40	Zand, matig fijn, zwak siltig, puin, stenen, geelgrijs
60	Veen, mineraalarm, bruin
100	Klei, zwak siltig, grijs
140	Klei, sterk siltig, grijs
	Klei, sterk siltig, zwak humeus, grijs
230	Klei, sterk siltig, zwak humeus, zwak schelphoudend, grijs
390	Klei, matig siltig, grijs
500	



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

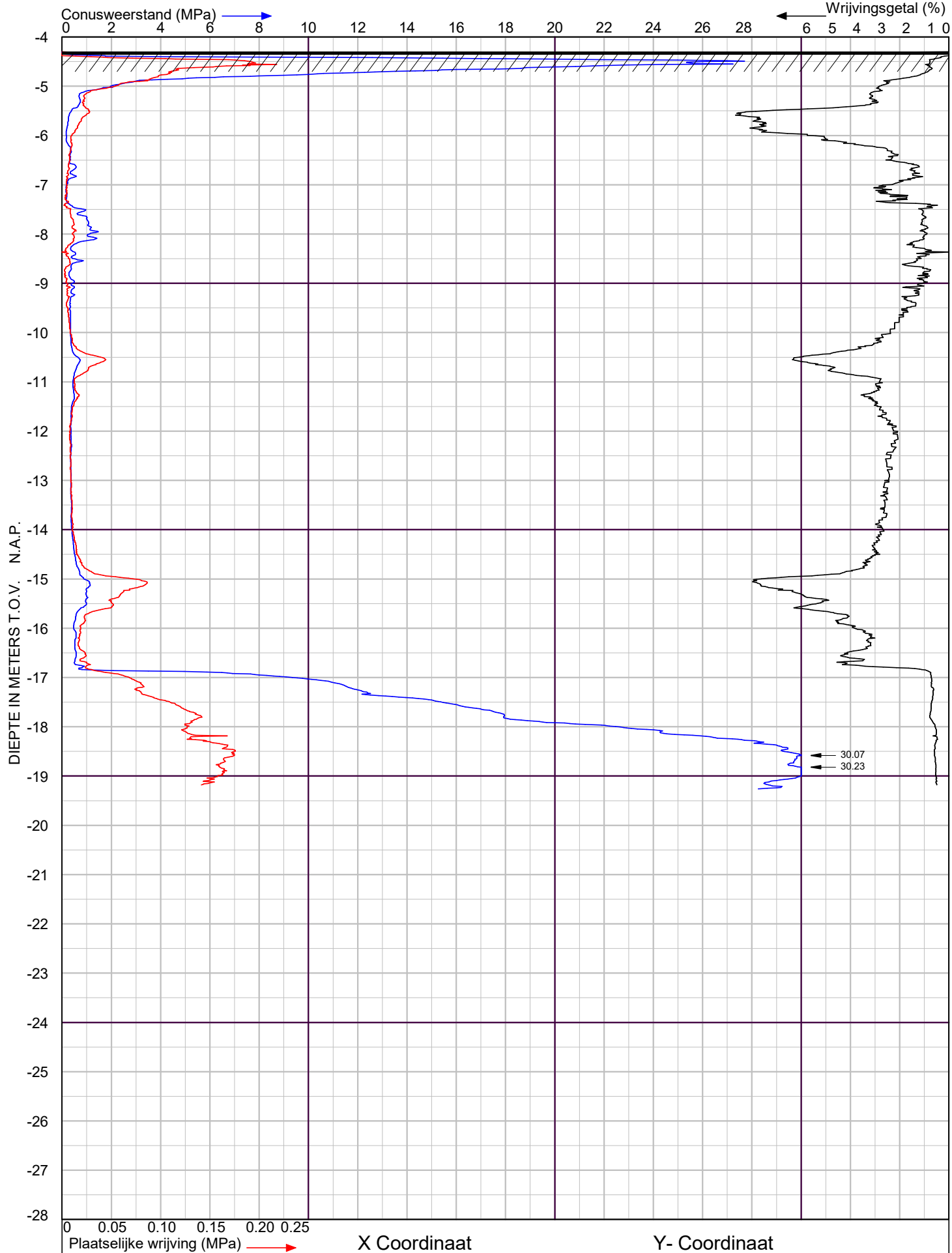
Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

1

Conusnr. : 001334

MV. is -4.29 m tov N.A.P.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

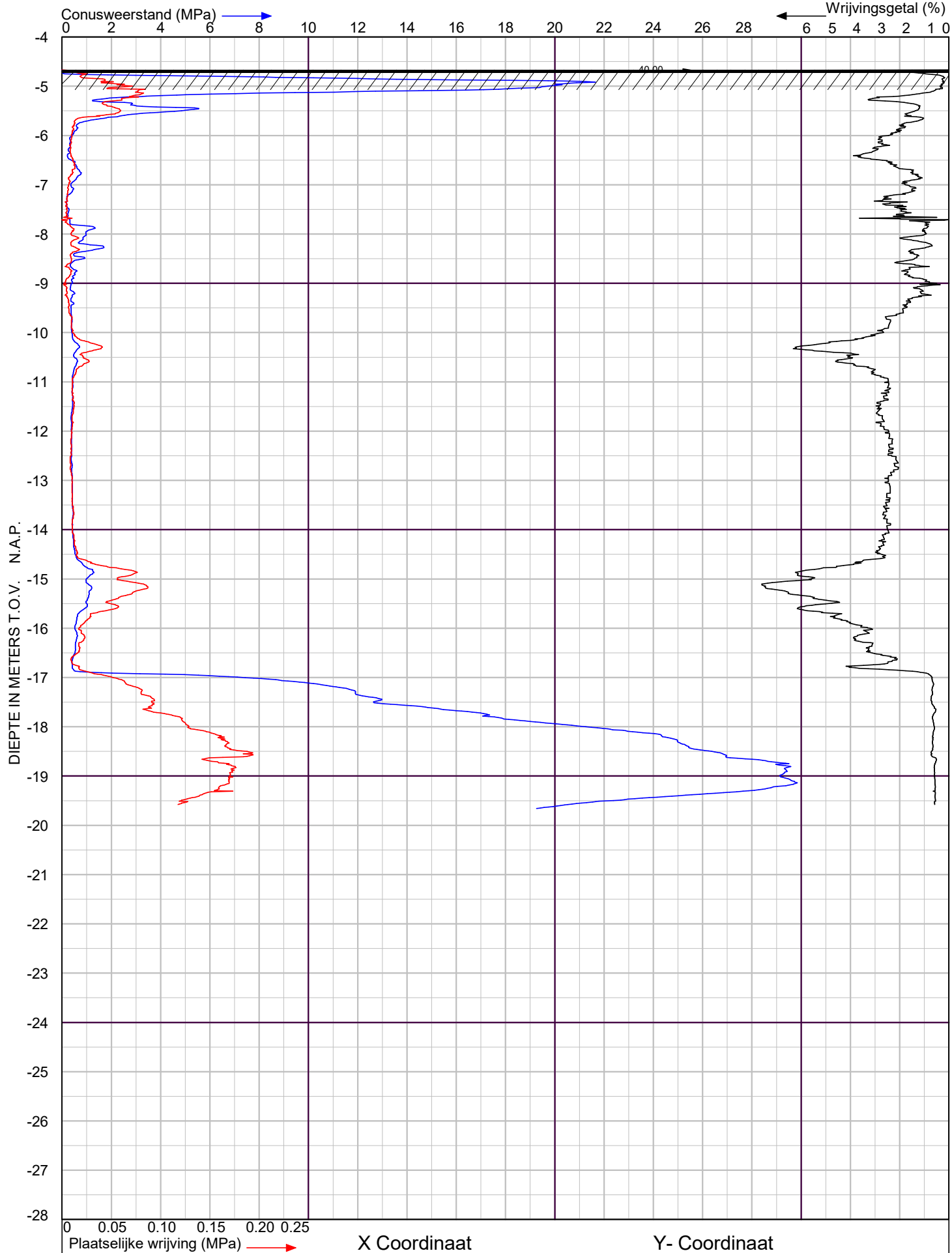
Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

2

Conusnr. : 001334

MV. is -4.3 m tov N.A.P.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

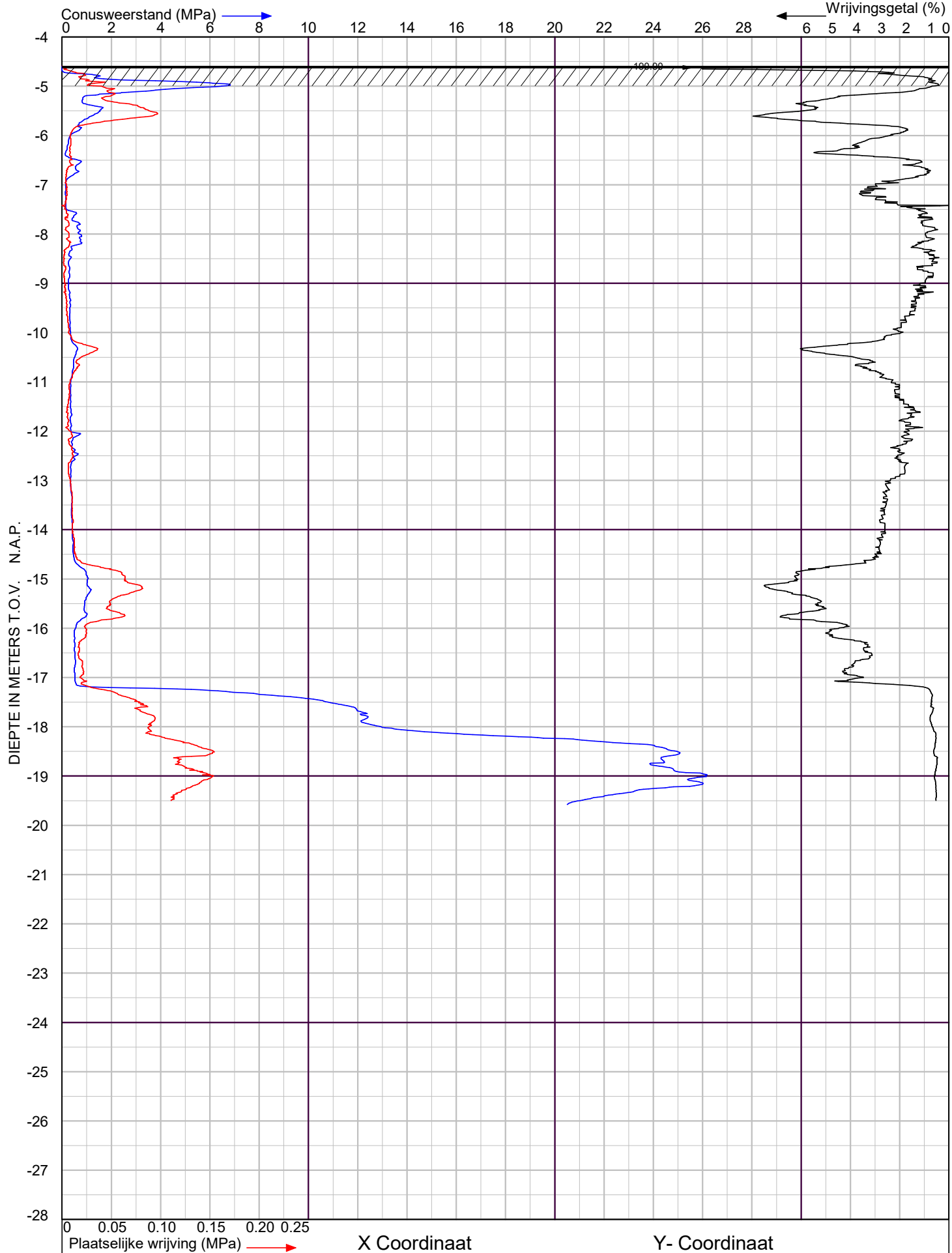
Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

3

Conusnr. : 001334

MV. is -4.67 m tov N.A.P.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

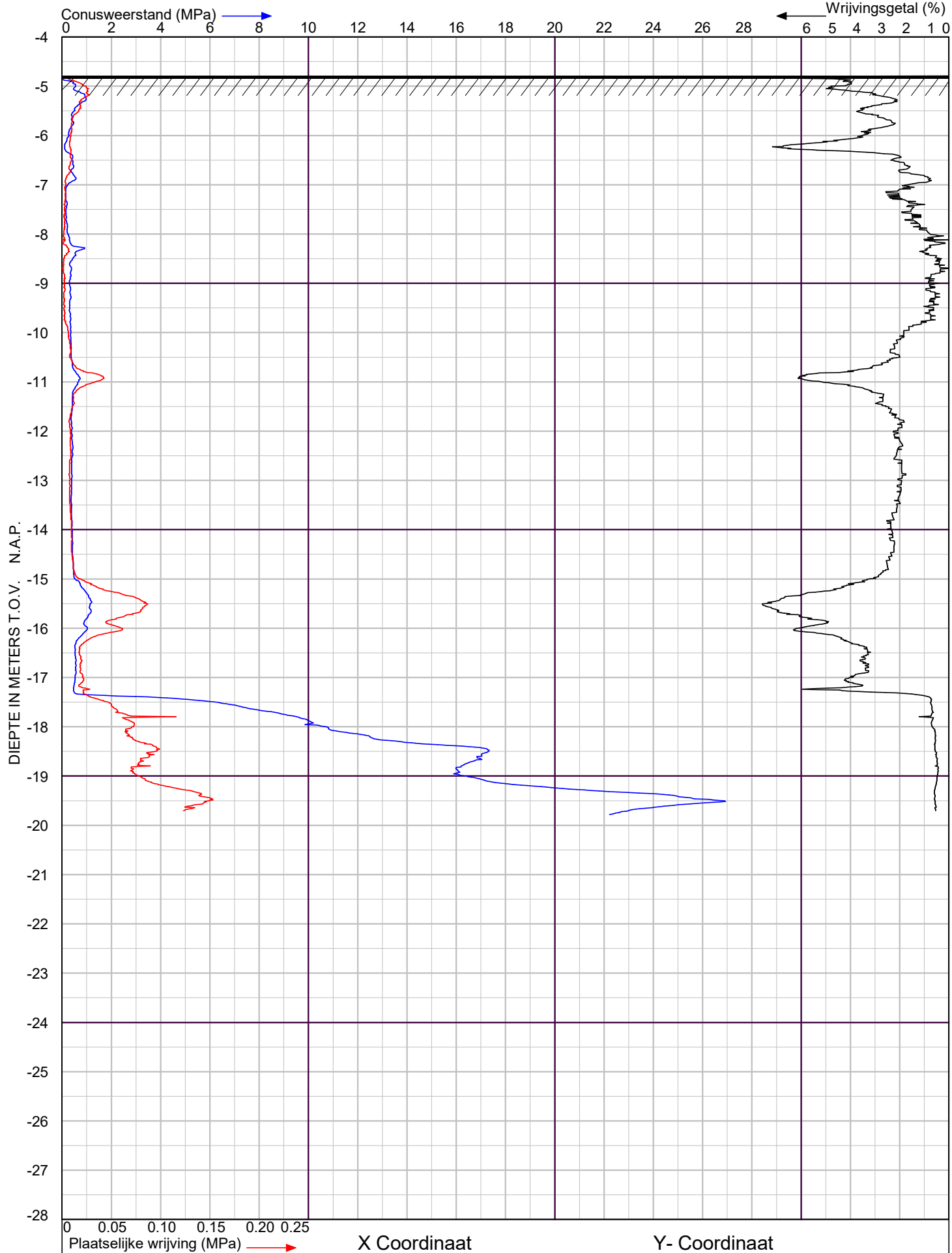
Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

4

Conusnr. : 001334

MV. is -4.59 m tov N.A.P.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

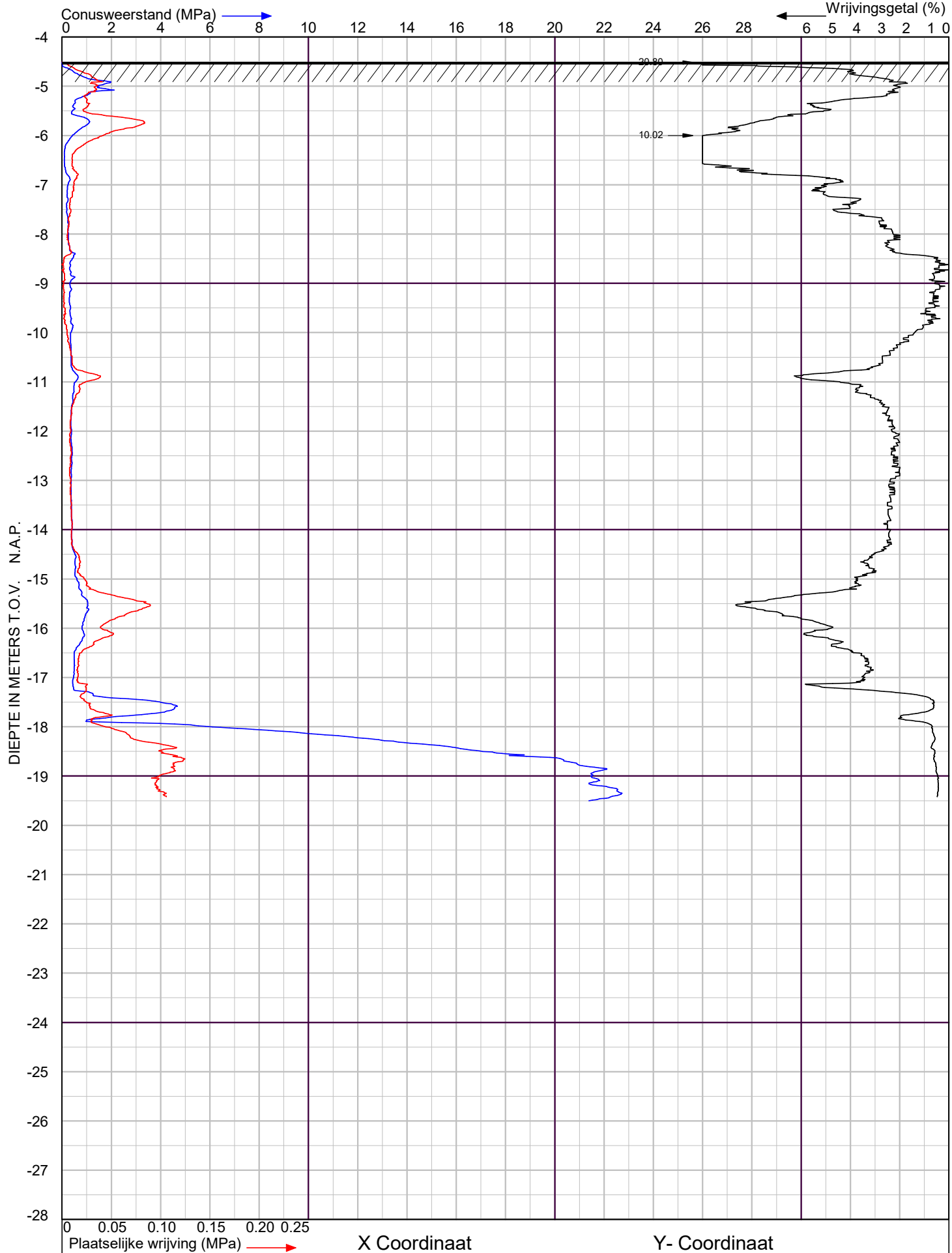
Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

5

Conusnr. : 001334

MV. is -4.79 m tov N.A.P.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

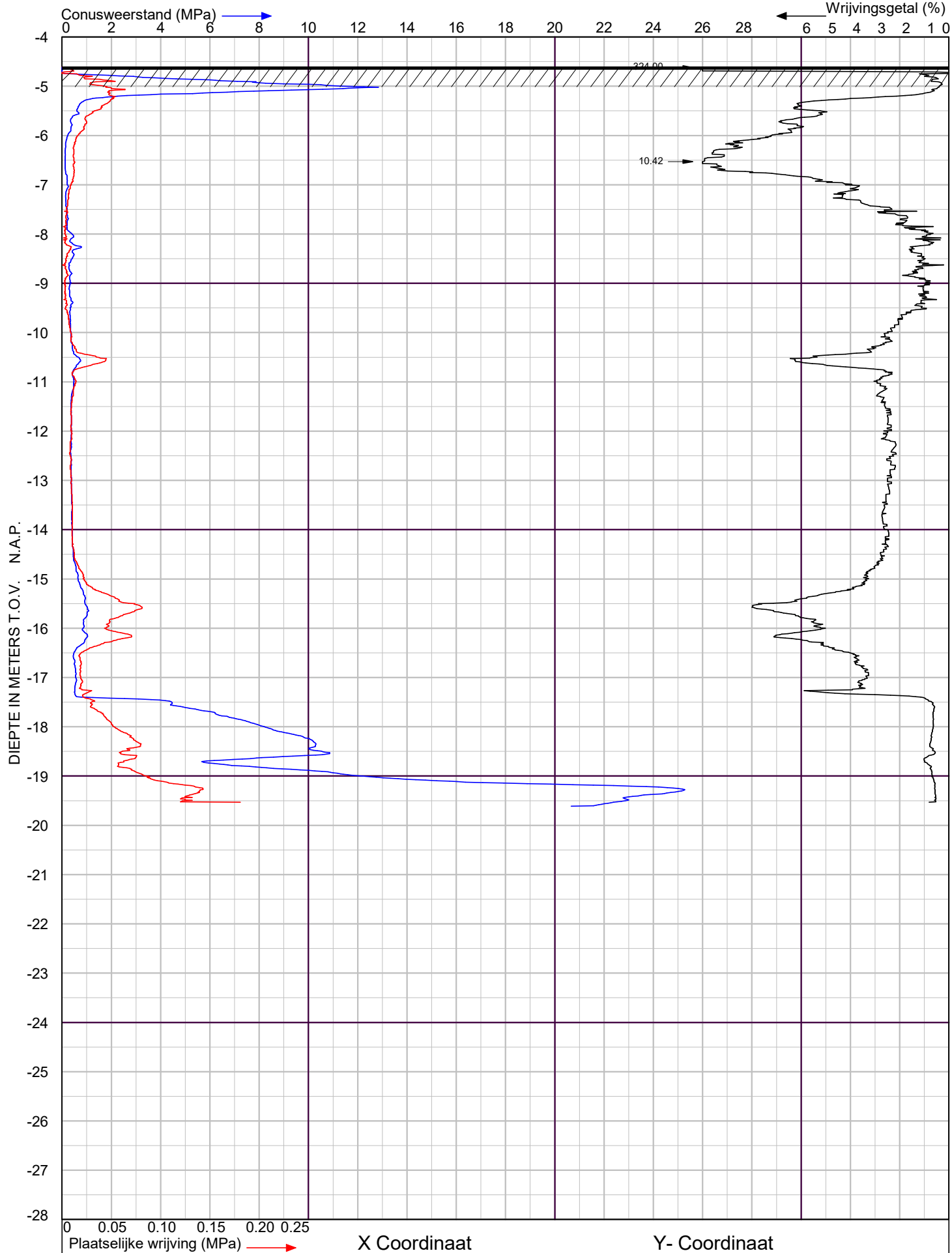
Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

6

Conusnr. : 001334

MV. is -4.51 m tov N.A.P.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

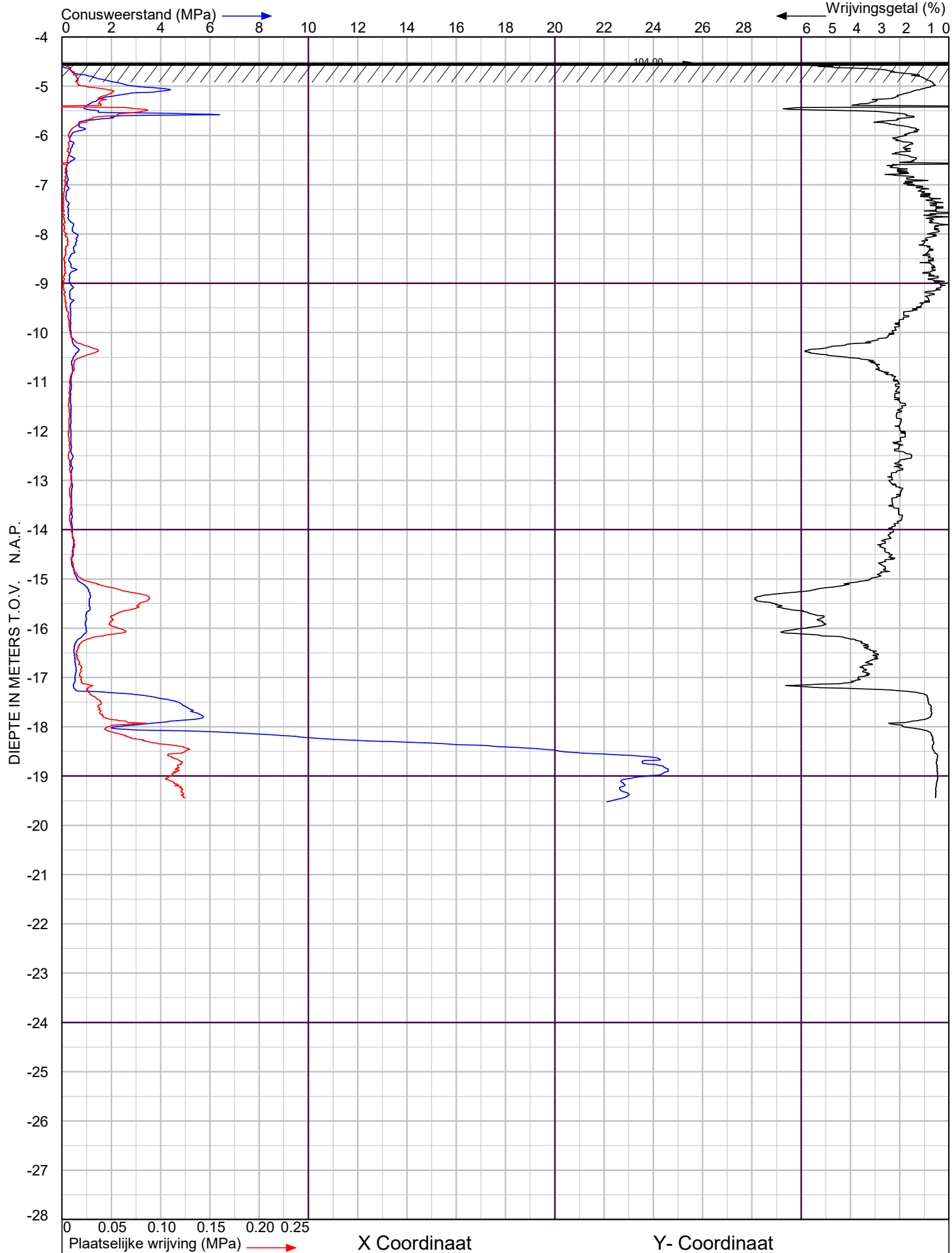
Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

7

Conusnr. : 001334

MV. is -4.61 m tov N.A.P.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

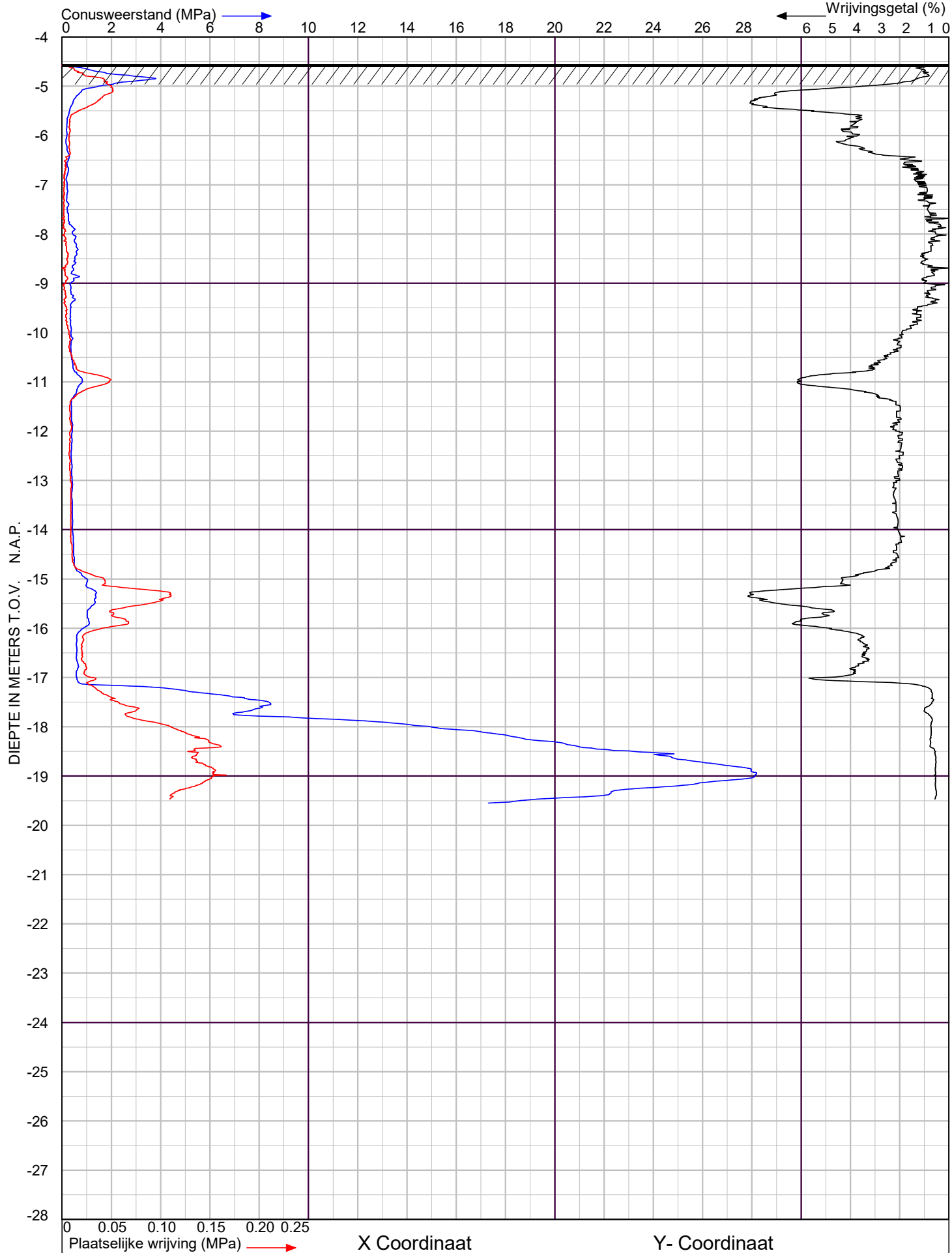
Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

8

Conusnr. : 001334

MV. is -4.52 m tov N.A.P.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

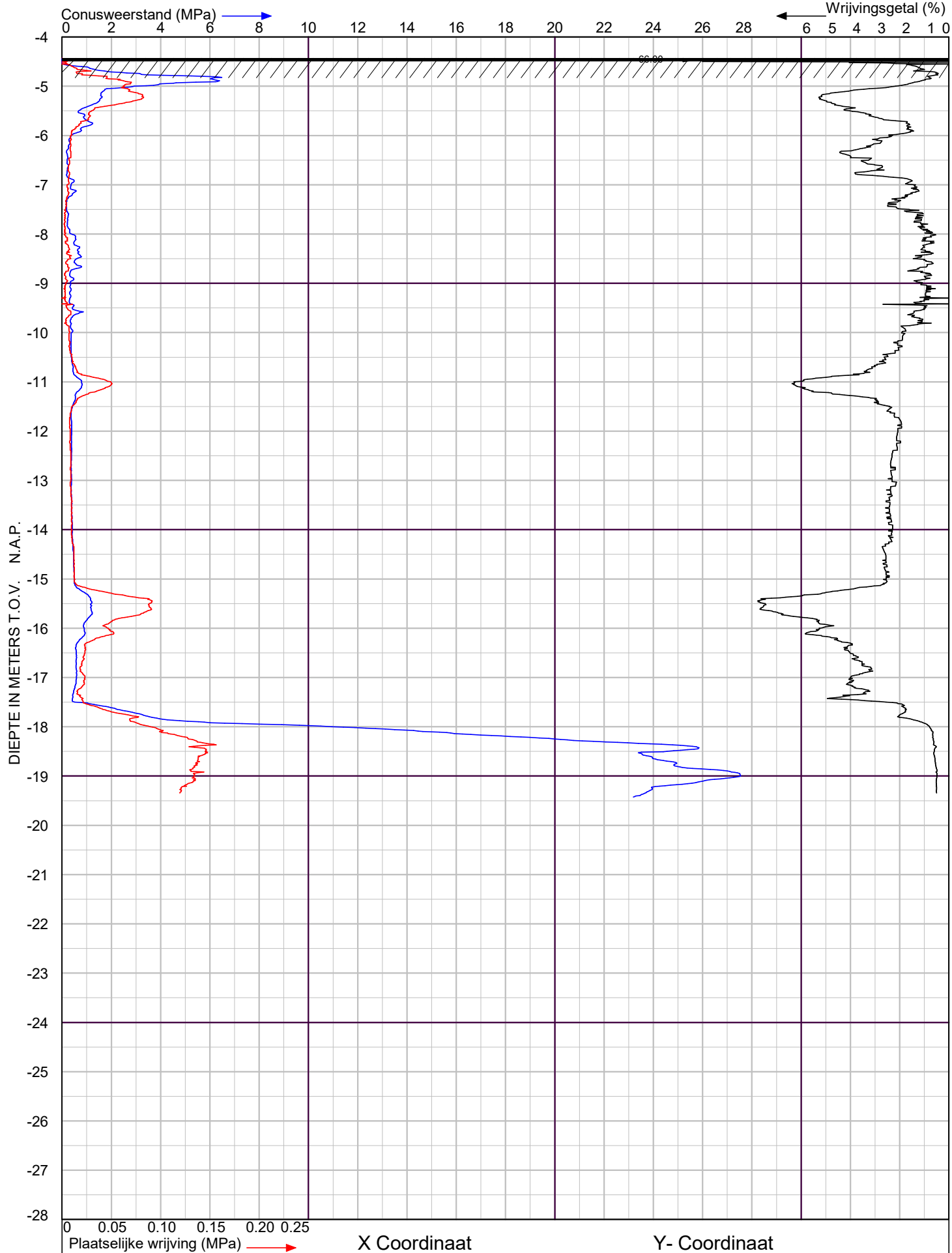
Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

9

Conusnr. : 001334

MV. is -4.56 m tov N.A.P.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

Datum : 3-2-2017

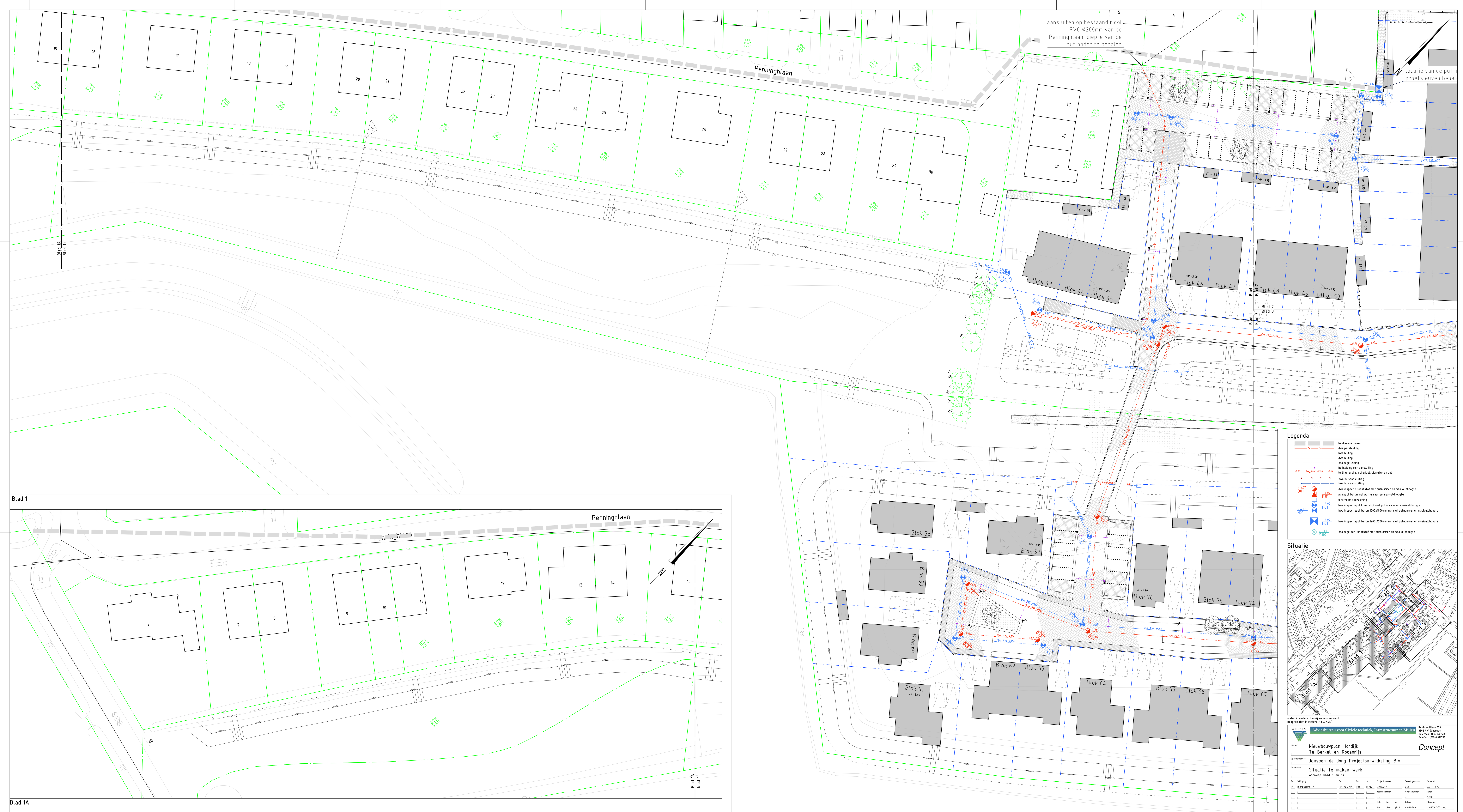
Sondeer nr. :

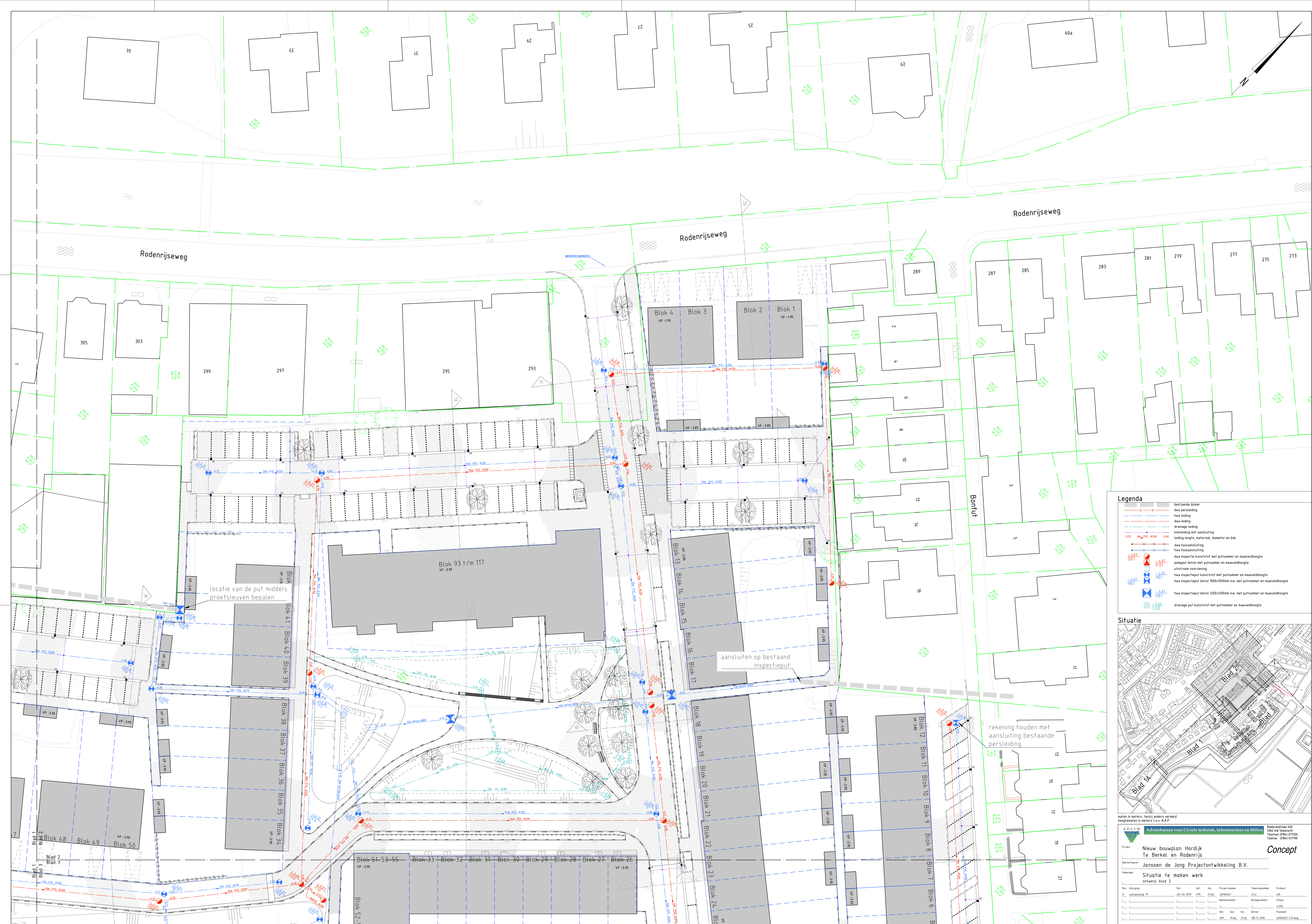
10

Conusnr. : 001334

MV. is -4.43 m tov N.A.P.

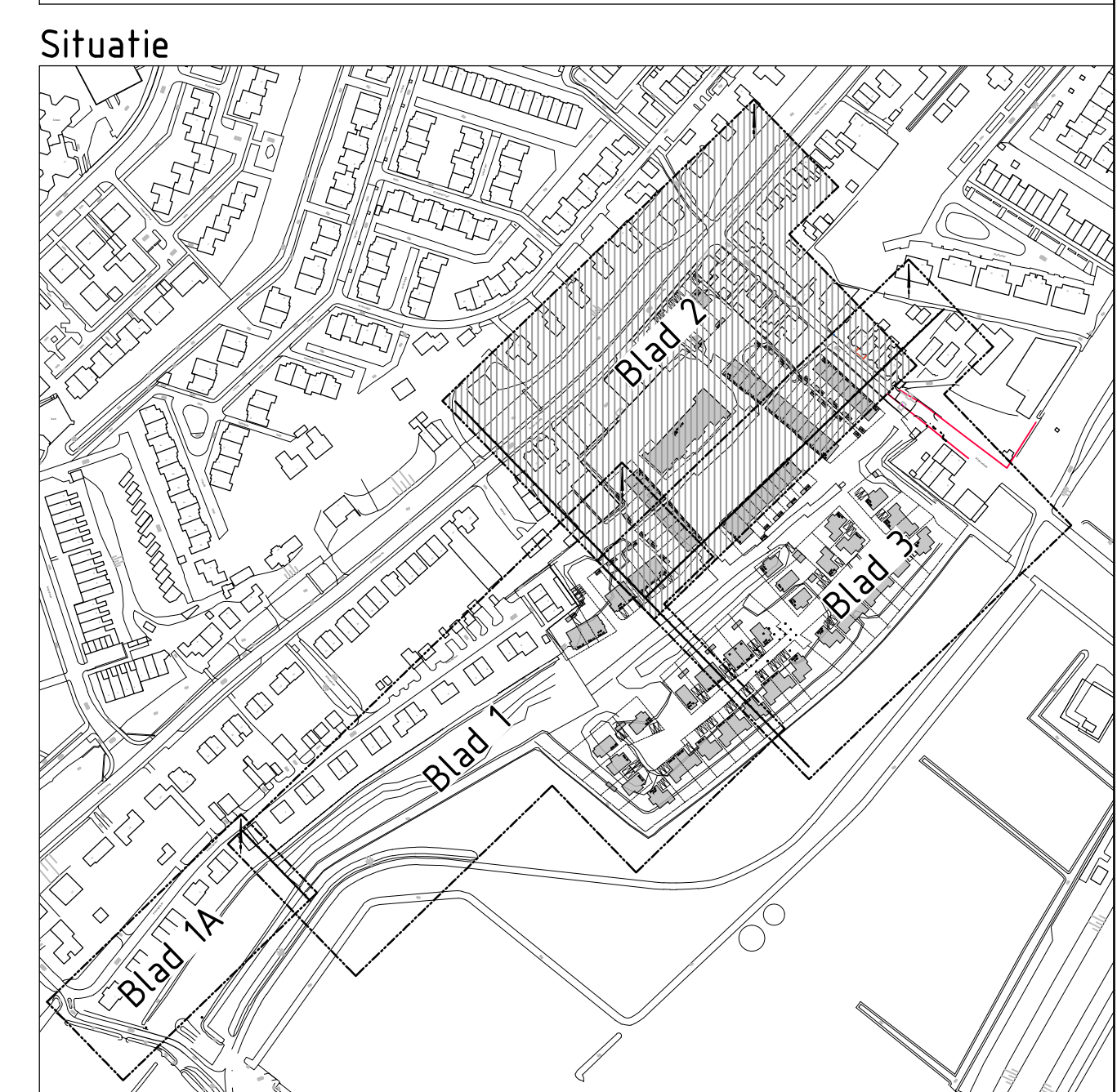
Bijlage 5: Tekeningen





Legenda

- bestaande duiker
- dwa persleiding
- dwa leiding
- dwa leiding
- drainage leiding
- verkeersleiding met aansluiting
- leiding lengte, materiaal, diameter en bob
- dwa huisaansluiting
- dwa huisaansluiting
- dwa inspectie kunststof met putnummer en maaielhoogte
- potput beton met putnummer en maaielhoogte
- uafstrom voorziening
- dwa inspectieput kunststof met putnummer en maaielhoogte
- dwa inspectieput beton 1000x1000mm i/w met putnummer en maaielhoogte
- dwa inspectieput beton 1200x1200mm i/w met putnummer en maaielhoogte
- drainage put kunststof met putnummer en maaielhoogte



nalen in meters, tenzij anders vermeld
hoogtepunten in meters t.o.v. N.A.P.

Adviesbureau voor Civiele techniek, Infrastructuur en Milieu

Rembrandtlaan 650
3822 AW Gouda
Telefoon (078) 677500
Telefax (078) 677790

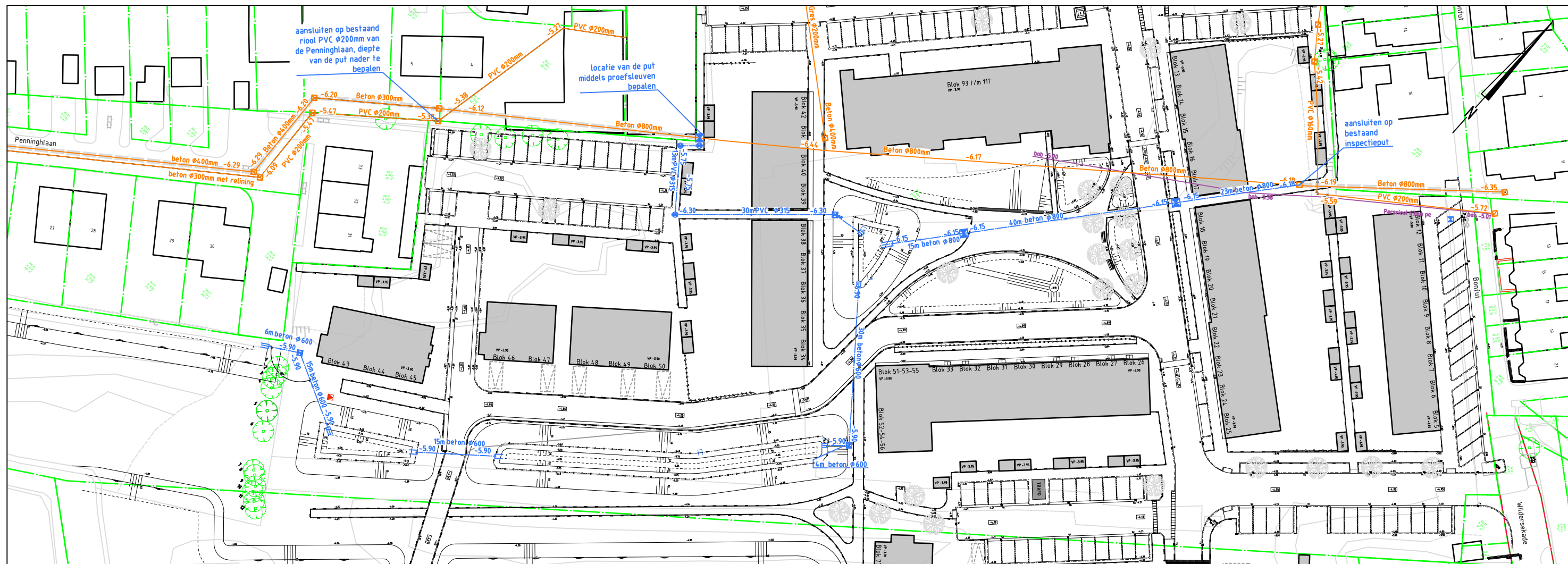
Concept

Project: Nieuw bouwplan Hordijk
Te Berkel en Rodenrijs

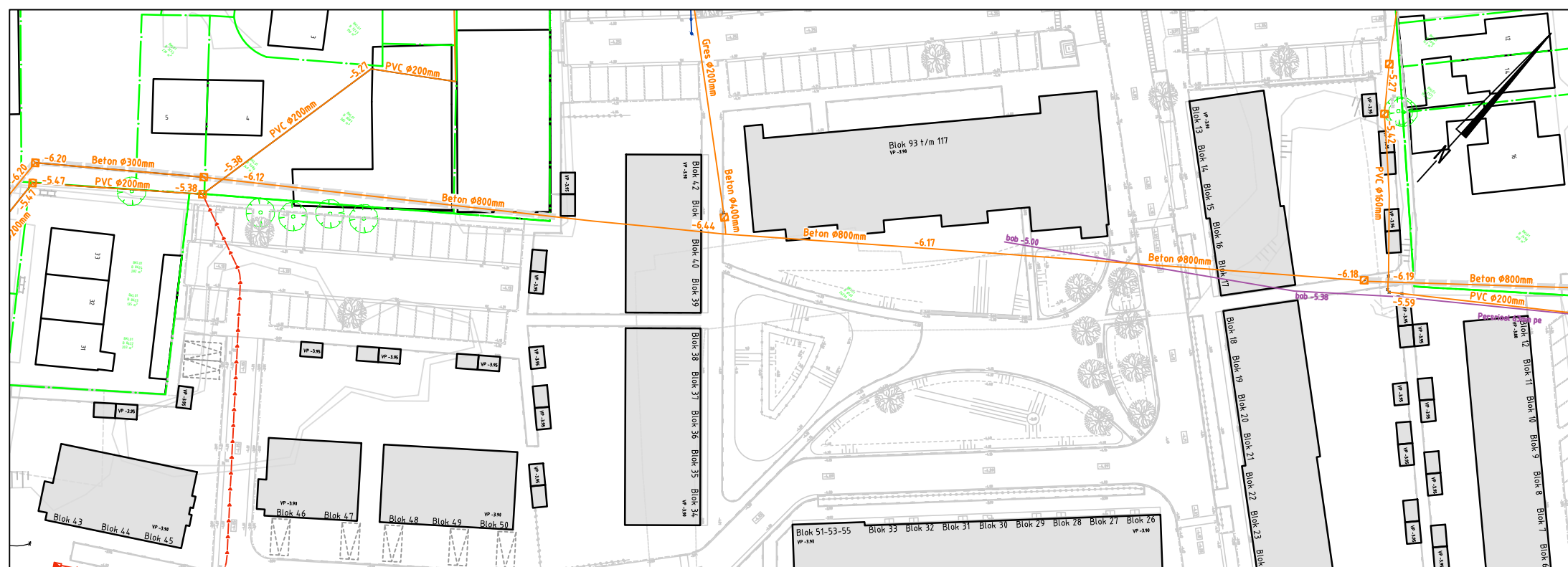
Opdrachtgever: Janssen de Jong Projectontwikkeling B.V.

Onderdeel: Situatie te maken werk
ontwerp blad 2

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer	Tekeningnummer	Functie
1	ontwerp	01-02-2019	PH	PvB	02062017	012	DE
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73							
74							
75							
76							
77							
78							
79							
80							
81							
82							
83							
84							
85							
86							
87							
88							
89							
90							
91							
92							
93							
94							
95							
96							
97							
98							
99							
100							



Nieuwe situatie
schaal 1:750



Bestaande situatie
schaal 1:750

Legenda

	bestaande duiker
	bestaande duiker
	dwa persleiding
	hwa leiding

Gebouwlocatie en afmetingen ter indicatie, maten kunnen afwijken
 Maten in meters, tenzij anders vermeld
 Peilmaten in meters t.o.v. N.A.P., tenzij anders vermeld
 Materialen in mm, tenzij anders vermeld
 Diameters in mm, tenzij anders vermeld

ADCI M
 Adviesbureau voor Civiele techniek, Infrastructuur en Milieu

Concept

Project

Plan Hordijk te Berkel en Rodenrijs

Opdrachtgever

Janssen de Jong Projectontwikkeling B.V.

Onderdeel

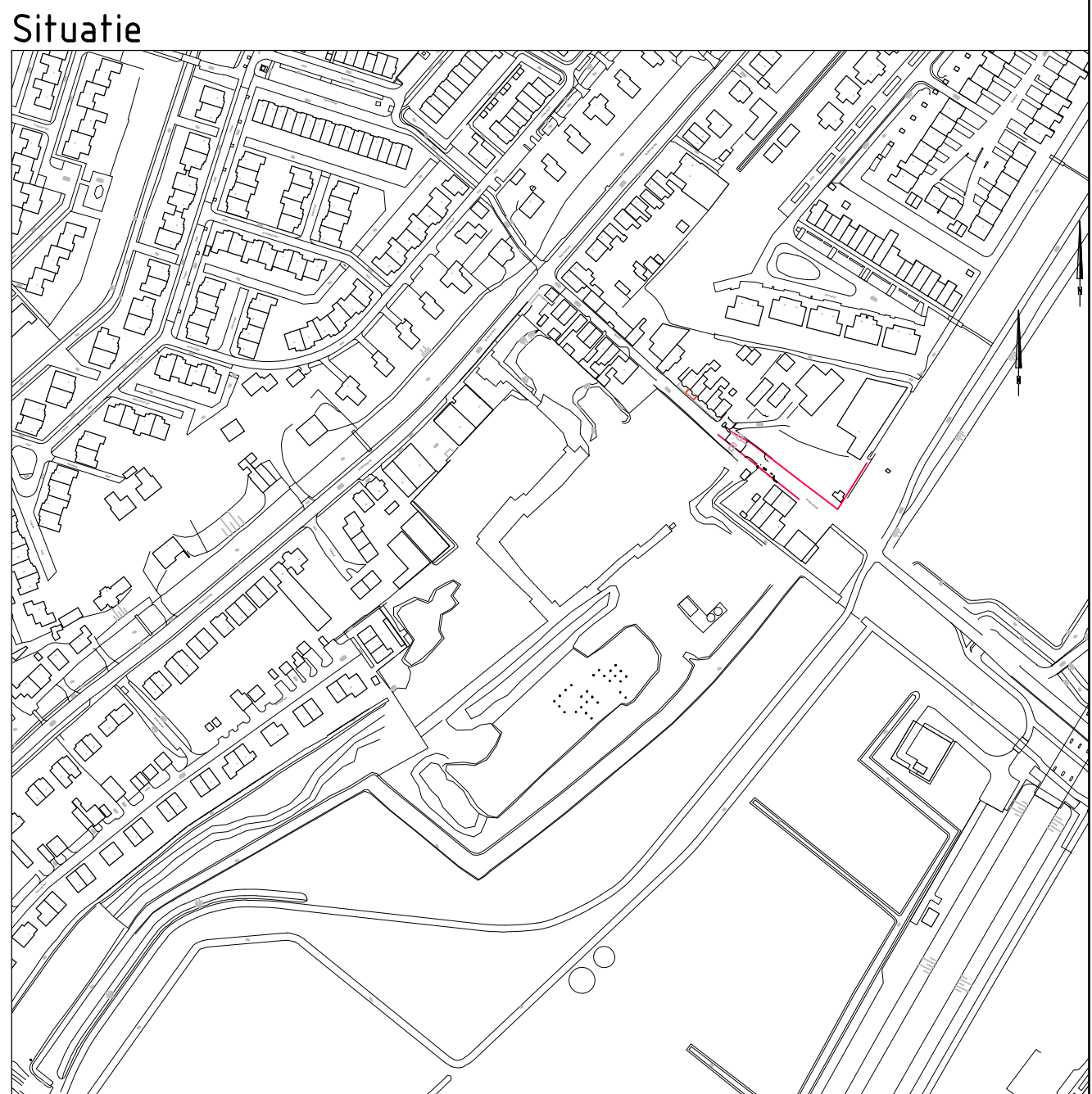
Waterhuishouding aanpassing duiker

Projectnr.	Tek. nr.	Schaal	Form.	Get.	Acc.	Datum	Bijlagenr.	Filenaam
20160267	31.4	1:750	A3	PM	PvdL	12-02-2019	-	20160267-C31.dwg



Legenda

- bestaande duiker
- dwa persleiding
- dwa leiding
- dwa leiding
- drainage leiding
- kollektie met aansluiting
- leiding lengte, materiaal, diameter en bod
- dwa huisaansluiting
- dwa huisaansluiting
- dwa inspectie kunststof met putnummer en maaiveldhoogte
- pongpomp beton met putnummer en maaiveldhoogte
- hwa inspectieput kunststof met putnummer en maaiveldhoogte
- hwa inspectieput beton 1000x1000mm inw. met putnummer en maaiveldhoogte
- hwa inspectieput beton 1200x1200mm inw. met putnummer en maaiveldhoogte
- drainage put kunststof met putnummer en maaiveldhoogte



naam in meters, tenzij anders vermeld
hoogtepunten in meters t.o.v. N.A.P.

ADCI M
Adviesbureau voor Civiele techniek, Infrastructuur en Milieu

Rembrandtlaan 650
3842 AW Sierdrecht
Telefoon (084) 677540
Telefax (084) 677790

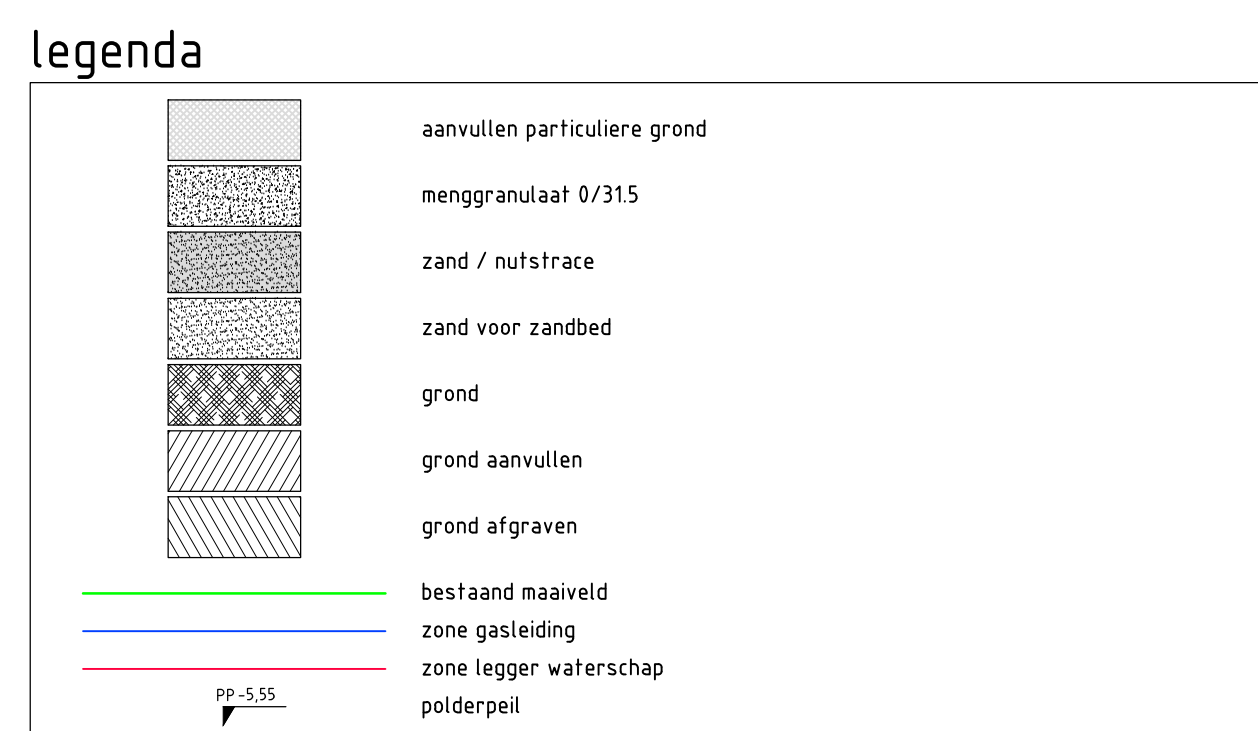
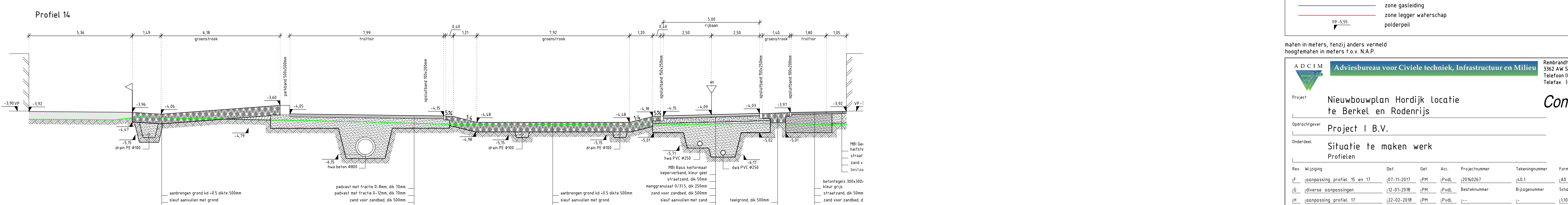
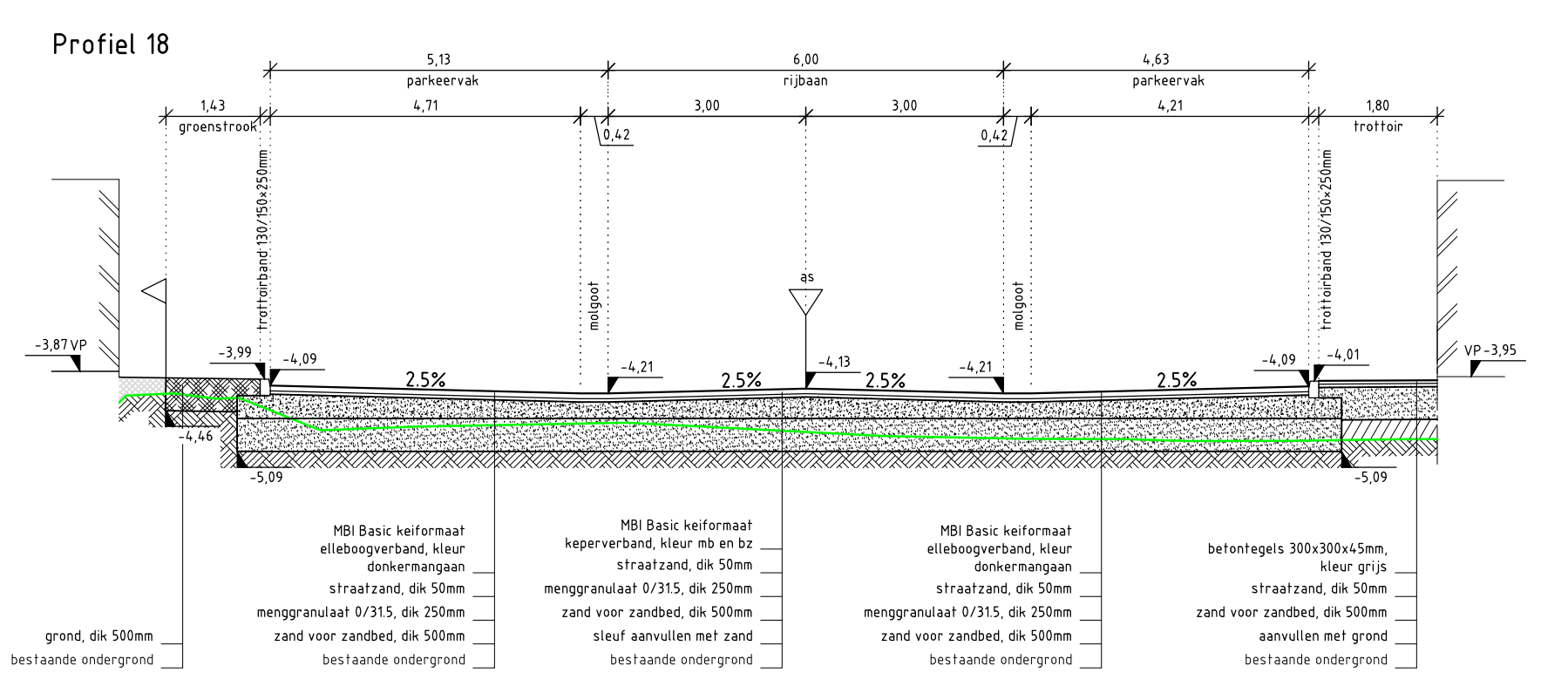
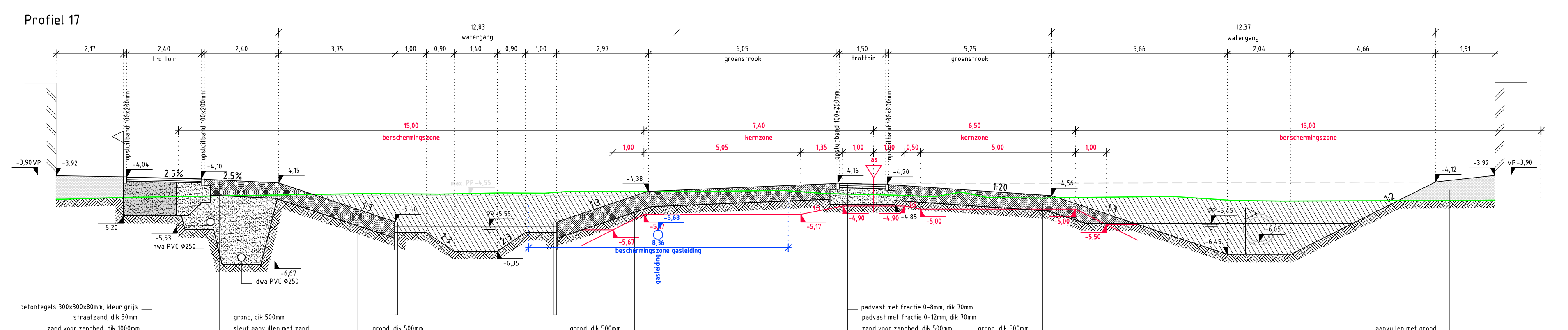
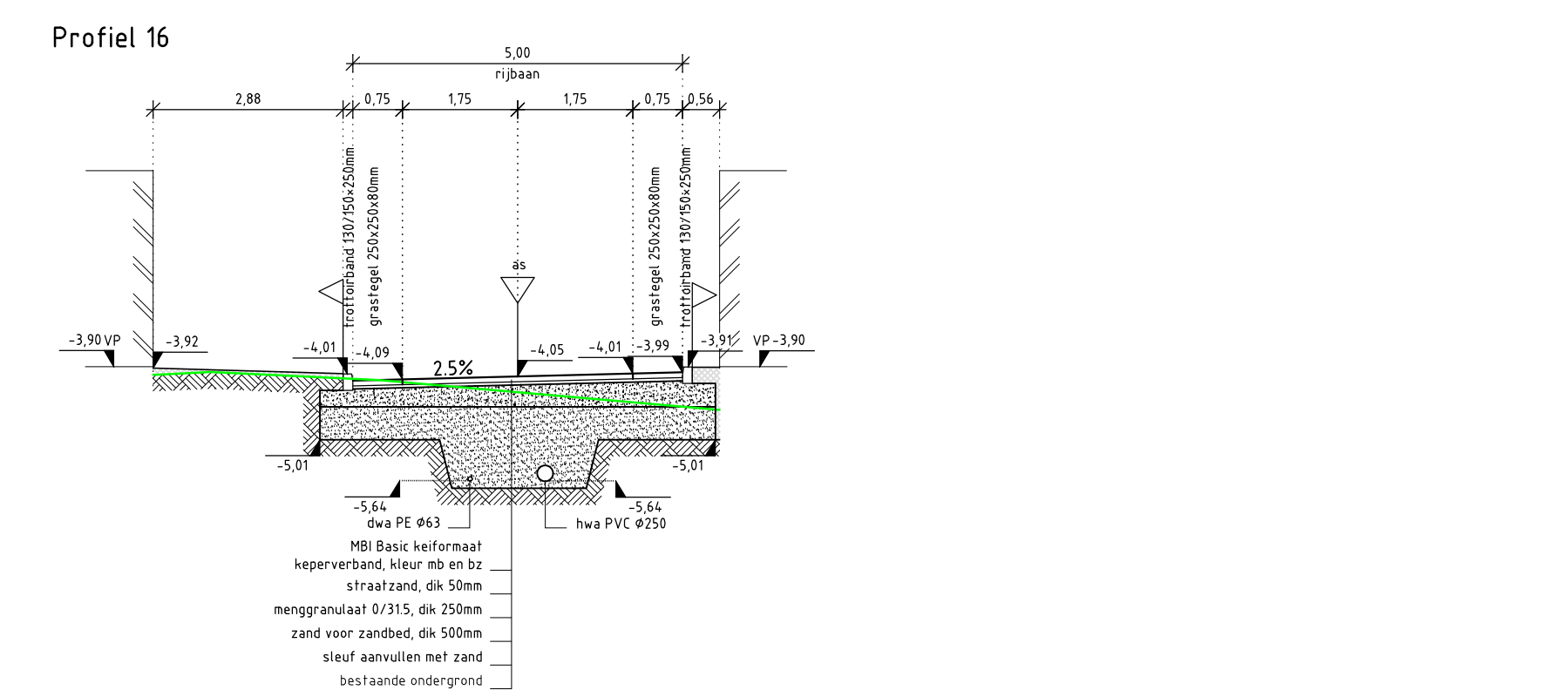
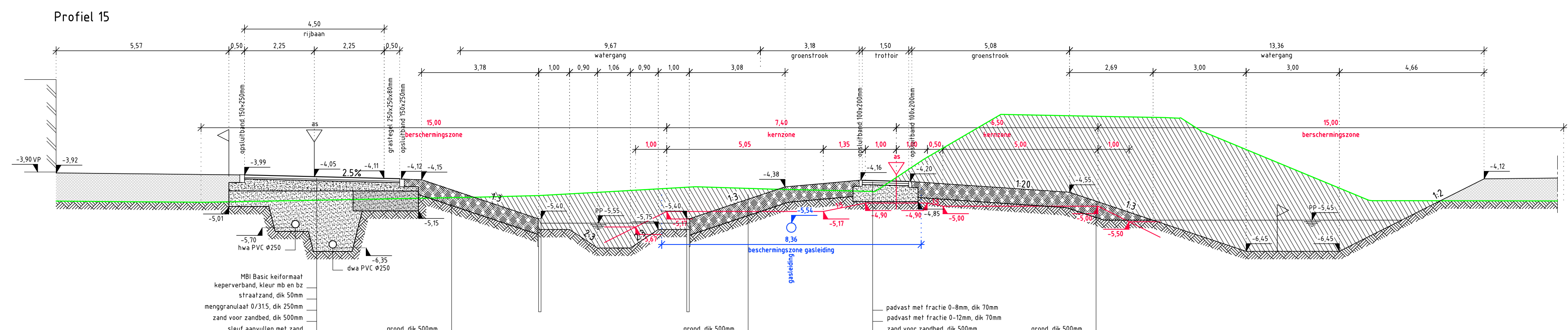
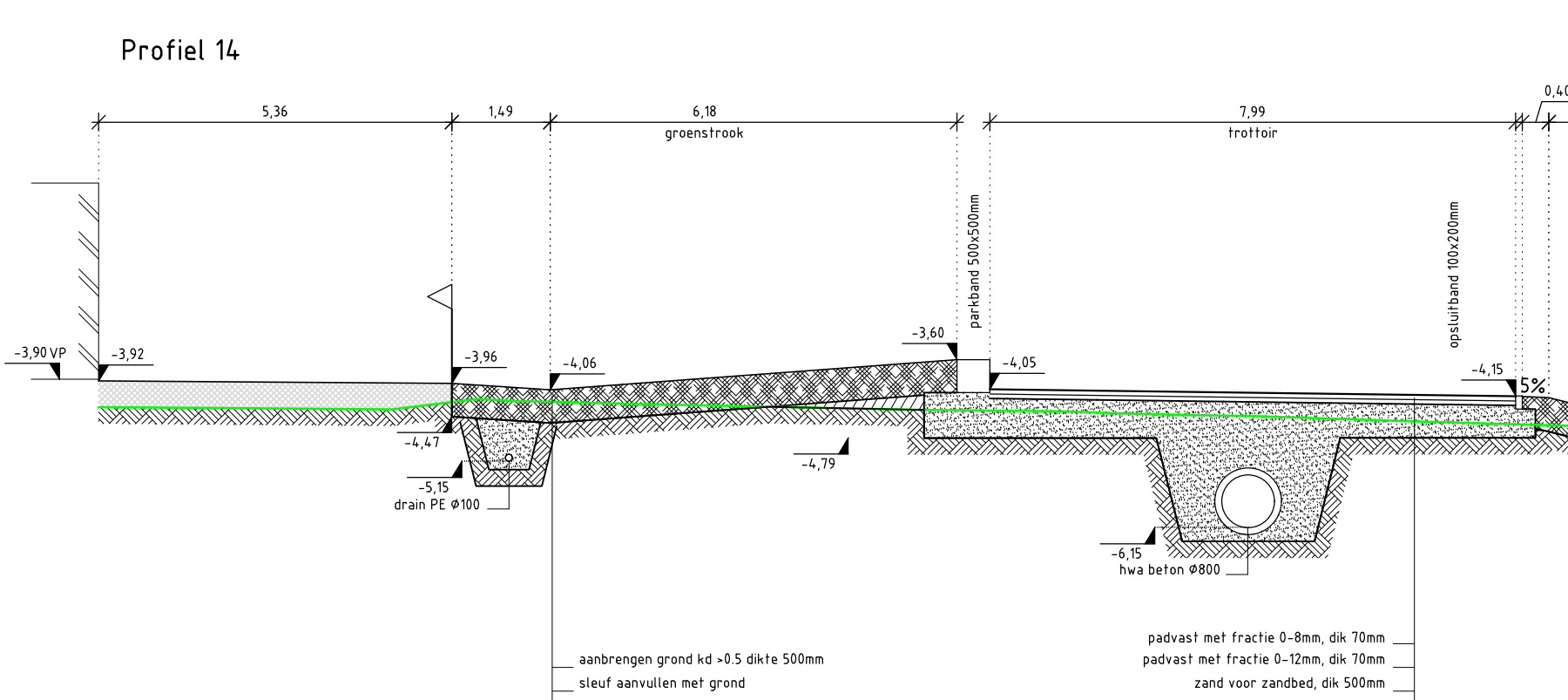
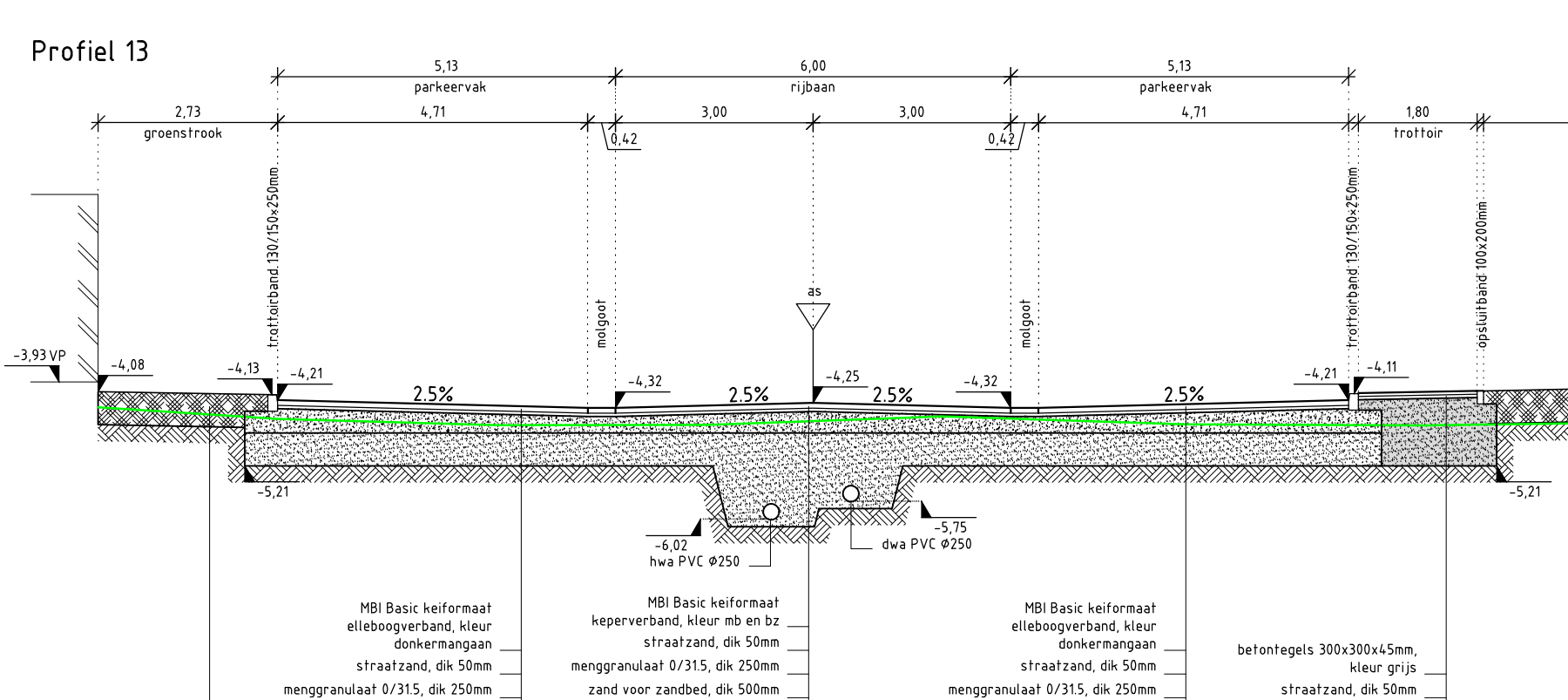
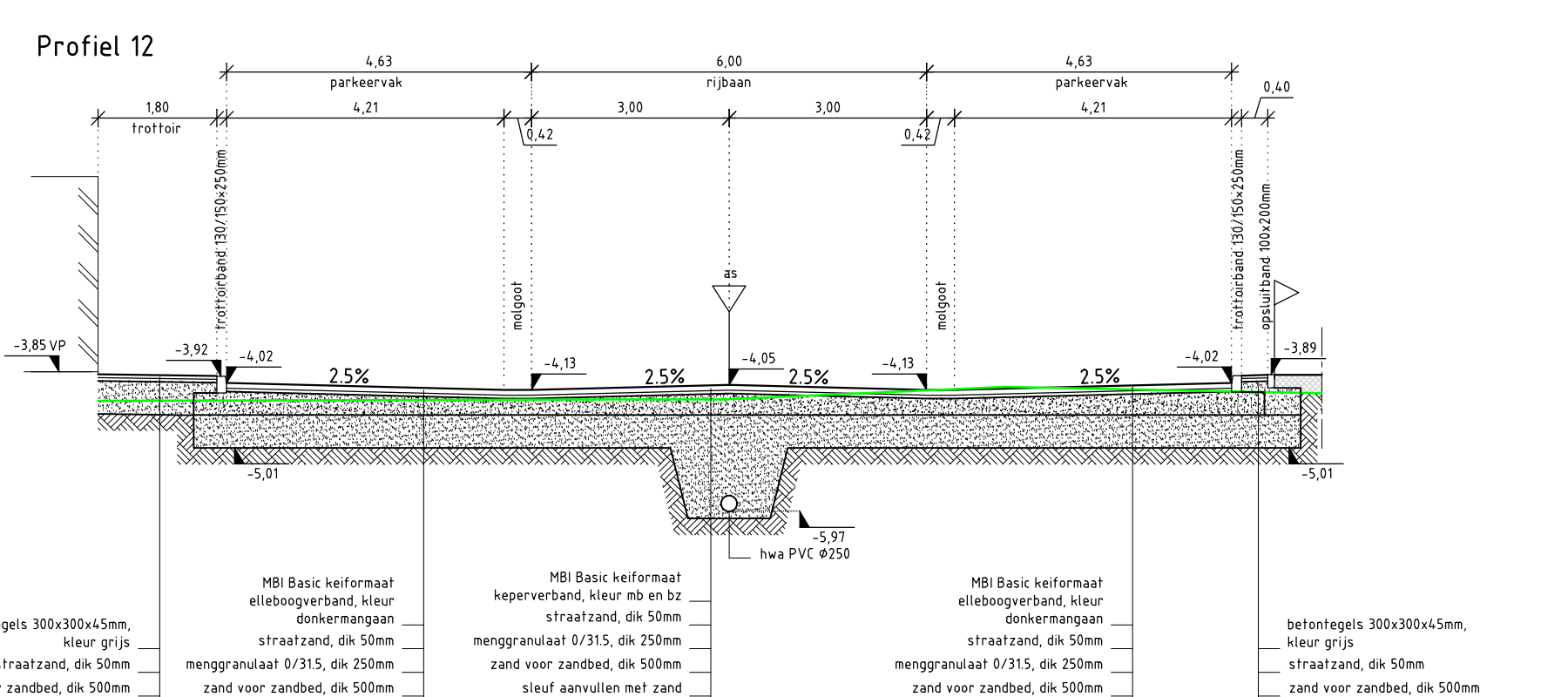
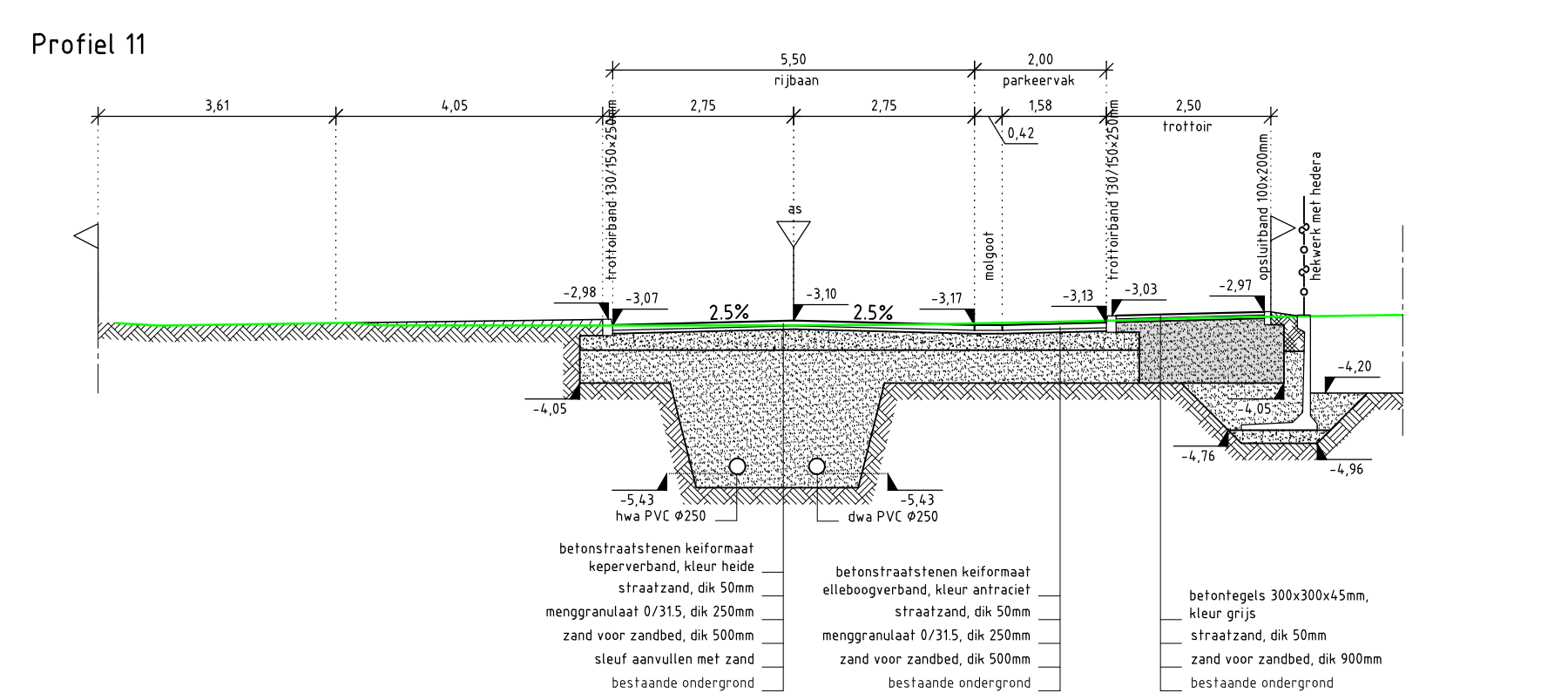
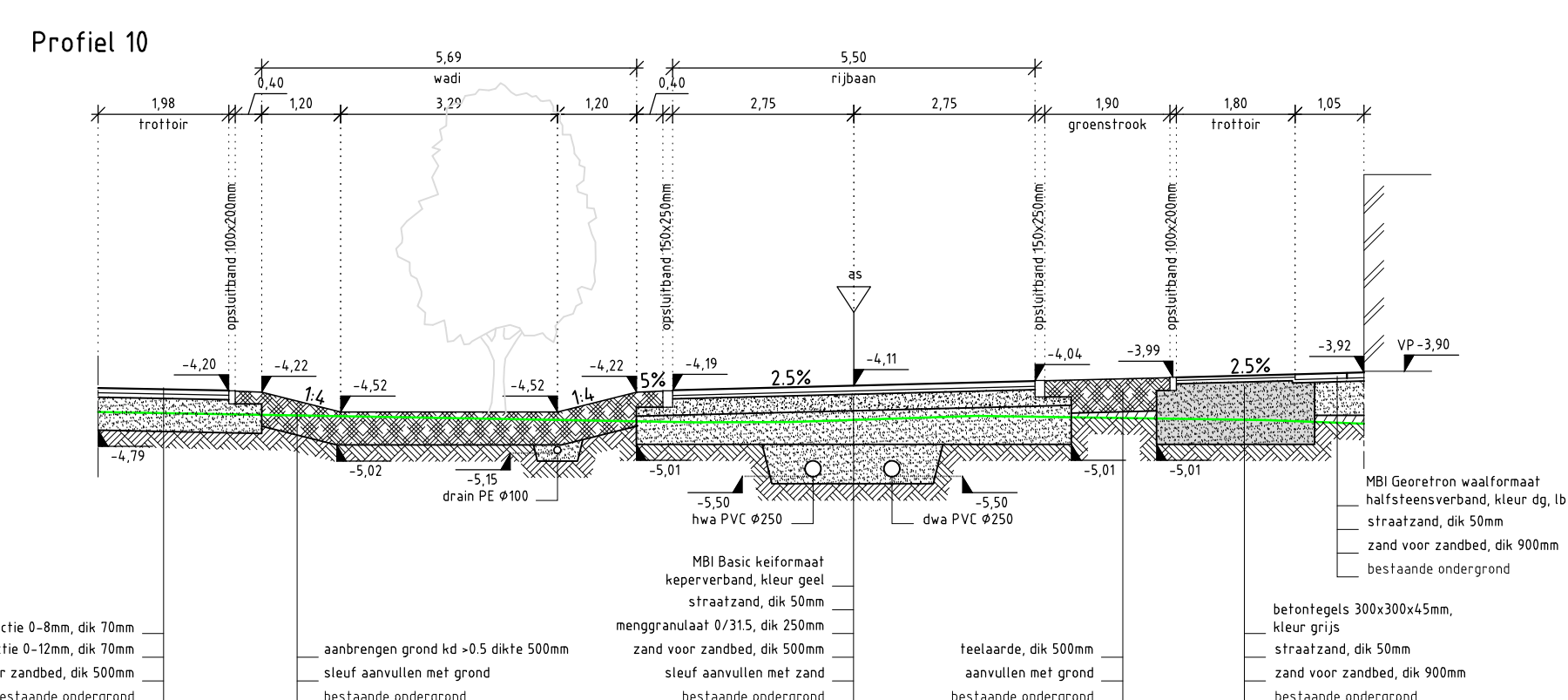
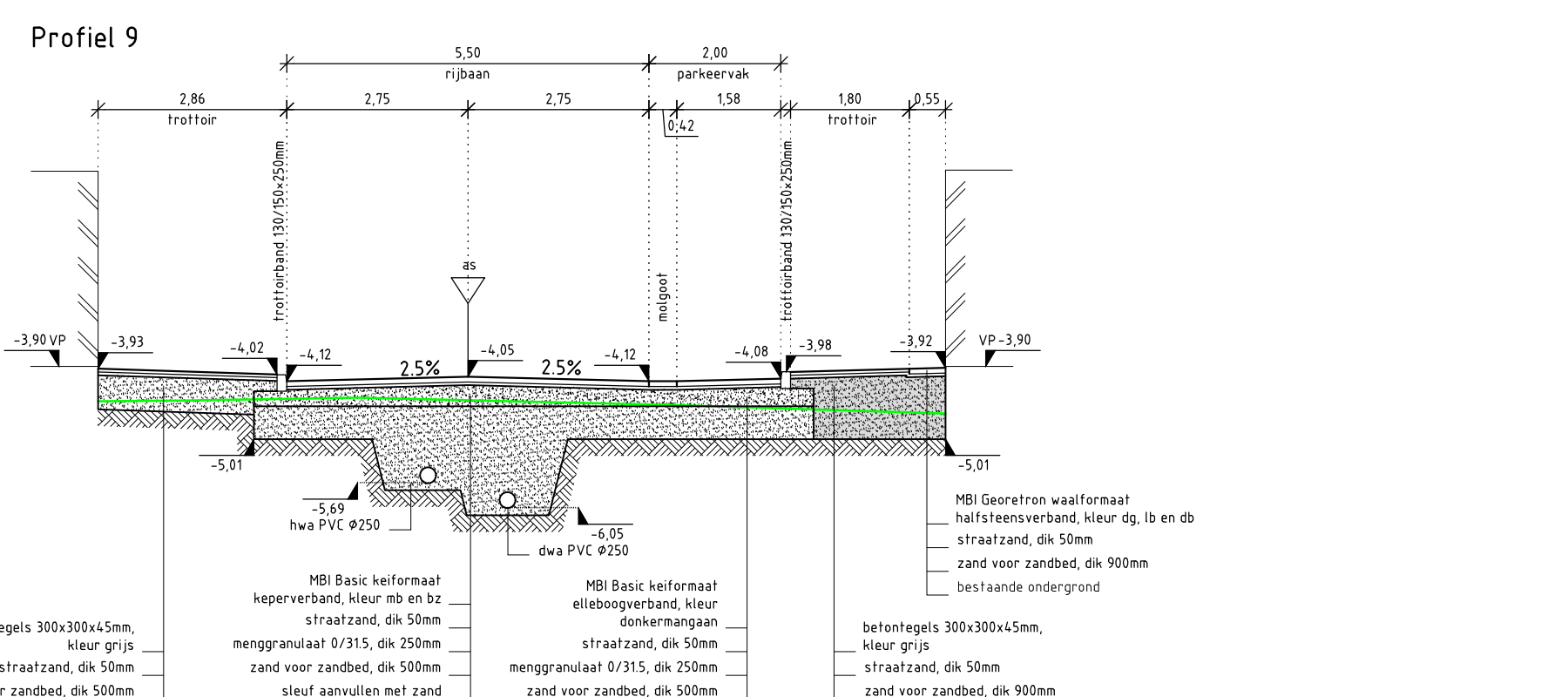
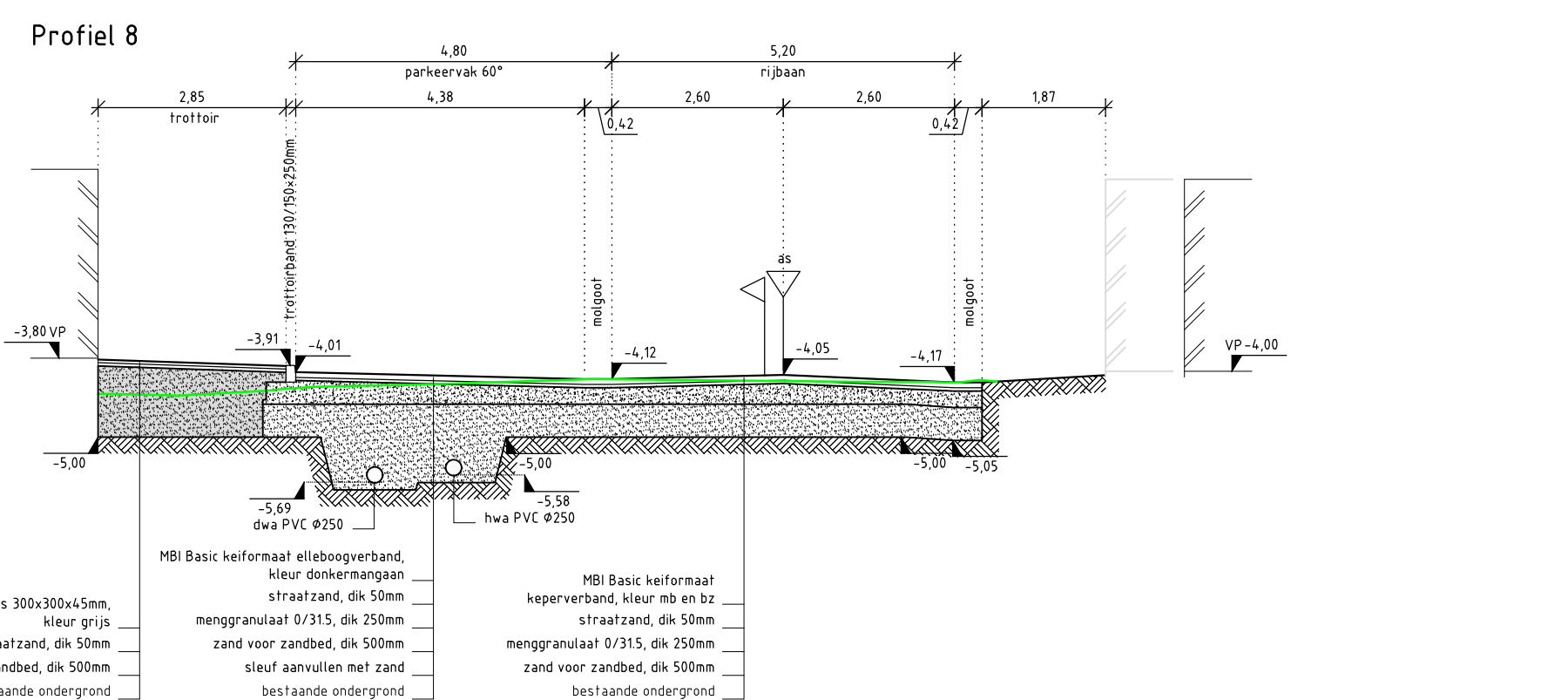
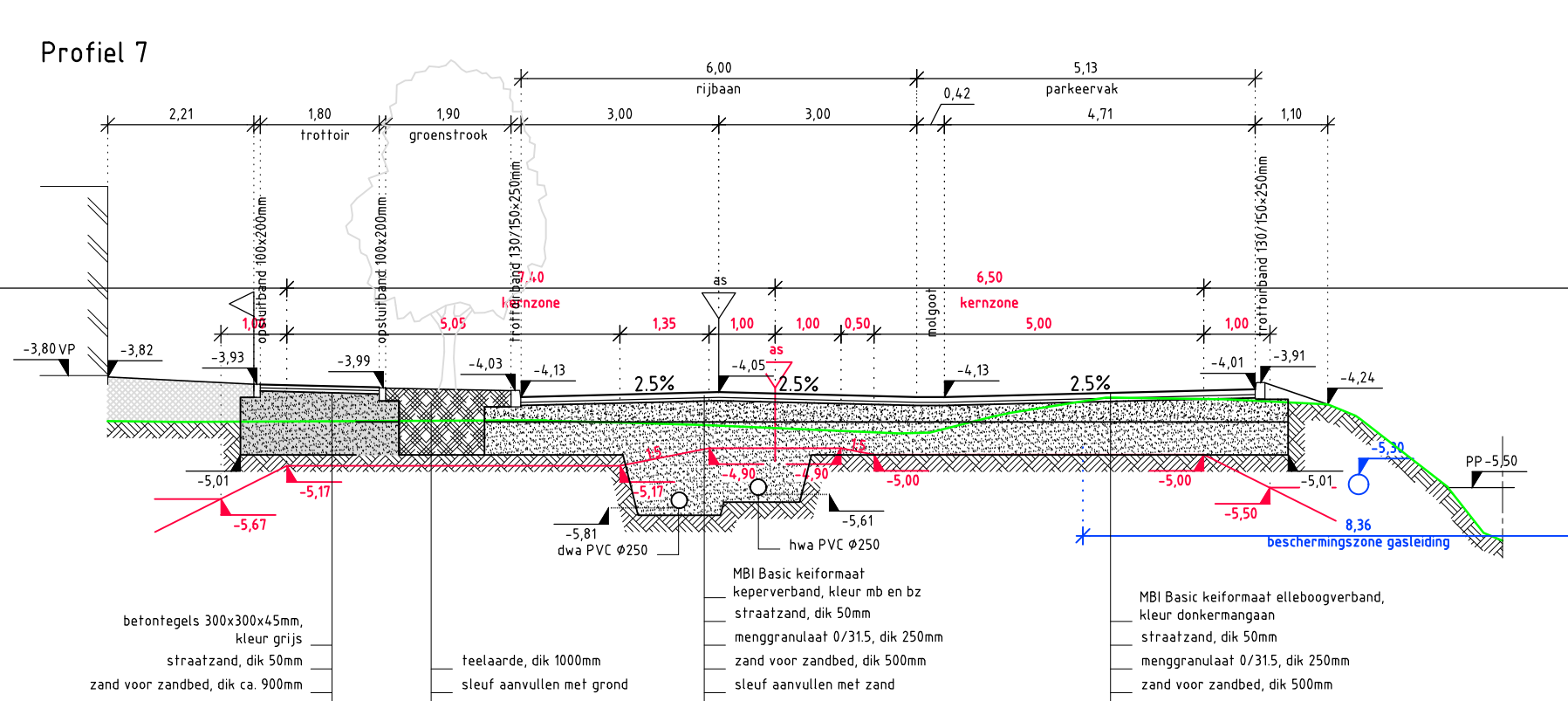
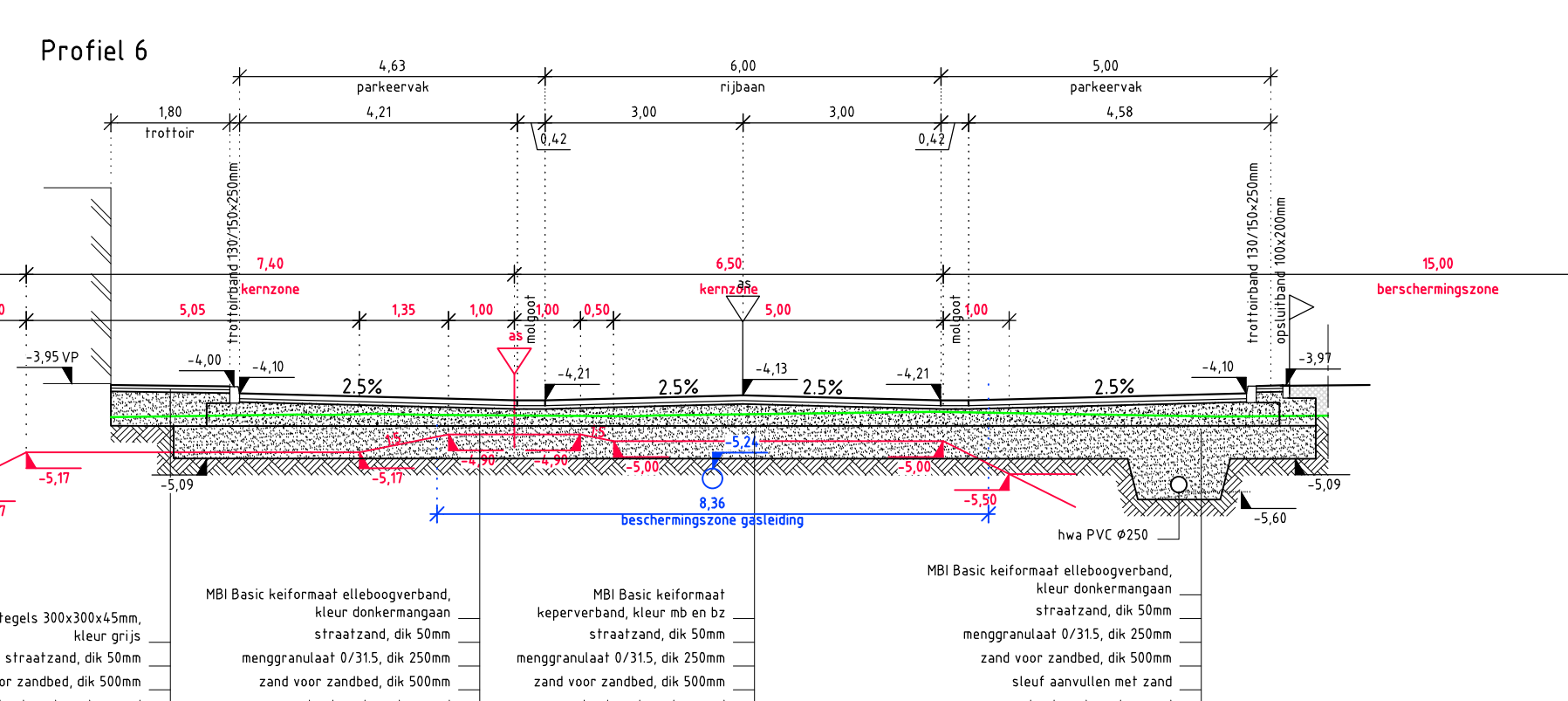
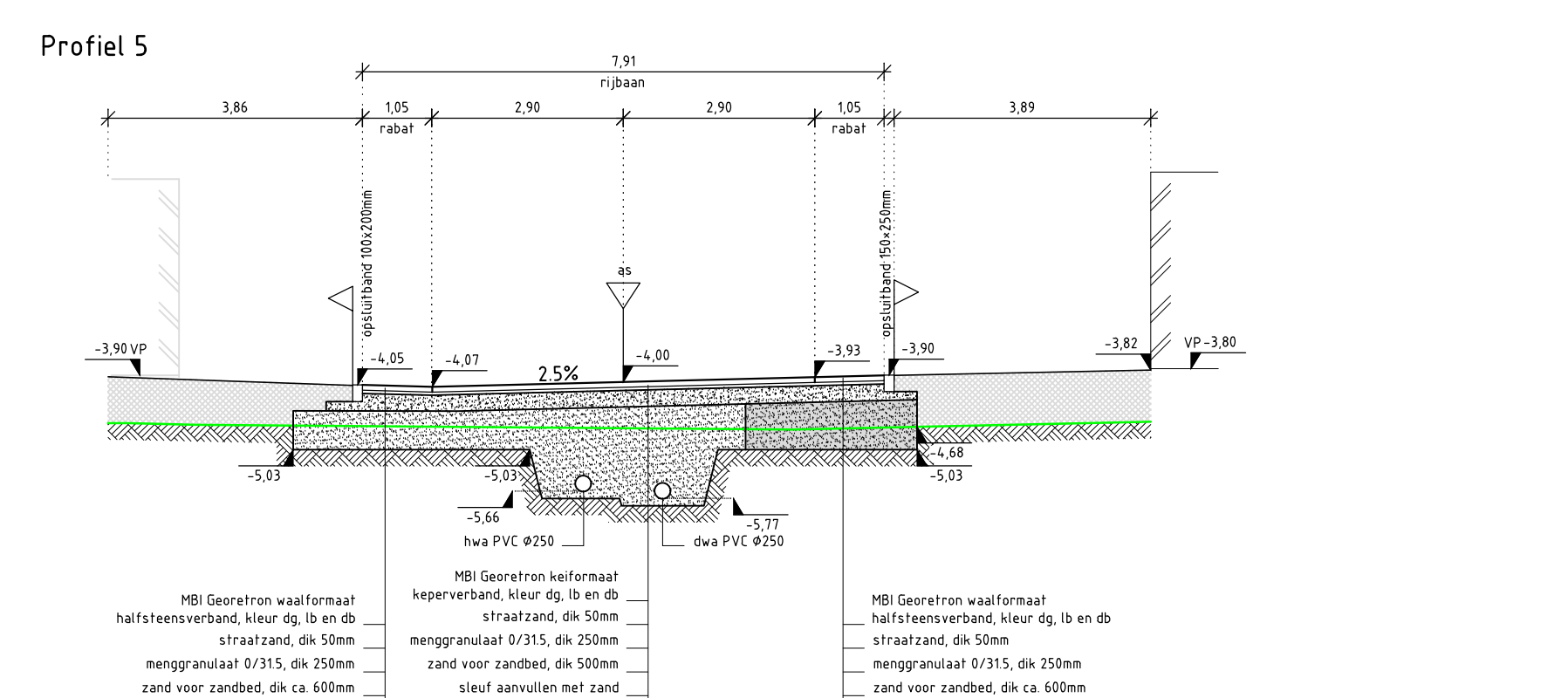
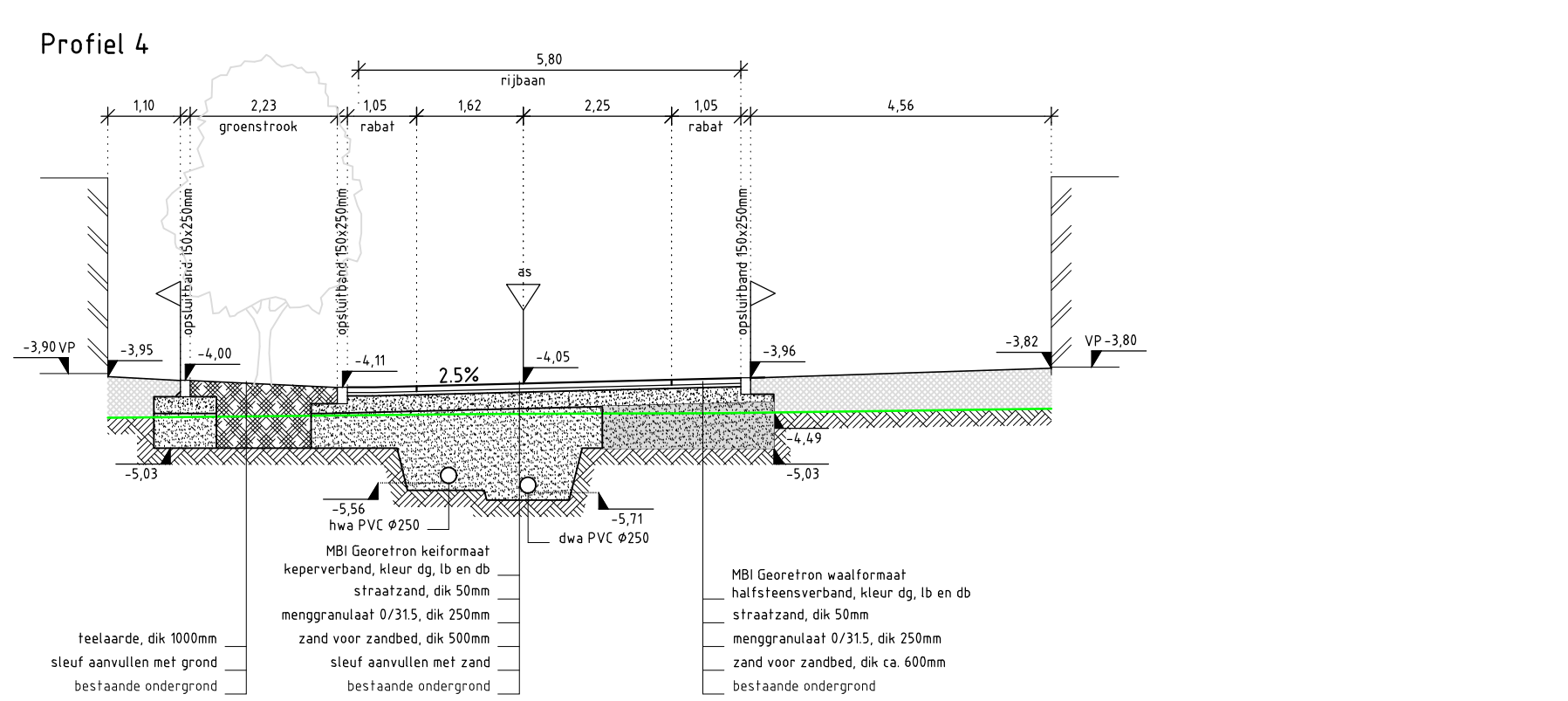
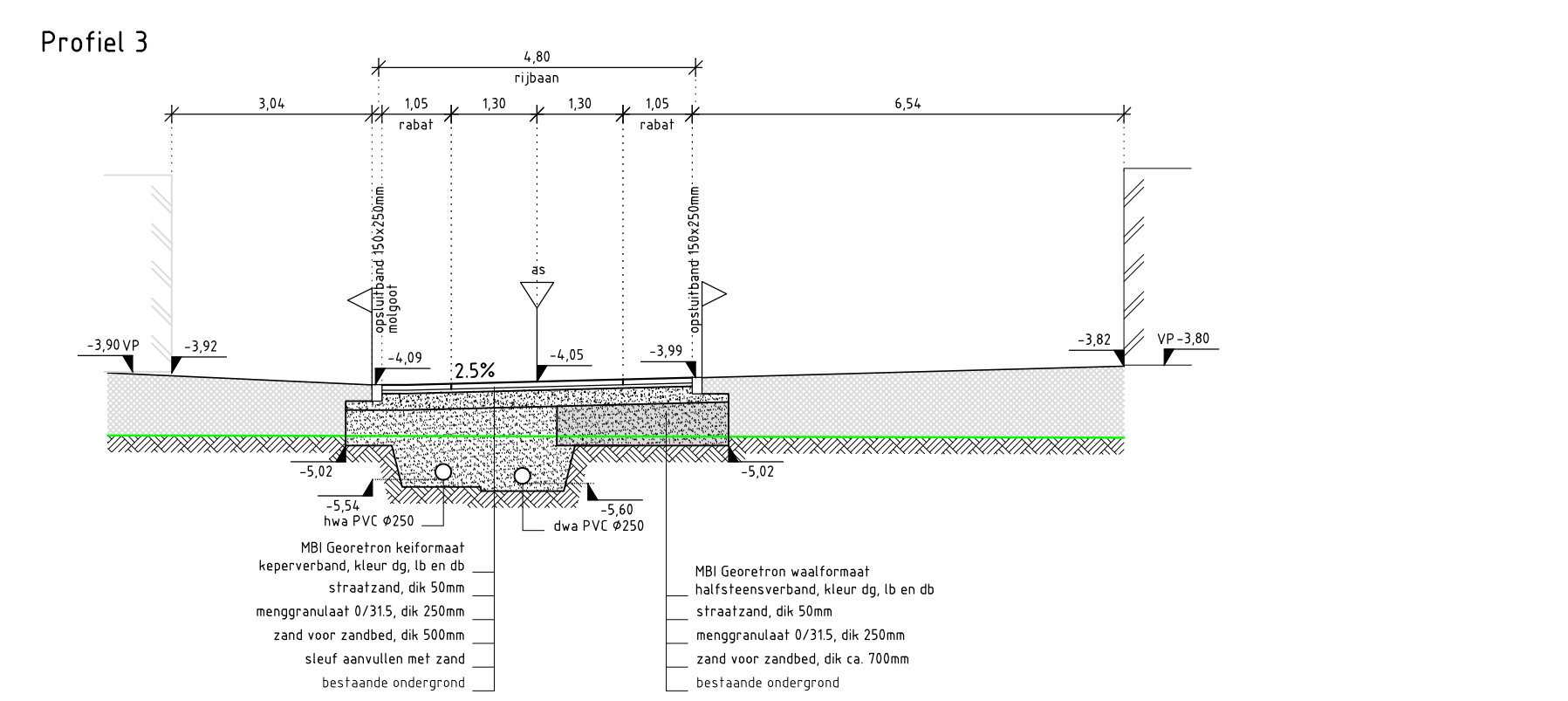
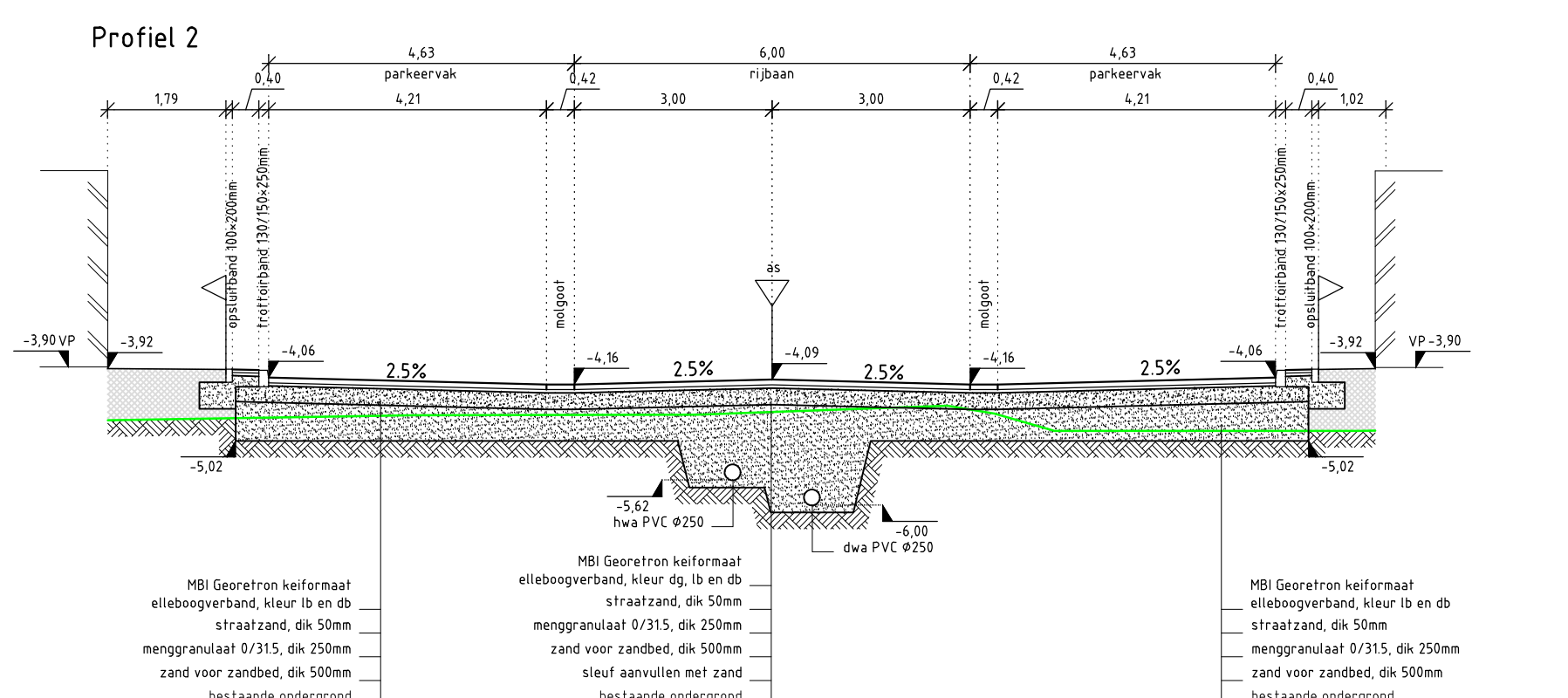
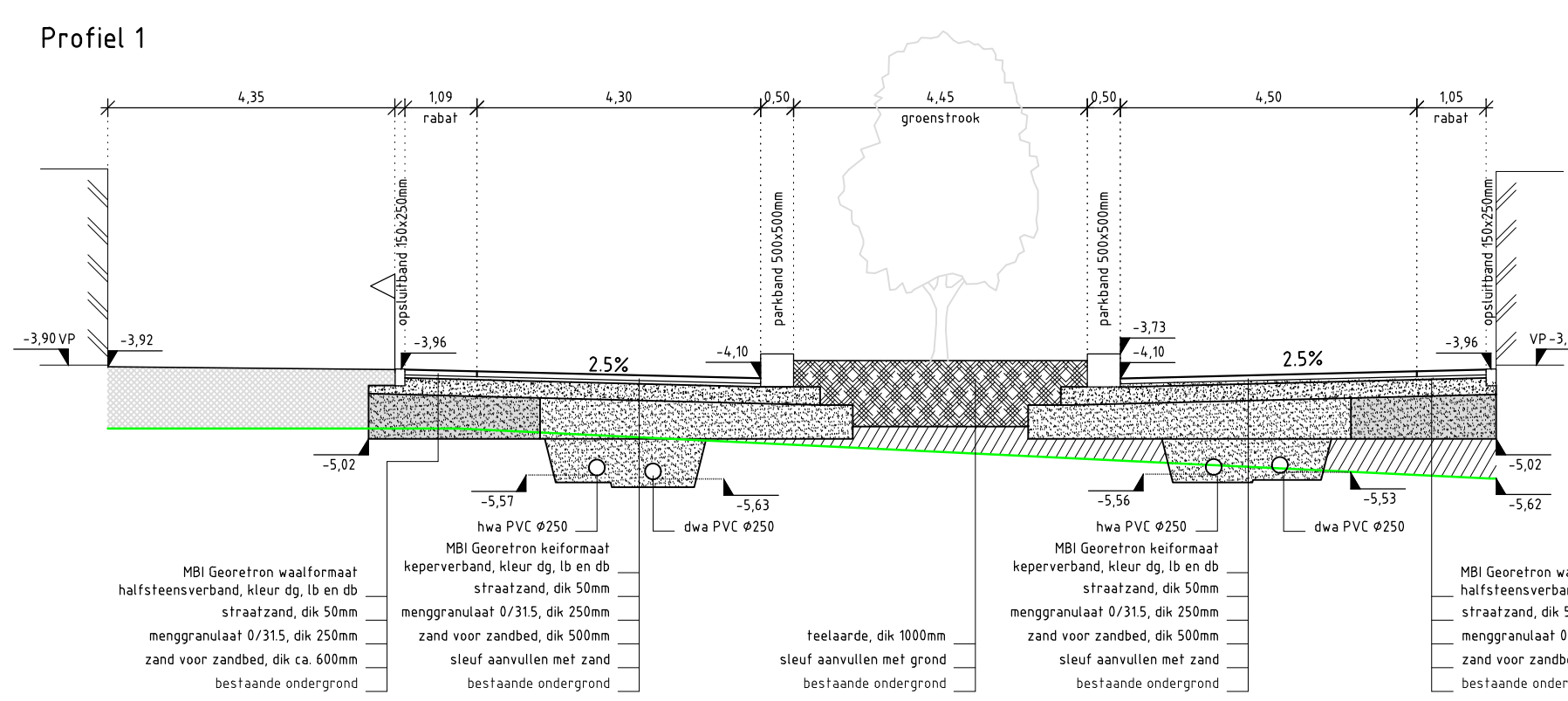
Concept

Project: Nieuw bouwplan Hordijk
Te Berkel en Rodenrijs

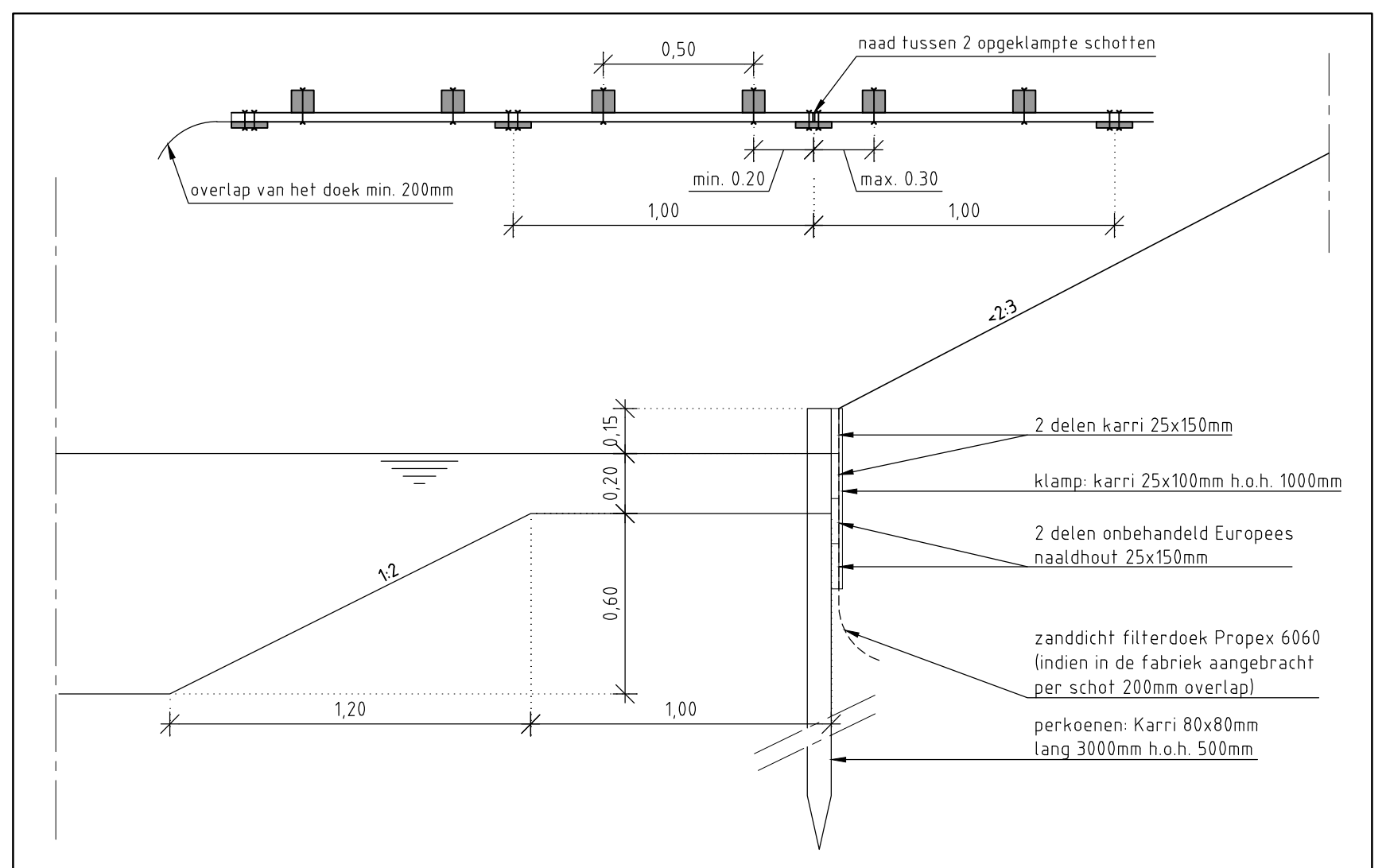
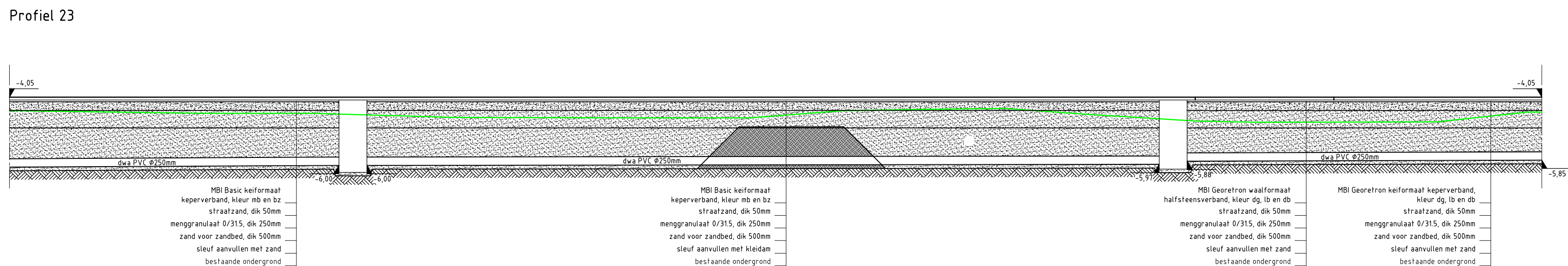
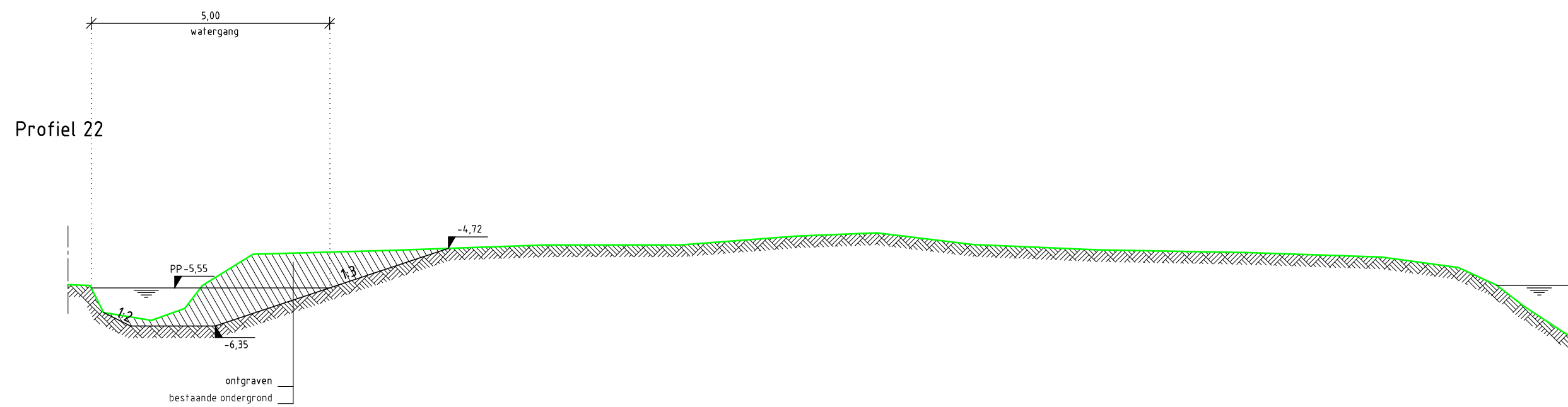
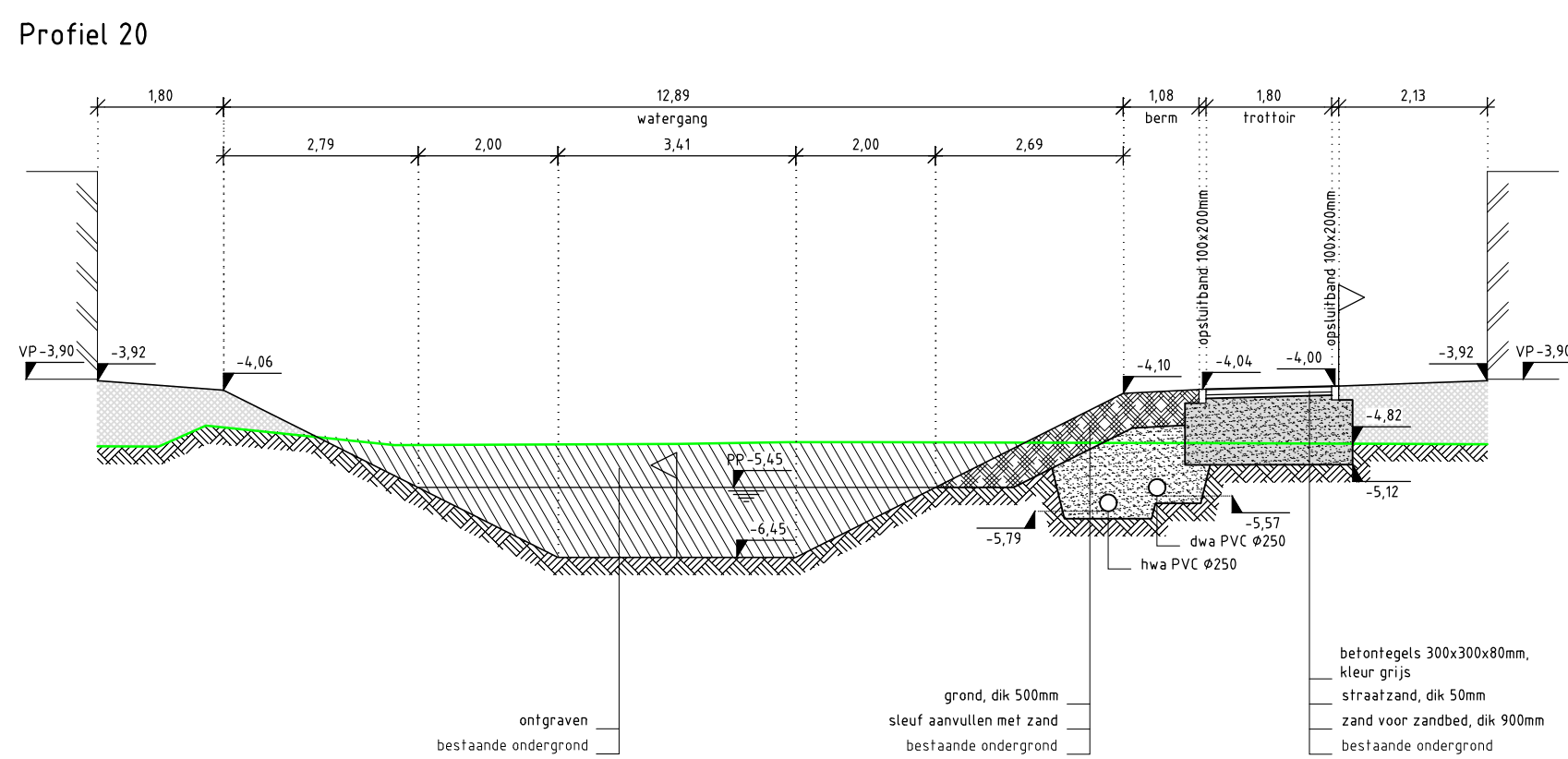
Opdrachtgever: Janssen de Jong Projectontwikkeling B.V.

Onderdeel: Situatie te maken werk
riool totaal

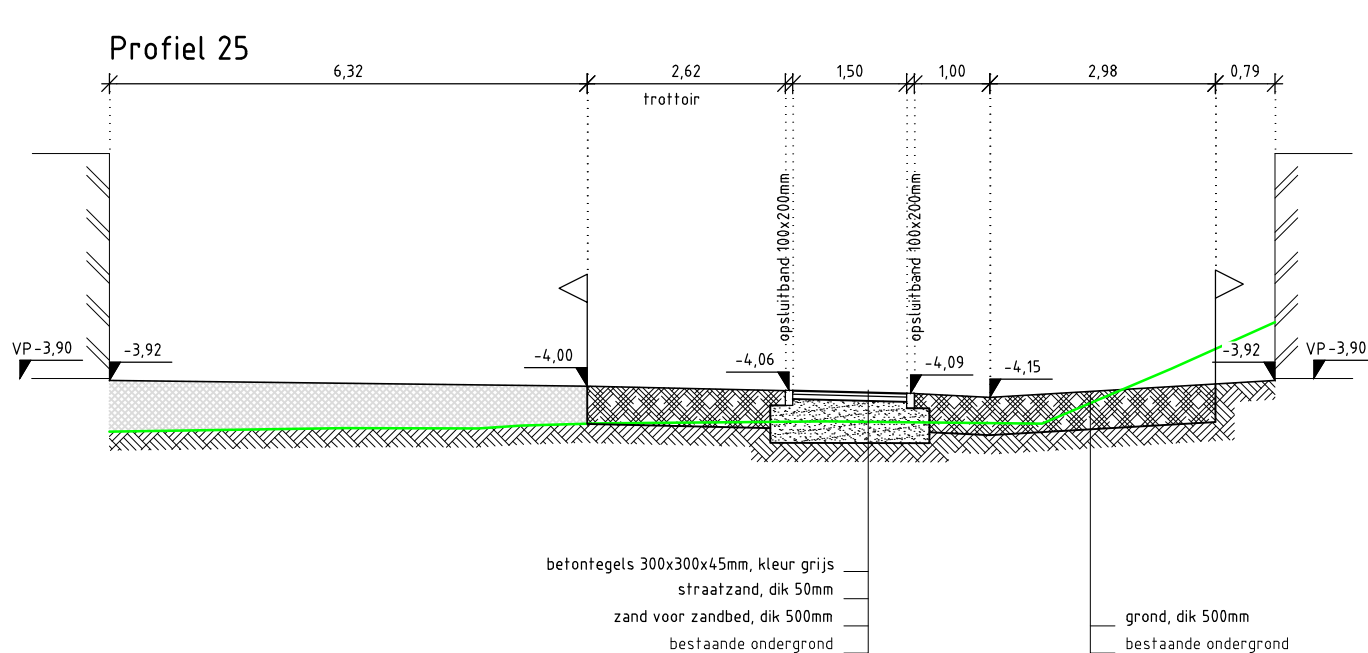
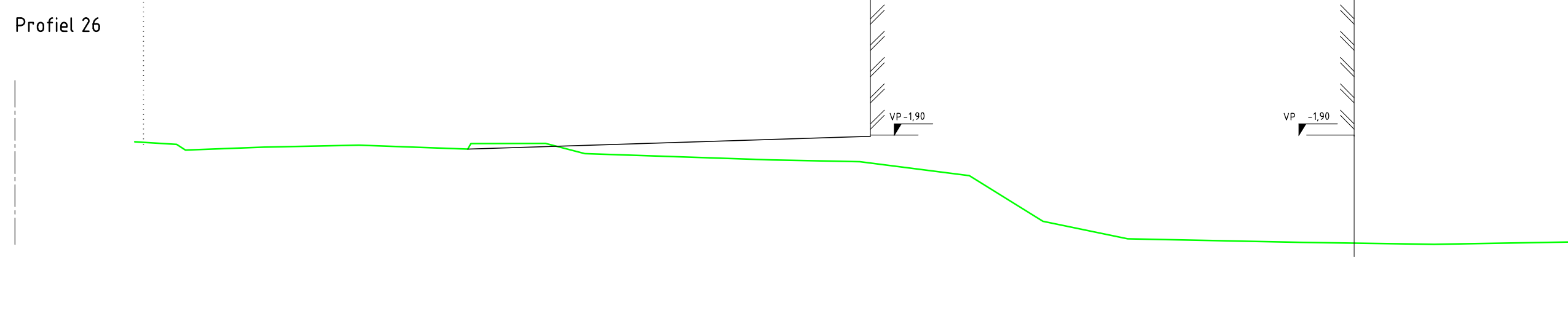
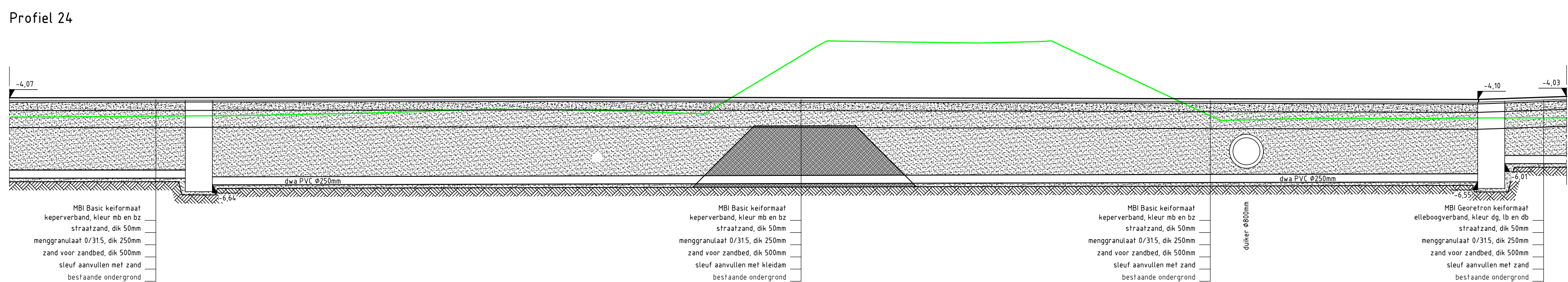
Rev.	Wijziging	Get.	Ass.	Projectnummer	Tekeningnummer	Functie
1	ontwerp	IP	06-02-2019	PM	0260267	01
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						
62						
63						
64						
65						
66						
67						
68						
69						
70						
71						
72						
73						
74						
75						
76						
77						
78						
79						
80						
81						
82						
83						
84						
85						
86						
87						
88						
89						
90						
91						
92						
93						
94						
95						
96						
97						
98						
99						
100						



maten in meters, tenzij anders vermeld
 hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.



Principe detail beschoeiing



	aanvullen particuliere grond
	menggranulaat 0/315
	zand / nutsce
	zand voor zandbed
	grond
	grond aanvullen
	grond afgraven
	bestaand maaiveld
	zone gasleiding
	zone legger waterschap
	polderpeil

maten in meters, tenzij anders vermeld
hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.


Adviesbureau voor Civiele techniek, Infrastructuur en Milieu
 Rembrandtlaan 650
 3362 AW Slidrecht
 Telefoon (0184) 677500
 Telefax (0184) 617790

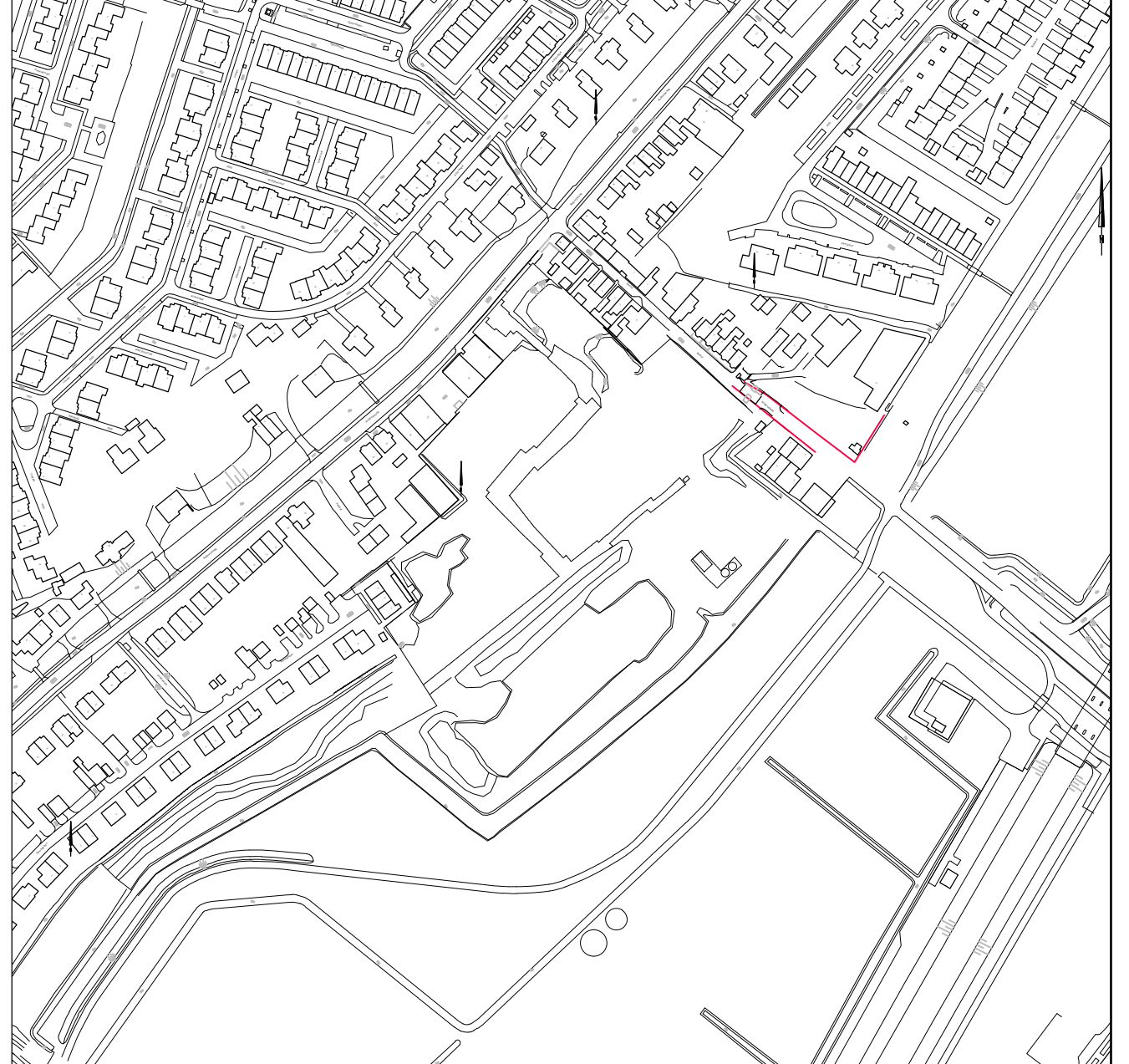
Project	Nieuwbouwplan Hordijk locatie te Berkel en Rodenrijs	<i>Concept</i>
Opdrachtgever	Project I B.V.	
Onderdeel	Situatie te maken werk Profielen	

[illegible]

Legenda

- duiker Ø1000mm
- beschermingszone waterslaatswerk
- kernzone waterslaatswerk
- beschermingszone dijk 15m
- waterslaatswerk
- referentie lijn van HtDelfland dd: 11-06-2016
- ingenieten bebouwing
- ingenieten grens bossage
- ingenieten haag
- ingenieten schutting
- ingenieten hekwerk
- ingenieten oevervoorziening
- ingenieten muur
- ingenieten kant asfalt
- scheidingsverharding
- ingenieten voorkantband
- ingenieten achterkantband
- ingenieten waterlijn
- molsgoot
- ingenieten insteek talud
- ingenieten teen talud
- kadastrale grens 'vanuit GBKN'
- perisleiding volgens gegevens gemeente Lansingerland
- riool volgens gegevens gemeente Lansingerland
- project grens
- kadastrale nummer
- ingenieten DWA inspectiepoot met bob en deksel hoogte
- ingenieten staten paal
- ingenieten straatpoot gas
- ingenieten gesnelde betonnen heipaal
- ingenieten meespijker
- ingenieten paal
- ingenieten merkpaa gasleiding
- ingenieten brandkraan
- regelpaas
- camera/bedienningsconsole op paal
- afsluiter water
- afsluiter gas
- stoplicht, type 1
- ingenieten lichtmast
- ingenieten straatkolk
- ingenieten trottoirkolk
- ingenieten hoogte
- ingenieten waterspiegel
- ingenieten drempelspeld
- profiellocatie met nummer
- ingenieten boom

Situatie



nalen in meters, tenzij anders vermeld
hoogten in meters t.o.v. N.A.P.

ADCI Adviesbureau voor Civiele techniek, Infrastructuur en Milieu
Rembrandtlaan 650
3822 AW Grooten
Telefoon (084) 677540
Telefax (084) 677790

Project: Nieuwbouwplan Hordijk locatie
Te Berkel en Rodenrijs
Project I B.V.

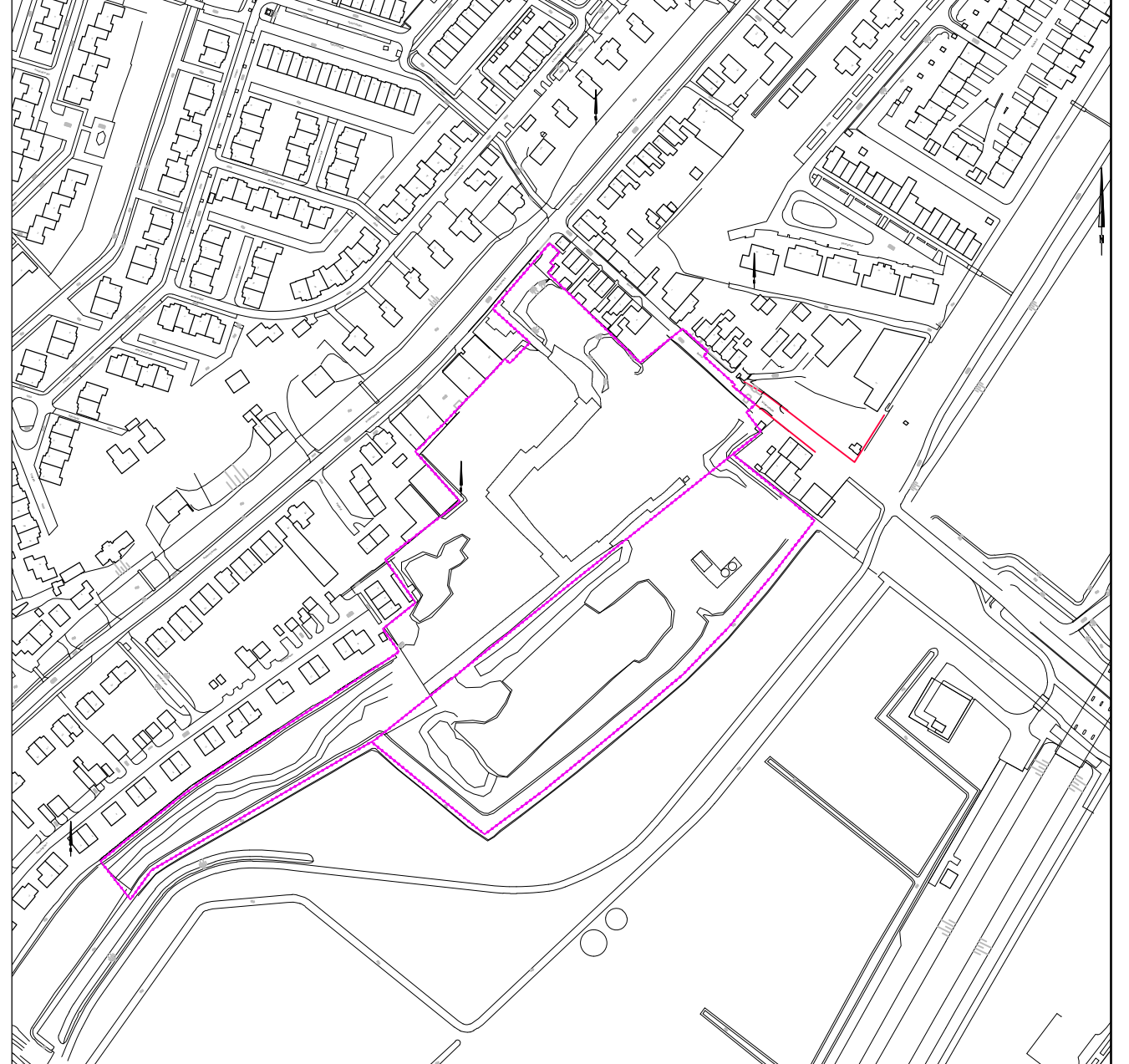
Onderwerp: Situatie te maken werk
analyse knelpunten Legger Hoogheemraadschap van Delfland

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Ass.	Projectnummer	Tekeningnummer	Functie
1	Uitslaan Legger 11-06-2016	18-11-2016	PH	PH	0296287	15	DS
2	Vertr. water	15-01-2017	PH	PH	Revisienummer	16	Revisie
3	Uitslaan Legger	15-02-2019	PH	PH	17	17	17
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73							
74							
75							
76							
77							
78							
79							
80							
81							
82							
83							
84							
85							
86							
87							
88							
89							
90							
91							
92							
93							
94							
95							
96							
97							
98							
99							
100							

Legenda

- beschermingszone van 15.00m uit hart gasleiding
- beschermingszone afblaaspunt met diameter van 15.00m
- beschermingszone afblaaspunt radius van 15.00m
- beschermingszone 4.00m uit zijkant gasleiding
- gasleiding Ø300mm gegevens van Gasunie 20-09-2016
- beschermingszone 5.00m uit zijkant gasleiding
- MBI Georefron waalformaat halfsteensverband, kleur donkergeel, lichtbruin en donkerbruin (70-20-10%)
- MBI Georefron waalformaat halfsteensverband, kleur rood-zwart nuance
- MBI Georefron keiformaat ellieboogverband, kleur donkergeel, lichtbruin en donkerbruin (70-20-10%)
- MBI Georefron keiformaat keperverband, kleur donkergeel, lichtbruin en donkerbruin (20-50-30%)
- MBI Georefron keiformaat ellieboogverband, kleur lichtbruin en donkerbruin (20-80%)
- MBI Basic keiformaat keperverband, kleur middenbruin en bruinzwart nuance (30-70%)
- MBI Basic keiformaat keperverband, kleur geel
- MBI Basic keiformaat ellieboogverband, kleur donkermangaan
- betontegels 300x300x45mm halfsteensverband, kleur grijs
- betontegels 300x300x80mm halfsteensverband, kleur grijs
- grastegels 250x250x80mm, kleur grijs
- halfverharding padvast
- gras
- lage heesters <0.50m type ntb
- trottoirband 130/150x250mm
- opstuitband 150x250mm
- opstuitband 100x200mm
- inspek fald
- leen talud
- watertijl
- materialiatscheiding
- bestaande kadastrale grens volgens Kadaster.nl
- nieuwe afgrins
- as van de weg
- parkeerscheiding van betonstraalsteen, kleur wit
- nutstrace
- gaswerk begroei met heder 5x17m
- lage afslatering type 'plantsoen' van Haras
- keurwand type Gra TTS
- beschoeiing
- haag type ntb
- parband 1 zijdg taps 45/50x60x200
- boom
- as hoogte
- hoogte
- verlooppand
- poort
- zitbank type 'siesha bank bamboe' van Velopa
- trottoirhoik
- straathoik
- ondergrondse container
- afsluiter
- profiellocatie met nummer

Situatie

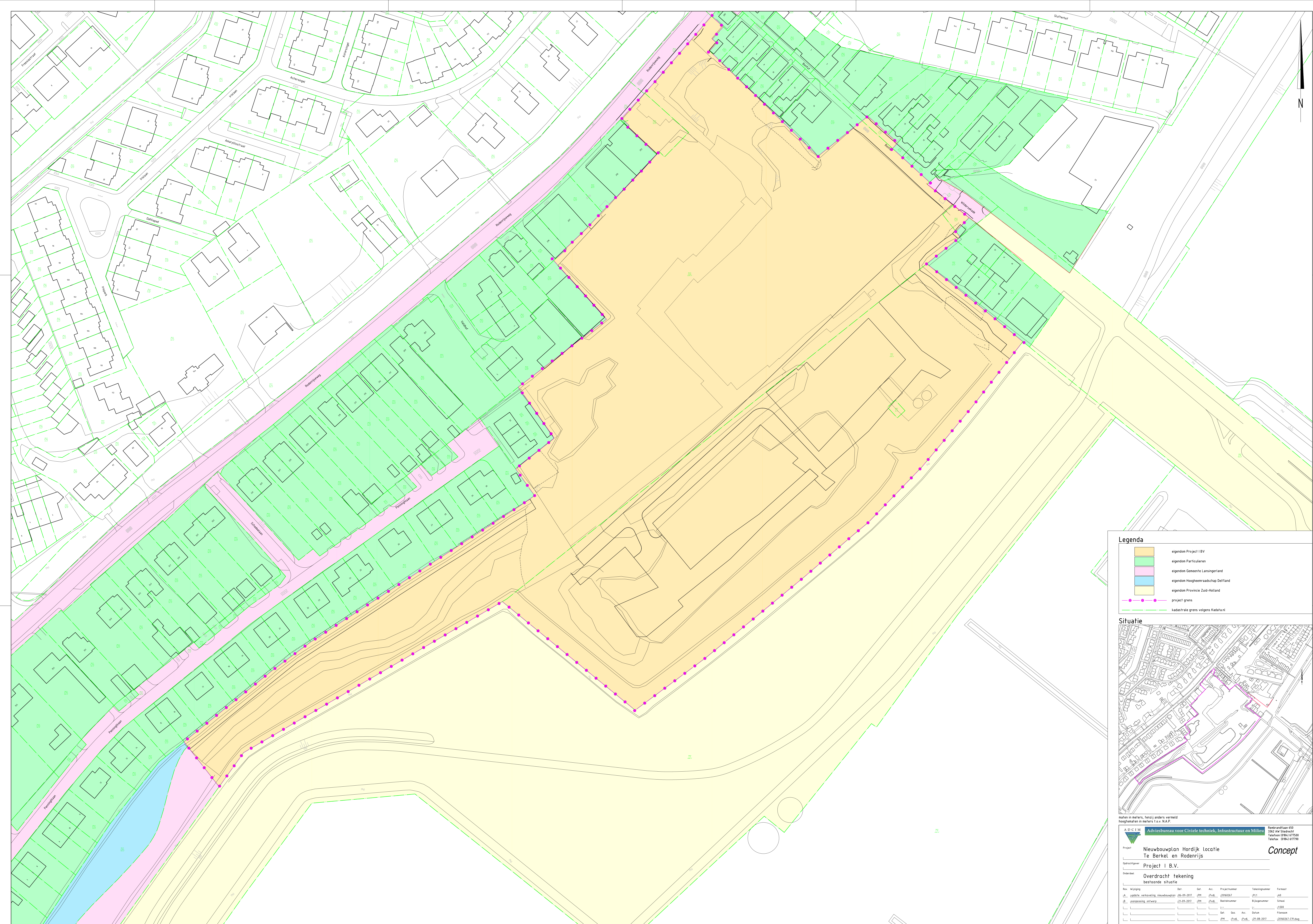


nalen in meters, tenzij anders vermeld
hoogten in meters t.o.v. N.A.P.

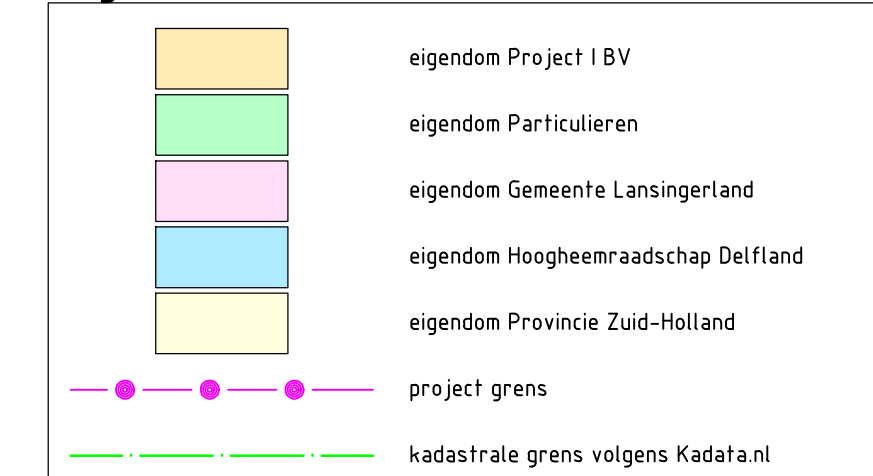
Adviesbureau voor Civiele techniek, Infrastructuur en Milieu
Rembrandtlaan 650
3842 AW Sierdevent
Telefoon (084) 677540
Telefax (084) 677790

Project: Nieuwbouwplan Hordijk locatie
Te Berkel en Rodenrijs
Opdrachtgever: Project I B.V.
Onderdeel: Situatie te maken werk
analyse knelpunten bestaande gasleiding

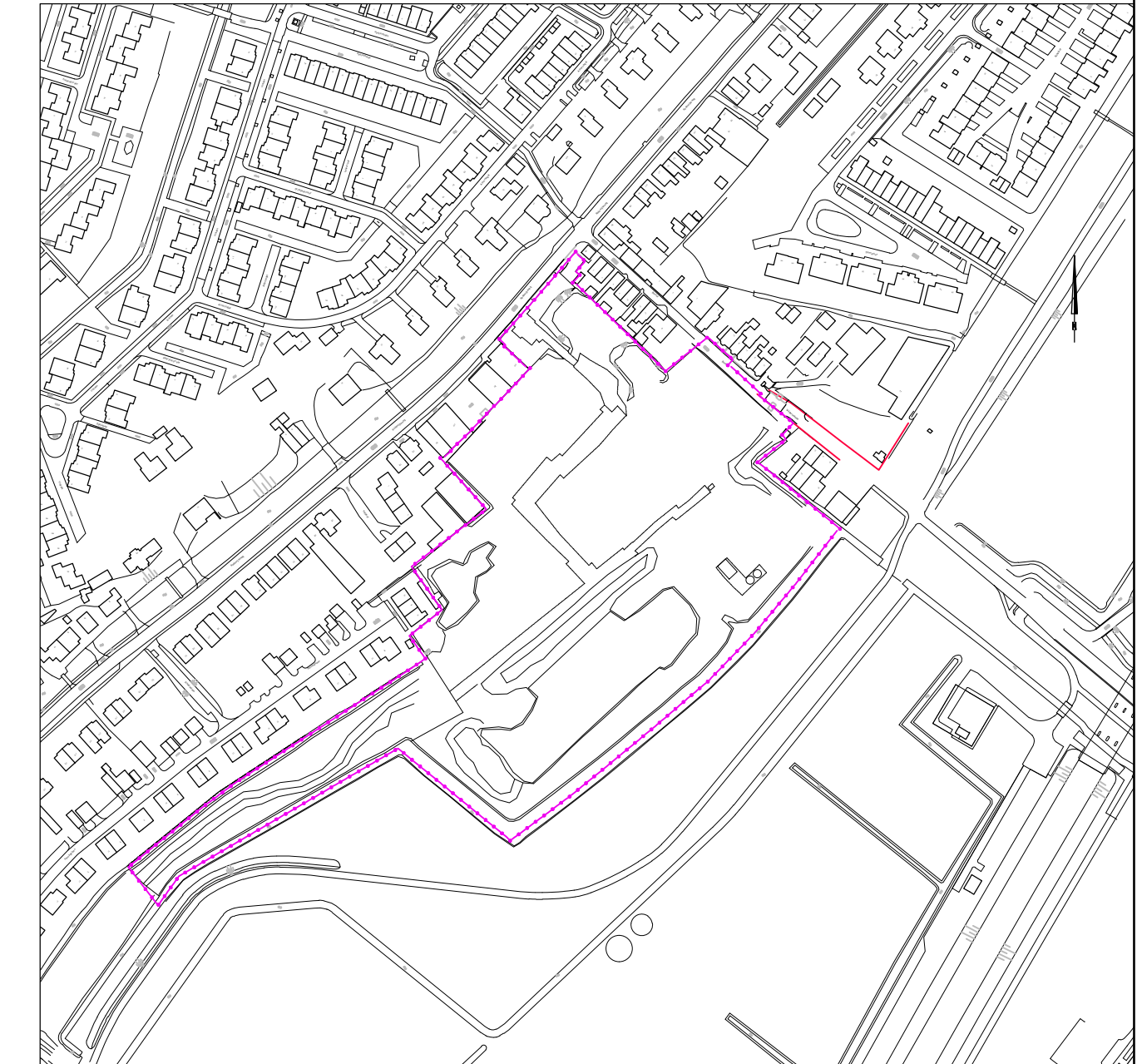
Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Ass.	Projectnummer	Tekeningnummer	Functie
1	opstelling ontwerp	15-02-2019	PM	PM	0260267	175	16
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73							
74							
75							
76							
77							
78							
79							
80							
81							
82							
83							
84							
85							
86							
87							
88							
89							
90							
91							
92							
93							
94							
95							
96							
97							
98							
99							
100							



Legenda



Situatie



maten in meters, tenzij anders vermeld
hoogtematen in meters t.o.v. N.A.P.

ADCI M Adviesbureau voor Civiele techniek, Infrastructuur en Milieu

Rembrandthaan 650
3362 AW Sluisrecht
Telefoon (0)84 677540
Telefax (0)84 677190

Project Nieuwbuwplan Hardijk locatie
 Te Berkel en Rodenrijs

Opdrachtgever Project I B.V.

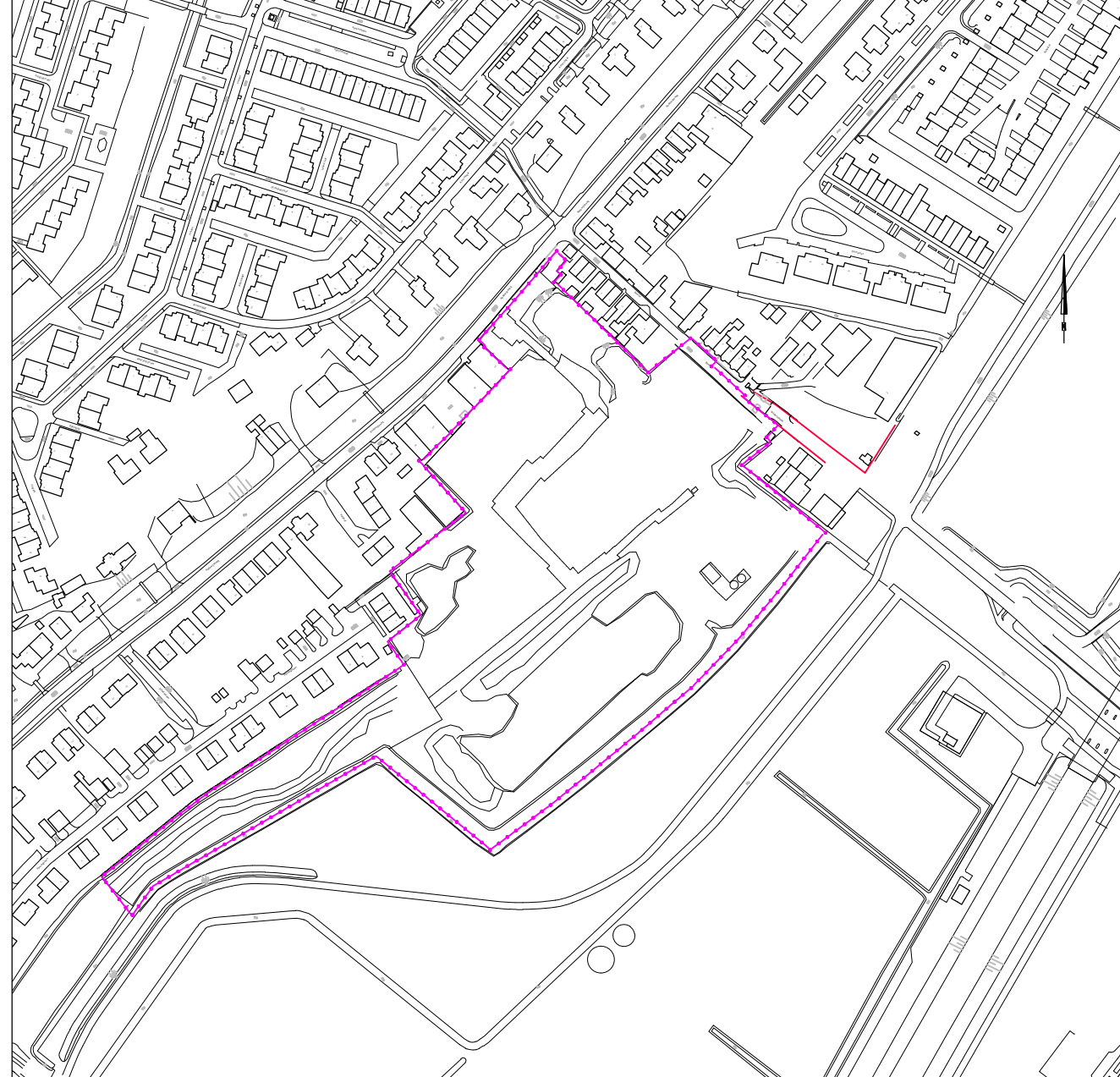
Ordernr. Overdracht tekening
 bestaande situatie

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Act.	Projectnummer	Tekeningnummer	Functie
1	opdracht verwerking nieuwbuwplan	05-09-2017	PM	(Pxd)	2596287	051	182
2	oplossing ontwerp	01-09-2017	PM	(Pxd)	Bestelnummer	Bijzakennummer	Schaal
3					---	---	1:500
4					Get.	Get.	Datum
5					PM	05-09-2017	2596287-01.dwg

Legenda

-  eigendom Gemeente Lansingerland
-  overdracht aan particulier of dhr. L.N.M. Adrichem
-  overdracht aan dhr. L.N.M. Adrichem
-  overdracht aan Gemeente Lansingerland
-  overdracht aan Particulieren
-  overdracht aan Gemeente Lansingerland, onderhoud en beheer door Hoogheemraadschap Delfland
-  project grens
-  kadastrale grens volgens Kadaster.nl
-  nieuwe perceelsgrenzen

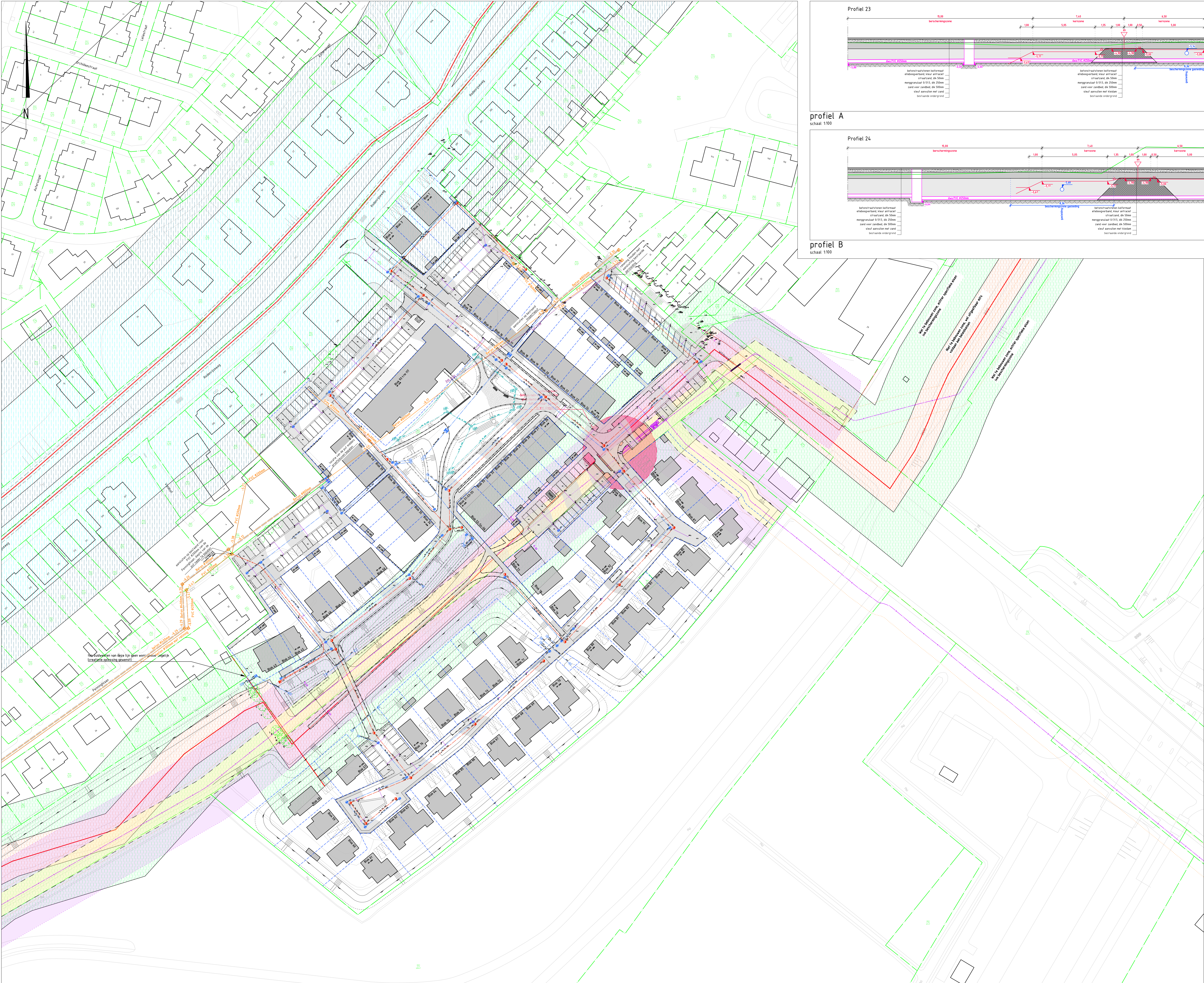
Situatie



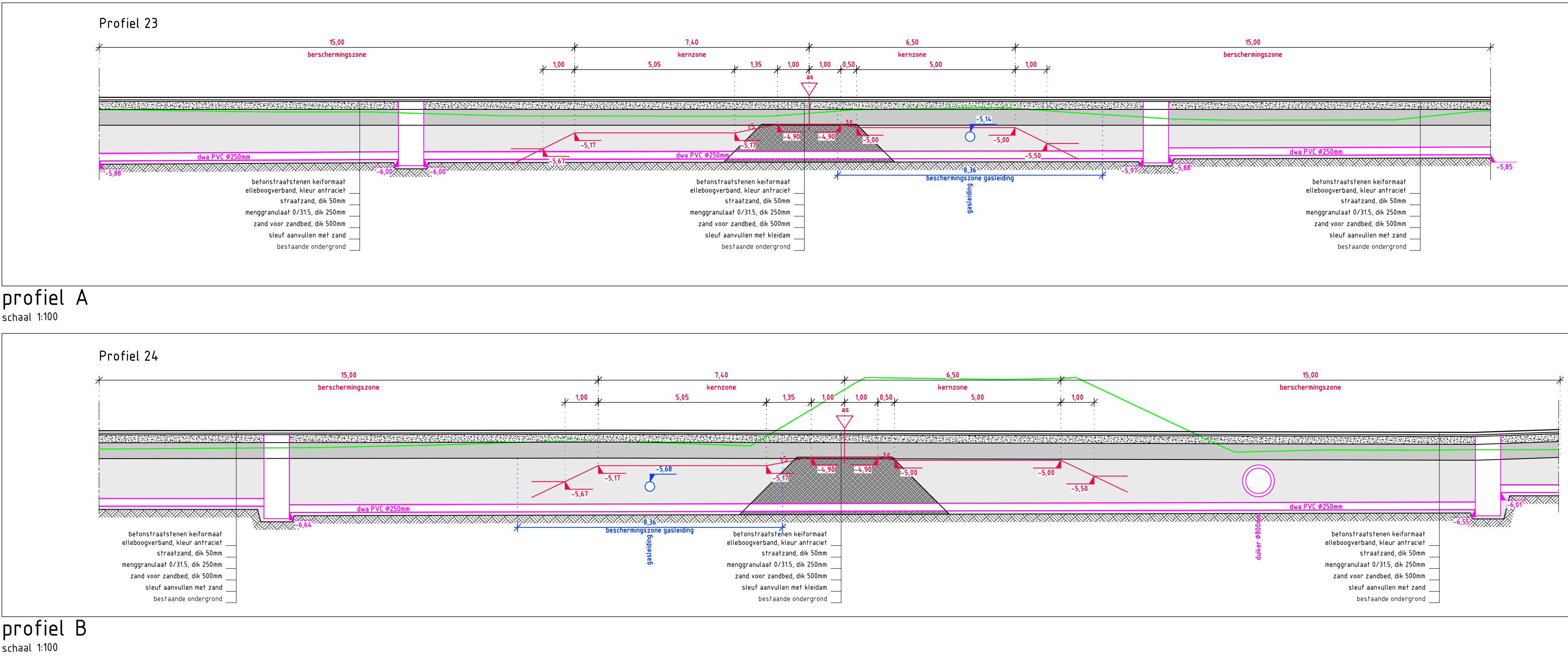
Maten in meters, tenzij anders vermeld
Hoogten in meters t.o.v. N.A.P.

ADCI M Adviesbureau voor Civiele techniek, Infrastructuur en Milieu
Rembrandtlaan 650
3842 AW Steenwacht
Telefoon (071) 677540
Telefax (071) 677790

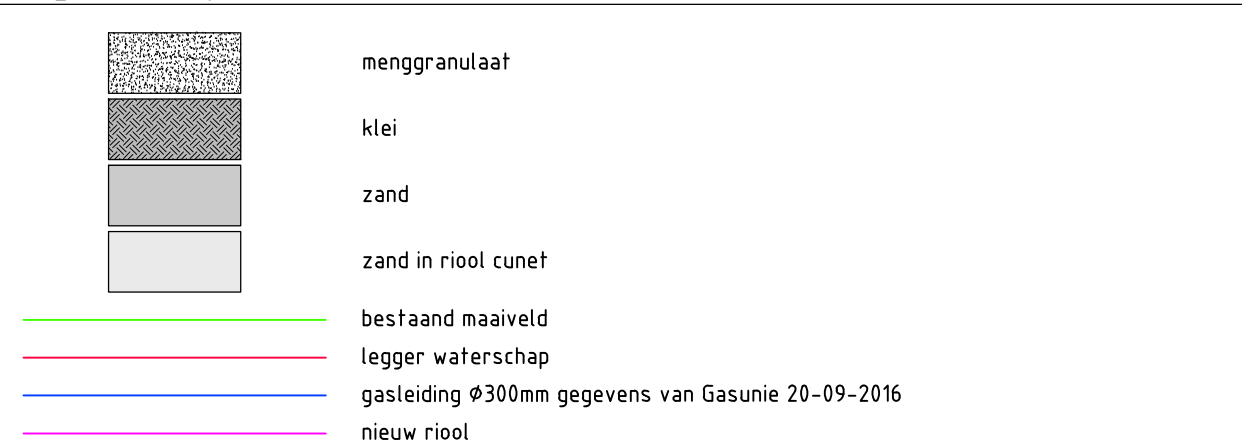
Project	Nieuwbouwplan Hordijk locatie Te Berkel en Rodenrijs					Concept
Opdrachtgever	Project I B.V.					
Onderdeel	Overdracht tekening nieuwe situatie					
Rev.	Wijziging	Def.	Get.	Ass.	Projectnummer	Tekeningnummer
1	opstelling ontwerp	15-02-2019	PH	PH	0260267	012
2					Revisie	Wijziging
3					2	1550
4					Get.	Gez.
5					PH	PH
6					PH	PH
7					PH	PH
8					PH	PH
9					PH	PH
10					PH	PH
11					PH	PH
12					PH	PH
13					PH	PH
14					PH	PH
15					PH	PH
16					PH	PH
17					PH	PH
18					PH	PH
19					PH	PH
20					PH	PH
21					PH	PH
22					PH	PH
23					PH	PH
24					PH	PH
25					PH	PH
26					PH	PH
27					PH	PH
28					PH	PH
29					PH	PH
30					PH	PH
31					PH	PH
32					PH	PH
33					PH	PH
34					PH	PH
35					PH	PH
36					PH	PH
37					PH	PH
38					PH	PH
39					PH	PH
40					PH	PH
41					PH	PH
42					PH	PH
43					PH	PH
44					PH	PH
45					PH	PH
46					PH	PH
47					PH	PH
48					PH	PH
49					PH	PH
50					PH	PH
51					PH	PH
52					PH	PH
53					PH	PH
54					PH	PH
55					PH	PH
56					PH	PH
57					PH	PH
58					PH	PH
59					PH	PH
60					PH	PH
61					PH	PH
62					PH	PH
63					PH	PH
64					PH	PH
65					PH	PH
66					PH	PH
67					PH	PH
68					PH	PH
69					PH	PH
70					PH	PH
71					PH	PH
72					PH	PH
73					PH	PH
74					PH	PH
75					PH	PH
76					PH	PH
77					PH	PH
78					PH	PH
79					PH	PH
80					PH	PH
81					PH	PH
82					PH	PH
83					PH	PH
84					PH	PH
85					PH	PH
86					PH	PH
87					PH	PH
88					PH	PH
89					PH	PH
90					PH	PH
91					PH	PH
92					PH	PH
93					PH	PH
94					PH	PH
95					PH	PH
96					PH	PH
97					PH	PH
98					PH	PH
99					PH	PH
100					PH	PH



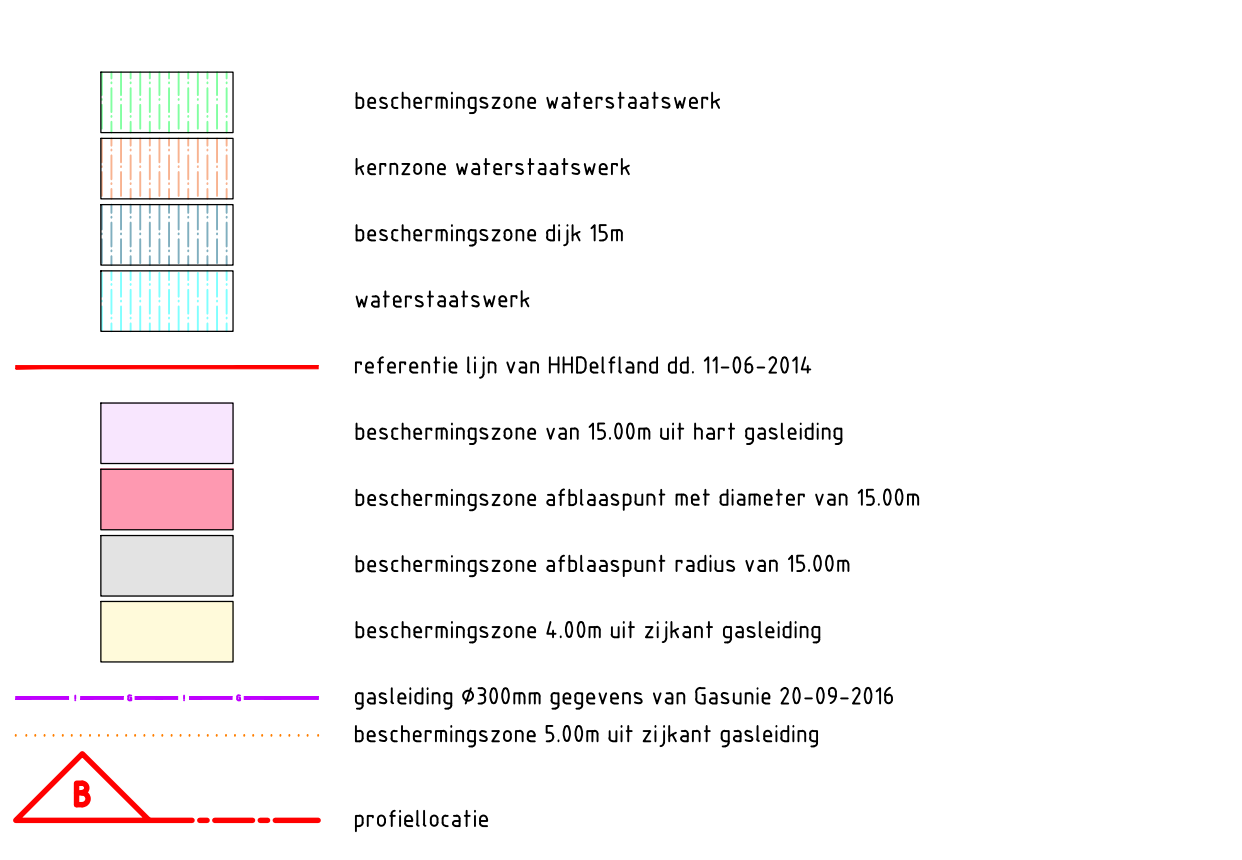
Profiellocatie
schaal 1:500



Legenda profielen



Legenda



Situatie



nalen in meters, tenzij anders vermeld
hoogten in meters t.o.v. N.A.P.

Adviesbureau voor Civiele techniek, Infrastructuur en Milieu

Rembrandtlaan 650
3812 AW Dordrecht
Telefoon (084) 677540
Telefax (084) 677790

Concept

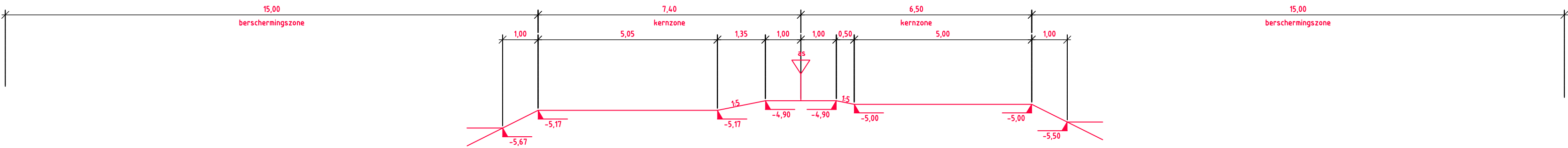
Project
Nieuw bouwplan Hordijk
Te Berkel en Rodenrijs

Opdrachtgever
Janssen de Jong Projectontwikkeling B.V.

Onderdeel
Situatie te maken werk
profielen terplaatsse van doorsteek riool van legger waterschap

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Ass.	Projectnummer	Tekeningnummer	Functie
1	opgesteld - ontwerp	15-02-2019	(P)	(P)	02692021	001	01
2					Revisie		Revisie
3					1		1550 / 100
4					Get.	Ass.	Datum
5					(P)	(P)	15-02-2019

Bijlage 6: Leggerprofiel



Adviesbureau voor Civiele techniek, Infrastructuur en Milieu

Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
Telefoon (0184) 677500
Telefax (0184) 617790

Project

Nieuwbouwplan Hordijk locatie
te Berkel en Rodenrijs

Concept

Opdrachtgever

Project I B.V.

Onderdeel

Vastgesteld leggerprofiel d.d. 21-11-2016
Landscheiding HHD - HHSK

Rev.	Wijziging	Dat.	Get.	Acc.	Projectnummer			Tekeningnummer	Formaat
_____	_____	_____	_____	_____	20160267			21-1	A3+500
_____	_____	_____	_____	_____	Besteknummer			Bijlagenummer	Schaal
_____	_____	_____	_____	_____	--			--	1:100
_____	_____	_____	_____	_____	Get.	Gez.	Acc.	Datum	Filenaam
_____	_____	_____	_____	_____	CK	DAB	DAB	26-10-2016	20160267-C21.dwg

Bijlage 7: Kwelanalyse Hordijk locatie
G2017005-rap-01, d.d. 20-09-2017

Kwelanalyse Hordijk locatie nabij Rodenrijseweg te Berkel en Rodenrijs

WERKEN AAN BODEM EN WATER

**Kwelanalyse
Hordijk locatie
nabij Rodenrijseweg
te Berkel en Rodenrijs**



ADCIM Geotechniek b.v.
Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
Tel. 0184 677505
Fax. 0184 617790
Info: algemeen@adcimgeotechniek.nl



Verantwoording

Titel : Hordijk locatie nabij de Rodenrijseweg te Berkel en Rodenrijs

Betreft : Kwelanalyse

Projectnummer : G2017005

Documentnummer : G2017005-rap-01

Status : Definitief

Datum : 20-09-2017

Opdrachtgever : ADCIM
Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht

Auteur : Ing. G. van Hoogenhuizen

e-mail adres : gvh@adcimgeotechniek.nl

Gecontroleerd : PVDL

Paraaf auteur :



INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	4
2.	PROJECTINFORMATIE	4
2.1.	Locatie	4
2.2.	Omschrijving	4
2.3.	Omgeving	5
2.4.	Informatie	5
3.	GRONDONDERZOEK	6
3.1.	Algemeen	6
3.2.	Vastleggen onderzoekspunten	6
3.3.	Sonderen	6
3.4.	Boren	6
3.5.	Laboratoriumonderzoek	6
3.6.	TNO peilbuisgegevens	6
4.	BODEMGEGEVENS	7
4.1.	Bodemopbouw	7
4.2.	Hoogteligging	7
4.3.	Geologie	7
4.4.	Grondwater	8
4.4.1.	Boor- en sondeergaten projectlocatie	8
4.4.2.	Peilbuizen TNO	8
4.4.3.	Maatgevende grondwaterstanden	8
4.5.	Open water	8
4.6.	Geohydrologie	8
4.6.1.	Algemeen	8
4.6.2.	Waterdoorlatendheid	9
4.6.3.	Grondwaterkaart	9
5.	EVENWICHTSBESCHOUWING	10
5.1.	Stabiliteit waterbodem	10
5.1.1.	Algemeen	10
5.2.	Uitgangspunten	11
5.2.1.	Bodemprofiel en bodemparameters	11
5.2.2.	Berekening verticaal evenwicht	11
5.3.	Conclusie	11
6.	KWELANALYSE	12
6.1.	Inleiding	12
6.2.	Uitgangspunten	12
6.3.	Bodemprofiel	12
6.4.	Kwelberekening	13
6.5.	Conclusie	13

BIJLAGEN:

Nummer	Omschrijving	Aantal
A	Grondonderzoek	12
B	Laboratoriumonderzoek	1
C	TNO peilbuisgegevens	2

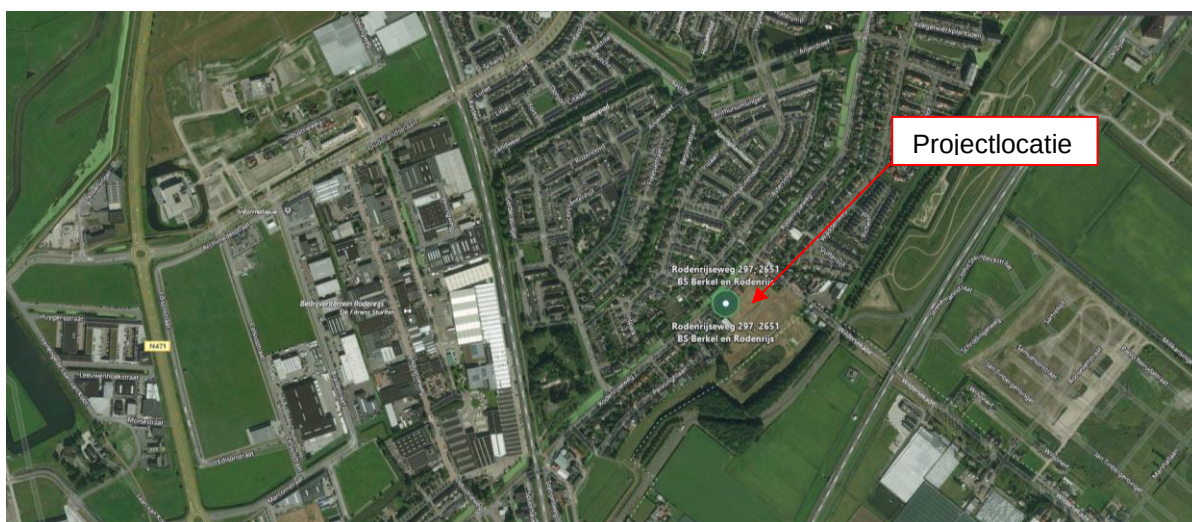
1. INLEIDING

Voor het project Hordijk locatie nabij de Rodenrijseweg te Berkel en Rodenrijs is conform de door ons bureau aangegeven opzet en omvang geotechnisch grond- en laboratoriumonderzoek uitgevoerd en wordt in dit rapport een kwelanalyse verzorgd.

2. PROJECTINFORMATIE

2.1. Locatie

De locatie is gesitueerd nabij de hoek van de Rodenrijseweg en de Wilderskade. In de onderstaande figuur 1 is een satellietfoto weergegeven met daarop de ligging van de projectlocatie.

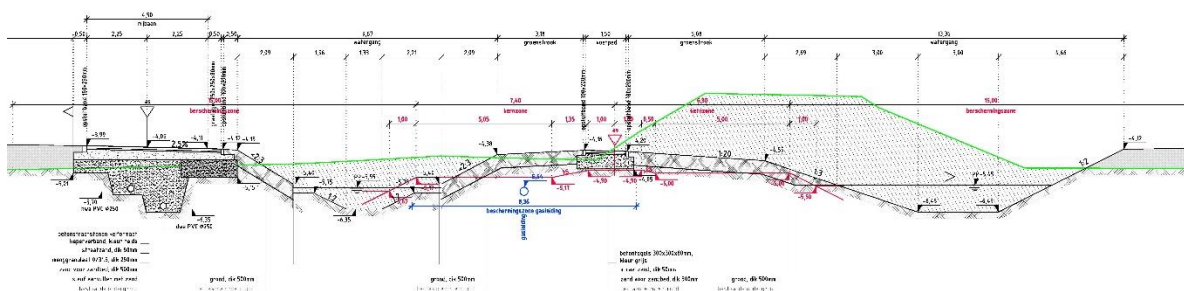


Figuur 1. Overzichtsfoto Hordijk locatie nabij de Rodenrijseweg te Berkel en Rodenrijs.

2.2. Omschrijving

Het plan omvat het herinrichten van de locatie nabij de Rodenrijseweg te Berkel en Rodenrijs. Op de locatie worden wegen en riolering aangelegd en nieuwe watergangen gegraven. In het ontwerp is er verder ervan uitgegaan bestaande watergangen worden verbreedt of deels worden gedempt. Het niveau nieuwe waterbodem is voorzien op 6,35 m - NAP.

In de navolgende figuur 2 is het plangebied weergegeven en in figuur 2 en 3 is een situatie en een doorsnede weergegeven van de geplande de watergangen.



Figuur 2. Principe doorsnede nieuwe watergangen.



Figuur 3. Nieuwe inrichting Hordijk locatie.

2.3. Omgeving

Nabij de projectlocatie bevindt zich bestaande bebouwing. Nadere Informatie omtrent de conditie en funderingswijze van deze bebouwing is bij ons bureau niet bekend.

2.4. Informatie

De inhoud van dit rapport is gebaseerd op de volgende verstrekte informatie:

Omschrijving	Opsteller	Projectnr.	Bladnr.	Datum
Bestaande situatie	ADCIM	20160267	10.4	12-04-2017
Situatie te maken werk	ADCIM	20160267	30.1	19-09-2017
Situatie te maken werk	ADCIM	20160267	30.2	19-09-2017
Situatie te maken werk	ADCIM	20160267	30.3	19-09-2017
Situatie te maken werk	ADCIM	20160267	30.4	19-09-2017
Profielen	ADCIM	20160267	40	18-09-2017
Bestaand wateroppervlak	ADCIM	20160267	--	18-09-2017
Nieuw wateroppervlak	ADCIM	20160267	--	18-09-2017
Grondonderzoek	WIHA	1700183	--	16-02-2017

Opmerkingen:

- Geadviseerd wordt om na te gaan of de verstrekte informatie actueel is. Wijzigingen in het ontwerp en de in dit rapport gehanteerde aannamen en uitgangspunten kunnen van invloed zijn op de resultaten van de in dit rapport vermelde berekeningen.
- ADCIM Geotechniek kan geen verantwoordelijkheid nemen ten aanzien van de juistheid en volledigheid van de verstrekte informatie.
- De inhoud van het rapport heeft niet de insteek uitputtend te zijn.
- Uitvoeringsaspecten vallen buiten het kader van de opdracht.

3. GRONDONDERZOEK

3.1. Algemeen

Conform de door ons bureau aangegeven opzet en omvang is op de projectlocatie een geotechnisch grond- en laboratoriumonderzoek uitgevoerd. Het grondonderzoek heeft bestaan uit 10 sonderingen en 2 boringen. Het laboratoriumonderzoek heeft bestaan uit de bepaling van volumegewichten. Door ons bureau zijn bij TNO sonderingen van het plangebied en langjarige peilbuisgegevens opgevraagd.

3.2. Vastleggen onderzoekspunten

De onderzoekspunten zijn uitgezet en zijn aangegeven op een situatietekening (zie bijlage A). De hoogte van het maaiveld is met behulp van dGPS gemeten ten opzichte van NAP.

3.3. Sonderen

Op de projectlocatie zijn 10 sonderingen gemaakt met een elektrische conus conform NEN 5140. Bij deze sonderingen is naast de conusweerstand tevens de plaatselijke wrijving gemeten en het wrijvingsgetal weergegeven. Dit getal is de verhouding tussen voornoemde meetwaarden. Middels het wrijvingsgetal wordt in het algemeen een goede indicatie van de verschillende grondsoorten verkregen. In de onderstaande tabel is een globale indeling van grondsoort en wrijvingsgetal weergegeven.

Tabel 1. Grondsoort en bijbehorend wrijvingsgetal (*).

Grondsoort	Wrijvingsgetal	Grondsoort	Wrijvingsgetal
Grind	0,2 - 0,5	Löss	1,5 - 3,0
Zand	0,6 - 2,2	Klei	2,0 - 6,0
Leem	1,5 - 3,0	Veen	5,0 - 10,0

* De in de tabel vermelde waarden mogen slechts als indicatie worden gebruikt.

Voor de grafieken van deze sonderingen wordt verwezen naar bijlage A van dit rapport.

3.4. Boren

Op de locatie zijn 2 boringen tot een diepte van 5,0 m minus maaiveld uitgevoerd. Tijdens het boren is in het boorgat de grondwaterstand gepeild. Bij de boringen zijn monsters genomen voor nader onderzoek in het laboratorium. Voor de boorstaten wordt verwezen naar bijlage A van dit rapport.

3.5. Laboratoriumonderzoek

Op de ongeroerde monsters genomen bij de boring B1 en B2 zijn in het laboratorium de volgende proeven verricht:

Omschrijving	Norm	Aantal
Bepaling volumegewicht, poriëngehalte en verzadigingsgraad	NEN 5110 en 5112	9

Voor de resultaten van het laboratoriumonderzoek wordt verwezen naar bijlage B.

3.6. TNO peilbuisgegevens

Teneinde informatie te verkrijgen over fluctuatie van de grondwaterstanden in het gebied waarin de projectlocatie is gelegen zijn bij NITG-TNO langjarige peilbuisgegevens opgevraagd. De gepresenteerde peilbuizen zijn gesitueerd in de directe nabijheid van de projectlocatie. Voor de situering van de peilbuizen en de gemeten waterstanden wordt verwezen naar bijlage C van dit rapport.

4. BODEMGEGEVENS

4.1. Bodemopbouw

Vanaf het maaiveld wordt tot 17,0 m - à 17,5 m - NAP een humus- en zandhoudend kleipakket gevonden. In dit pakket worden ingesloten veenlagen aangetoond. Tenslotte worden tot de maximaal onderzochte diepte vaste tot zeer vaste zandafzettingen geregistreerd met een sondeerweerstand van 10 tot 30 MPa.

4.2. Hoogteligging

Tijdens de grondonderzoek is de hoogte van het maaiveld ter plaatse van de onderzoekspunten ingemeten op een niveau variërend van 4,79 m - tot 4,29 m - NAP. Verder is een weghoogte van 2,02 m - en een dorpelhoogte van 1,99 m - NAP gemeten. Voor de positie van de punten en de meetdata wordt verwezen naar de situatietekening en de waterpasstaat, zie bijlage A van dit rapport.

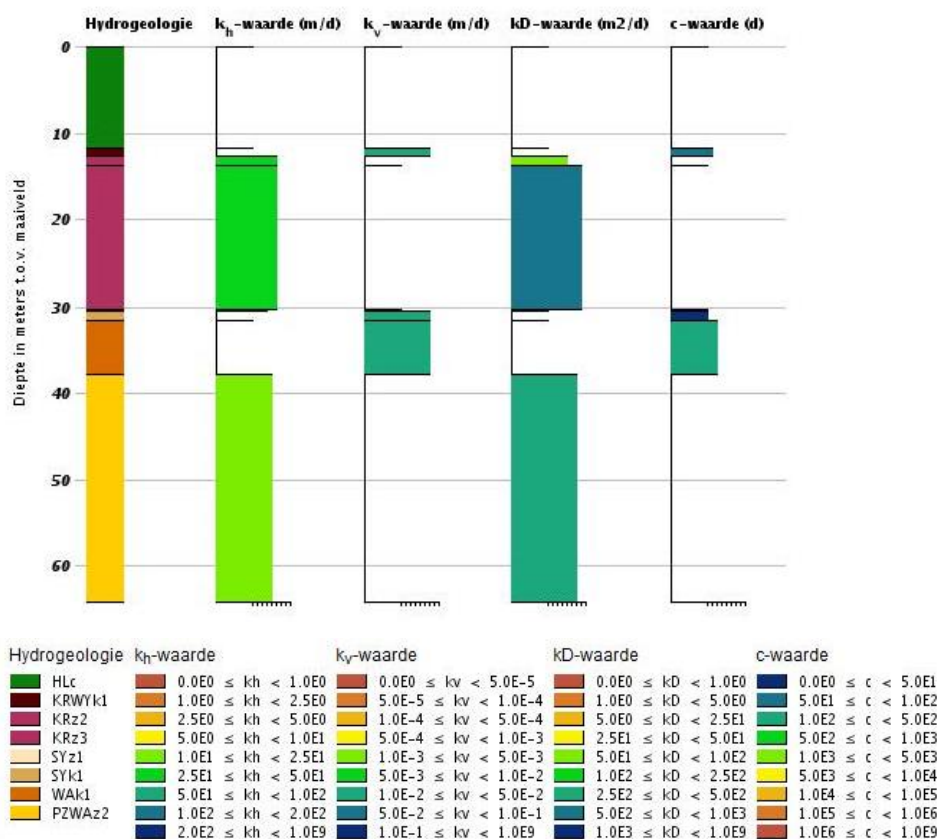
4.3. Geologie

Voor de regionale bodemopbouw is gebruik gemaakt van het Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem (Regis) en de Grondwaterkaart van Nederland. Hieronder volgt een korte samenvatting van de regionale geologische bodemopbouw tot een diepte die binnen het kader van de onderhavige rapportage van belang is.

Tabel 2. Geologie

Diepte (m t.o.v. NAP)	Formatienaam	Samenstelling	Kenmerk
Maaiveld tot 17 m -	Westland	Klei	Deklaag
17 m - tot 32 m -	Kreftenheye	Fijn tot grof zand	1 ^e WVP
Vanaf 32 m -	Waalre	Klei	Slecht doorlatende basis

In de onderstaande figuur 4 is de geologische doorsnede van de projectlocatie weergegeven.



Figuur 4. Geologische doorsnede (bron TNO Dinoloket).

4.4. Grondwater

4.4.1. Boor- en sondeergaten projectlocatie

Op 7 juli 2017 werd tijdens het verrichte onderzoek, in de boorgaten B1 en B2, de freatische grondwaterstand aangetroffen op 7,25 m - tot 7,06 m - NAP.

In het sondeergat D-3 werd een grondwaterstand gemeten van 4,79 m - NAP.

Dit zijn slechts eenmalige waarnemingen, die afhankelijk zijn van de bodemopbouw, neerslag, aanwezigheid van open water, etc.

4.4.2. Peilbuizen TNO

Om een indruk te krijgen van maatgevende grondwaterstanden en de fluctuatie ervan zijn bij NITG-TNO langjarige gegevens opgevraagd van peilbuizen in de omgeving van de projectlocatie.

De locaties van de peilbuizen zijn weergegeven en de grafieken in bijlage C.

De peilbuizen van TNO bevinden zich op een relatief grote afstand van de projectlocatie, zodat deze gebruikt zullen worden voor de inschatting van de fluctuatie van het grondwater.

In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de TNO-peilbuisgegevens.

Tabel 3. TNO peilbuizen

Peilbuisnummer	Filterstelling in m t.o.v. NAP	Positie	GLG in m t.o.v. NAP	Gem in m t.o.v. NAP	GHG in m t.o.v. NAP
B37F0543	16,86 m - tot 17,86 m -	1 ^e WVP	5,3 m -	5,2 m -	5,0 m -
B37F2394	--	Deklaag	5,5 m -	5,3 m -	5,1 m -

GHG : gemiddeld hoge grondwaterstand

Gem : gemiddelde grondwaterstand

GLG : gemiddeld laagste grondwaterstand

4.4.3. Maatgevende grondwaterstanden

In onderstaande tabel is een schatting weergegeven van de maatgevende grondwaterstanden op de locatie gebaseerd op basis van de TNO peilbuisgegevens, de relatief beperkte metingen op de locatie en de grondwaterstandfluctuatie.

Inschatting freatische grondwaterstand deklaag in m - NAP	Inschatting stijghoogte grondwater 1 ^e watervoerend pakket in m - NAP
5,1 (GHG)	5,1 (GHG)
5,3 (Gem)	5,2 (Gem)
5,5 (GLG)	5,3 (GLG)

GHG : gemiddeld hoge grondwaterstand

Gem : gemiddelde grondwaterstand

GLG : gemiddeld laagste grondwaterstand

4.5. Open water

In de Rodenrijsevaart gesitueerd noordwestelijk van de projectlocatie werd tijdens het onderzoek van 3 februari 2017 het niveau van het open water gemeten op 2,66 m - NAP.

4.6. Geohydrologie

4.6.1. Algemeen

Geohydrologisch gezien behoren de holocene afzettingen die vanaf het maaiveld tot een diepte van ca. 17,0 m - NAP worden aangetroffen tot de deklaag. Hieronder worden tot 32,0 m - NAP pleistocene afzettingen bestaande uit waterdoorlatende zandafzettingen die behoren tot het eerste watervoerend pakket. Het eerste watervoerend pakket wordt aan de onderzijde begrenst door een waterremmende kleilaag.

4.6.2. Waterdoorlatendheid

De waterdoorlatendheid is bepalend voor de mate waarin grondwater door een bodemlaag wordt getransporteerd. Naarmate de waarde hiervan hoger wordt zal het grondwater makkelijker door de betreffende laag stromen. Dit is m.n. het geval voor granulair materiaal zoals zand en grind. Bodemlagen die uit dit materiaal bestaan kunnen als watervoerend worden gekwantificeerd.

Bij bodemlagen met een lage doorlatendheid zoals klei, leem en veen zal het grondwater slechts moeizaam door een dergelijke laag kunnen stromen. In dat geval is sprake van een slecht doorlatende of scheidende laag.

De doorlatendheid van een grondpakket kan op verschillende manieren worden bepaald: in het laboratorium op basis van genomen grondmonsters, in het veld door een putproef uit te voeren of door (langdurig) te pompen en in de (wijde) omgeving de respons van de grondwaterstanden te volgen (pompproef).

Voor de bepaling van waterdoorlatendheid van de verschillende watervoerende en waterremmende lagen is in het kader van dit onderzoek gebruik gemaakt van de in het laboratorium bepaalde korrelverdelingsdiagrammen en de informatie van REGIS II van TNO alsmede ervaring van ons bureau in dit gebied. waterremmende kleilaag.

4.6.3. Grondwaterkaart

De TNO grondwaterkaart 37 West en 37 Oost geeft voor het 1^e watervoerend pakket ter hoogte van de projectlocatie een doorlaatvermogen van 550 m²/dag weer.

5. EVENWICHTSBESCHOUWING

5.1. Stabiliteit waterbodem

5.1.1. Algemeen

Uit de resultaten van het uitgevoerde grondonderzoek blijkt tot een diepte van 17,0 m - NAP veen- en kleiafzettingen worden aangetroffen. Vervolgens wordt het eerste watervoerend pakket aangetoond. Indien de opwaartse waterdruk in het eerste watervoerend pakket onvoldoende wordt gecompenseerd door het eigen gewicht van deze bovenliggende waterremmende aangebrachte kleilaag, bestaat er risico voor welvorming en opbarsten van de waterbodem.

Indien blijkt dat de veiligheid tegen opdrijven kleiner is dan 1,1 dienen maatregelen te worden genomen.

Volgens NEN-EN 1997-1 kan het evenwicht van een laag als volgt worden getoetst:

$$V_{dst;d} \leq G_{stb;d} + R_d \quad \text{met} \quad V_{dst;d} = G_{dst;d} + Q_{dst;d}$$

Waarin:

$G_{dst;d}$ = rekenwaarde van de aandrijvende permanente verticale belastingen;

$G_{stb;d}$ = rekenwaarde van de weerstandbiedende verticale belastingen;

$Q_{dst;d}$ = rekenwaarde van de ongunstig werkende veranderlijke verticale belastingen;

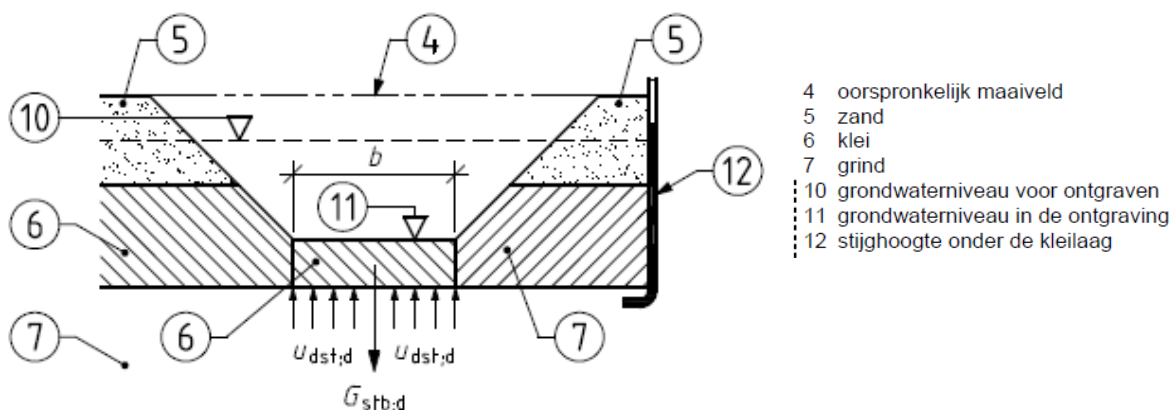
R_d = rekenwaarde van de weerstand tegen een belasting;

$V_{dst;d}$ = rekenwaarde van de ongunstig werkende verticale belasting (opwaartse waterdruk).

Op basis van de in het laboratorium bepaalde volumegewichten is de representatieve waarde van de neerwaartse druk berekend. De rekenwaarde wordt verkregen door vermenigvuldiging met de partiële factor voor belastingen $\gamma_{G;stb} = 0,9$ (zie tabel A1 van NEN 9997-1).

Bij het ontgraven van een smalle sleuf van beperkte afmeting, dragen de grondlagen aan de weerszijden van de ontgraving bij tot een neerwaartse druk. De grootte van dit effect, uitgedrukt in spreidingsfactor (f), is afhankelijk van de diepte en breedte van de ontgraving (zie paragraaf 10.2 van NEN 9997-1).

In de onderstaande figuur 5 is een principe doorsnede van de evenwichtsbeschouwing voor een sleuf conform figuur 10.1 van NEN 9997-1 weergegeven.



Figuur 5. Principe doorsnede evenwichtsbeschouwing watergang.

5.2. Uitgangspunten

Voor de berekening van het evenwicht van de waterbodem is uitgegaan van de volgende gegevens:

Stijghoogte 1 ^e watervoerend pakket	:	5,1 m - NAP (GHG)
	:	5,2 m - NAP (Gem)
	:	5,3 m - NAP (GLG)
Volumieke gewicht grond	:	Volgens laboratoriumonderzoek en tabel 2.b NEN 9997-1
Bodemprofiel	:	Conform sondering D-1
Maaiveldhoogte	:	4,1 m - NAP
Waterbodem	:	6,35 m - NAP
Waterniveau	:	5,55 m - NAP
Aanvangsdiepte watervoerend pakket	:	17,0 m - NAP

5.2.1. Bodemprofiel en bodemparameters

Op basis van het uitgevoerde grondonderzoek worden de volgende maatgevende bodemprofiel aangehouden:

Laag	Niveau in m t.o.v. NAP	Omschrijving	Volumegewicht in kN/m ³
0	5,55 m - tot 6,35 m -	Water	10,0
1	6,35 m - tot 10,50 m -	Klei silthoudend	17,0
2	10,50 m - tot 11,00 m -	Veen	10,5
3	11,00 m - tot 14,50 m -	Klei silthoudendf	17,0
4	14,50 m - tot 15,50 m -	Veen	10,5
5	15,50 m - tot 17,00 m -	Klei humeus	13,0

5.2.2. Berekening verticaal evenwicht

In de onderstaande tabel is het evenwicht bepaald van de waterbodem tijdens de uitvoeringsafse en gebruiksfase.

Uitvoeringsfase

Laag	Niveau in m t.o.v. NAP	Dikte in m	Representatieve volumieke gewicht in kN/m ³	Rekenwaarde gronddruk in kN/m ²	Rekenwaarde waterdruk in kN/m ²
1	6,35 m - tot 10,50 m -	4,15	17,0	63,5	
2	10,50 m - tot 11,00 m -	0,50	10,5	4,7	
3	11,00 m - tot 14,50 m -	3,50	17,0	53,6	
4	14,50 m - tot 15,50 m -	1,00	10,5	9,5	
5	15,50 m - tot 17,00 m -	1,50	13,0	17,6 +	
				148,3	119,0 (GHG)
					118,0 (Gem)
					117,0 (GLG)

Gebruiksfase

Laag	Niveau in m t.o.v. NAP	Dikte in m	Representatieve volumieke gewicht in kN/m ³	Rekenwaarde gronddruk in kN/m ²	Rekenwaarde waterdruk in kN/m ²
0	5,55 m - tot 6,35 m -	0,80	10,0	7,1	
1	6,35 m - tot 10,50 m -	4,15	17,0	63,5	
2	10,50 m - tot 11,00 m -	0,50	10,5	4,7	
3	11,00 m - tot 14,50 m -	3,50	17,0	53,6	
4	14,50 m - tot 15,50 m -	1,00	10,5	9,5	
5	15,50 m - tot 17,00 m -	1,50	13,0	17,6 +	
				155,4	119,0 (GHG)
					118,0 (Gem)
					117,0 (GLG)

5.3. Conclusie

Uit de evenwichtsbeschouwing blijkt dat zowel in de uitvoeringsafse als de gebruiksfase, de rekenwaarde van de (neerwaartse) gronddruk hoger is dan de (opwaartse) waterdruk, zodat de stabiliteit van de waterbodem van de geplande watergangen gewaarborgd is

6. KWELANALYSE

6.1. Inleiding

Uit de resultaten van de TNO peilbuisgegevens blijkt de stijghoogte van het grondwater in het eerste watervoerend pakket hoger kan reiken dan het niveau van het oppervlakte water in de watergangen. Er is dan voor dit gebied sprake van een kwelsituatie.

Door de het graven van de nieuwe watergangen met de slootbodem op 6,35 m - NAP zal in principe de verticale weerstand c.q. waterremmende werking van de deklaag afnemen. Hierdoor zal een toename van de kwelstroming ontstaan.

In het navolgende zal een kwel berekening worden verzorgd op basis van de formules van Mazure.

6.2. Uitgangspunten

Met betrekking tot de kwelberekening worden de volgende uitgangspunten gehanteerd.

- Niveau huidig maaiveld : 4,50 m - NAP
- Niveau toekomstig maaiveld : 4,10 m - NAP
- Niveau bestaande waterbodem : 7,00 m - NAP
- Niveau nieuwe waterbodem : 6,35 m - NAP
- Oppervlak bestaande watergangen op waterniveau : 1.624 m²
- Oppervlak nieuwe watergangen op waterniveau : 3.117 m²
- Niveau waterpeil watergangen : 5,55 m - NAP
- Gemiddelde waterstand Rodenrijsevaart : 2,65 m - NAP
- Stijghoogte 1^e watervoerend pakket : 5,10 m - NAP (GHG)

6.3. Bodemprofiel

Voor de kwelberekening worden op basis van het verrichte grondonderzoek het volgende maatgevende bodemprofiel beschouwd.

Bestaande watergang

Diepte in m t.o.v. NAP	Omschrijving	Hydraulische weerstand
7,0 m - tot 10,5 m -	Klei silthoudend	70 dagen
10,5 m - tot 11,0 m -	Veen	5 dagen
11,0 m - tot 14,5 m -	Klei silthoudend	70 dagen
14,5 m - tot 15,5 m -	Veen	10 dagen
15,5 m - tot 17,0 m -	Klei humushoudend	30 dagen
Vanaf 17,0 m -	Zand	--

Nieuwe watergang

Diepte in m t.o.v. NAP	Omschrijving	Hydraulische weerstand
6,35 m - tot 10,5 m -	Klei silthoudend	80 dagen
10,5 m - tot 11,0 m -	Veen	5 dagen
11,0 m - tot 14,5 m -	Klei silthoudend	70 dagen
14,5 m - tot 15,5 m -	Veen	10 dagen
15,5 m - tot 17,0 m -	Klei humushoudend	30 dagen
Vanaf 17,0 m -	Zand	--

6.4. Kwelberekening

De kwelberekening wordt op basis van de formule van Mazure uitgevoerd. Deze formule wordt over het algemeen gebruikt bij het bepalen van de hoeveelheid kwel achter een dijk.
Het betreft de volgende formule:

$$q = ((H_{\text{kanaal}} - H_{\text{polder}}) / c) * e^{-x/\sqrt{(kDc)}}$$

waarbij

H_{rivier} = het gemiddelde rivierpeil in meter

H_{polder} = polderpeil in m

c = hydraulische weerstand van de deklaag in dagen

x = afstand van de projectlocatie tot de rivier in meter

kD = doorlaatvermogen van het 1^e watervoerend pakket onder de deklaag in m²/dag

Voor het plangebied zijn de volgende waarden aangehouden:

	Bestaande watergangen	Nieuwe watergangen
• Oppervlak	1.624 m ²	3.117 m ²
• H_{kanaal}	2,65 m - NAP *	2,65 m - NAP *
• H_{polder}	5,55 m - NAP	5,55 m - NAP
• c	230 dagen	240 dagen
• x	210 m	145 m
• kD	550 m ² /dag	550 m ² /dag

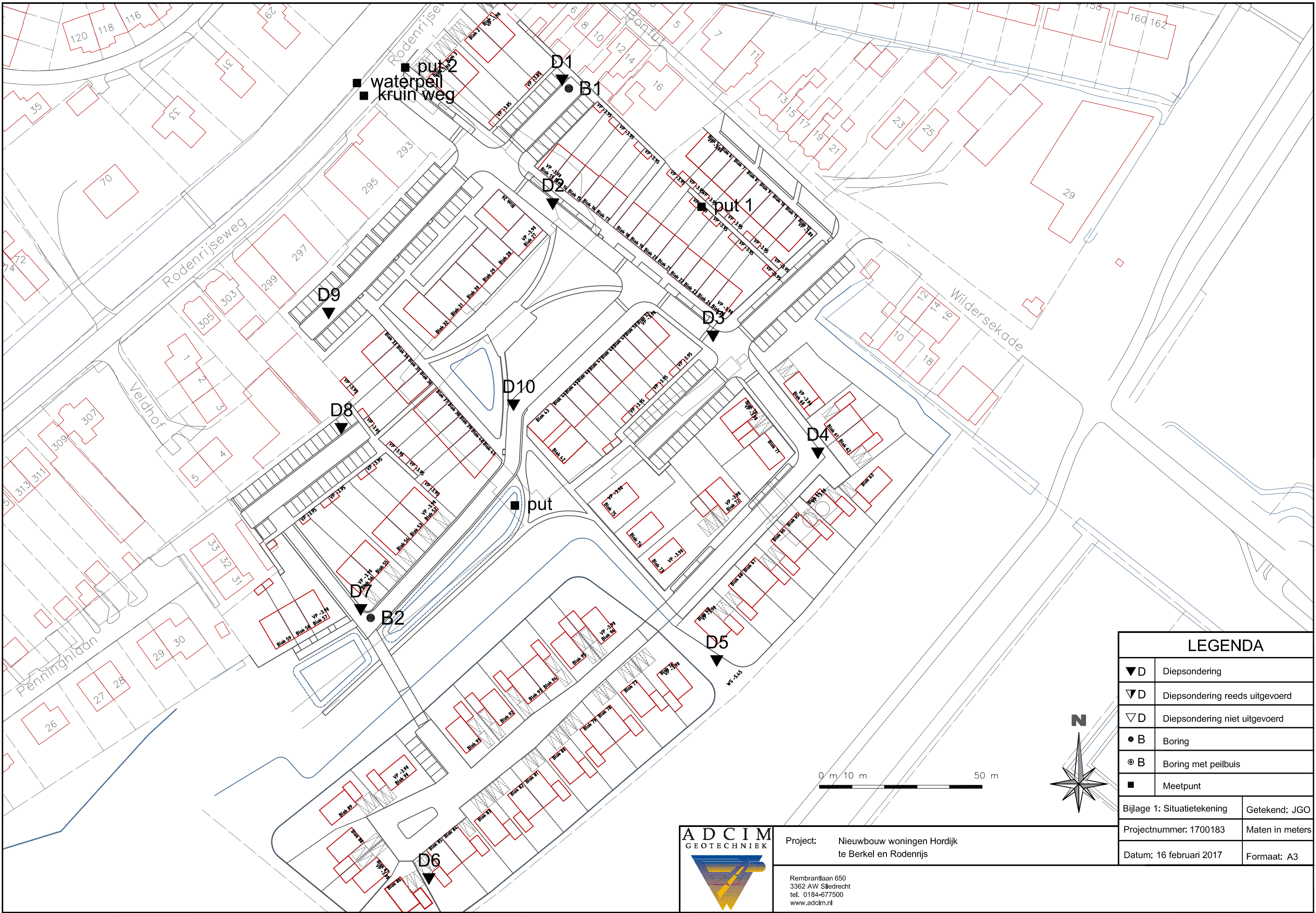
Dit resulteert in de volgende kweldebieten voor de huidige en toekomstige situatie:

	Huidige situatie	Toekomstige situatie
Kwel (q)	7,0 mm/dag	8,1 mm/dag
Oppervlak watergangen	1.624 m ²	3.117 m ²
Kwel (Q)	11,4 m ³ /dag	25,2 m ³ /dag

6.5. Conclusie

Het huidige kweldebiet van 11,4 m³/dag zal door het vergroten van het totale wateroppervlak door het graven van de nieuwe watergangen in de toekomstige situatie toenemen met 13,8 m³/dag naar 25,2 m³/dag.

BIJLAGE A



LEGENDA	
▼ D	Diepsondering
▽ D	Diepsondering reeds uitgevoerd
▽ D	Diepsondering niet uitgevoerd
• B	Boring
⊙ B	Boring met peilbuis
■	Meetpunt
Bijlage 1: Situatietekening	
Getekend: JGO	
Projectnummer: 1700183	
Maten in meters	
Datum: 16 februari 2017	
Formaat: A3	



Project: Nieuwbouw woningen Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
tel. 0184-677500
www.adcim.nl

Hoogten zijn ingemeten met behulp van dGPS
Datum uitvoering : 3 en 9 februari 2017

Meetpunt	Hoogte [m t.o.v. NAP]
sondering 1	4,29 -
sondering 2	4,30 -
sondering 3	4,67 -
sondering 4	4,59 -
sondering 5	4,79 -
sondering 6	4,51 -
sondering 7	4,61 -
sondering 8	4,52 -
sondering 9	4,56 -
sondering 10	4,43 -
boring 1	4,30 -
boring 2	4,61 -
dorpel	1,99 -
put 1	4,44 -
put 2	2,17 -
kruinweg	2,02 -
waterpeil	2,66 -

Opmerking

Hoogten in deze waterpasstaat zijn uitsluitend bedoeld om inzicht te verkrijgen in de maaiveldhoogten van de meetpunten. Zonder verificatie door de gebruiker mogen deze hoogten niet voor andere doeleinden worden gebruikt.

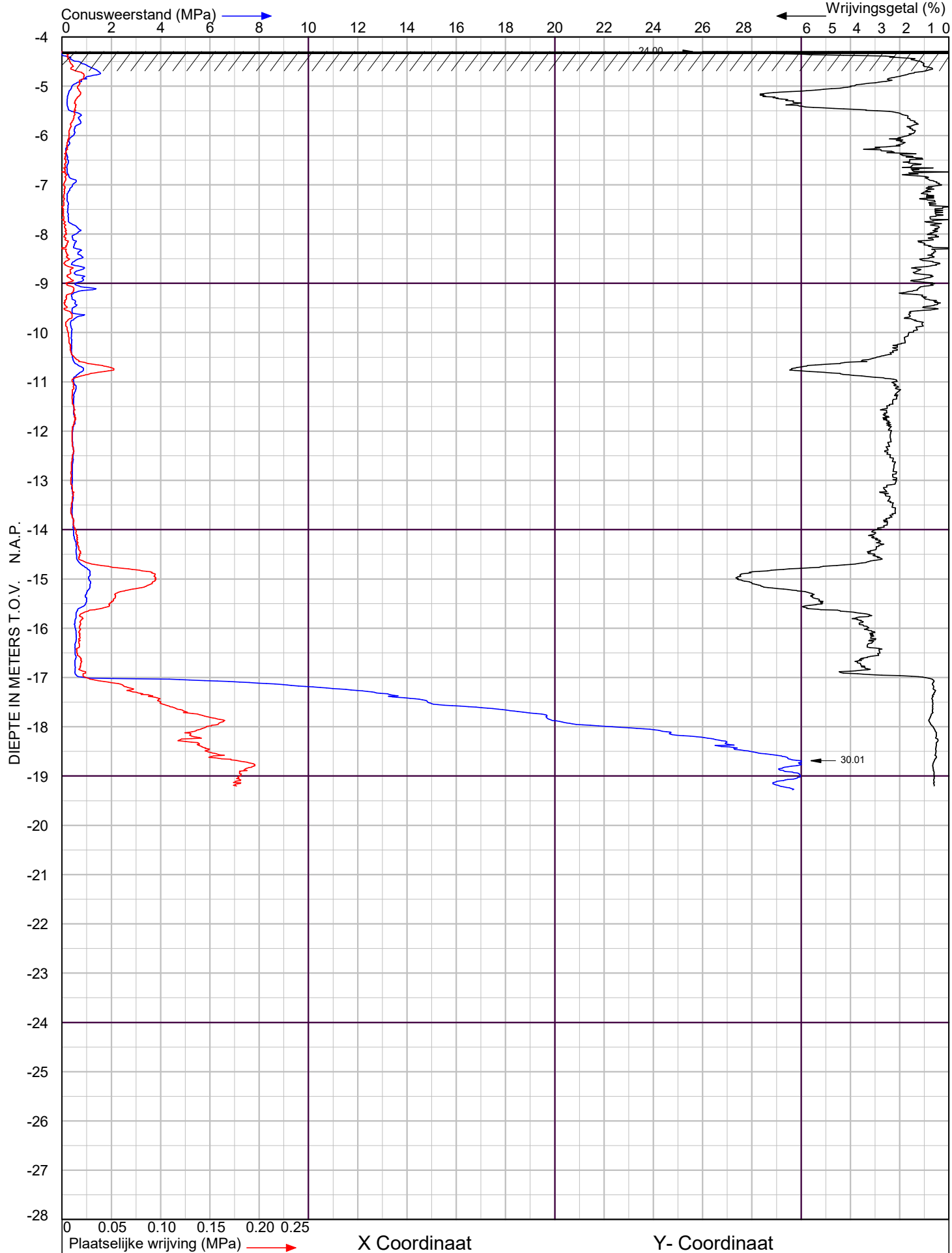
Grondwater

De grondwaterstand is tijdens het onderzoek in sondeergat D3 aangetroffen op 0.12 m -mv.

Opmerking

Gemeten grondwaterstanden zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:

- waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei).
- de grondwaterstand onder invloed van seizoensafhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuatie varieert per regio/gebied; in polders meestal ca. 0,5 m, nabij grote rivieren soms 4 à 5 m en elders vaak 1,5 à 2 m. Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitoorde peilbuizen uit de omgeving.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

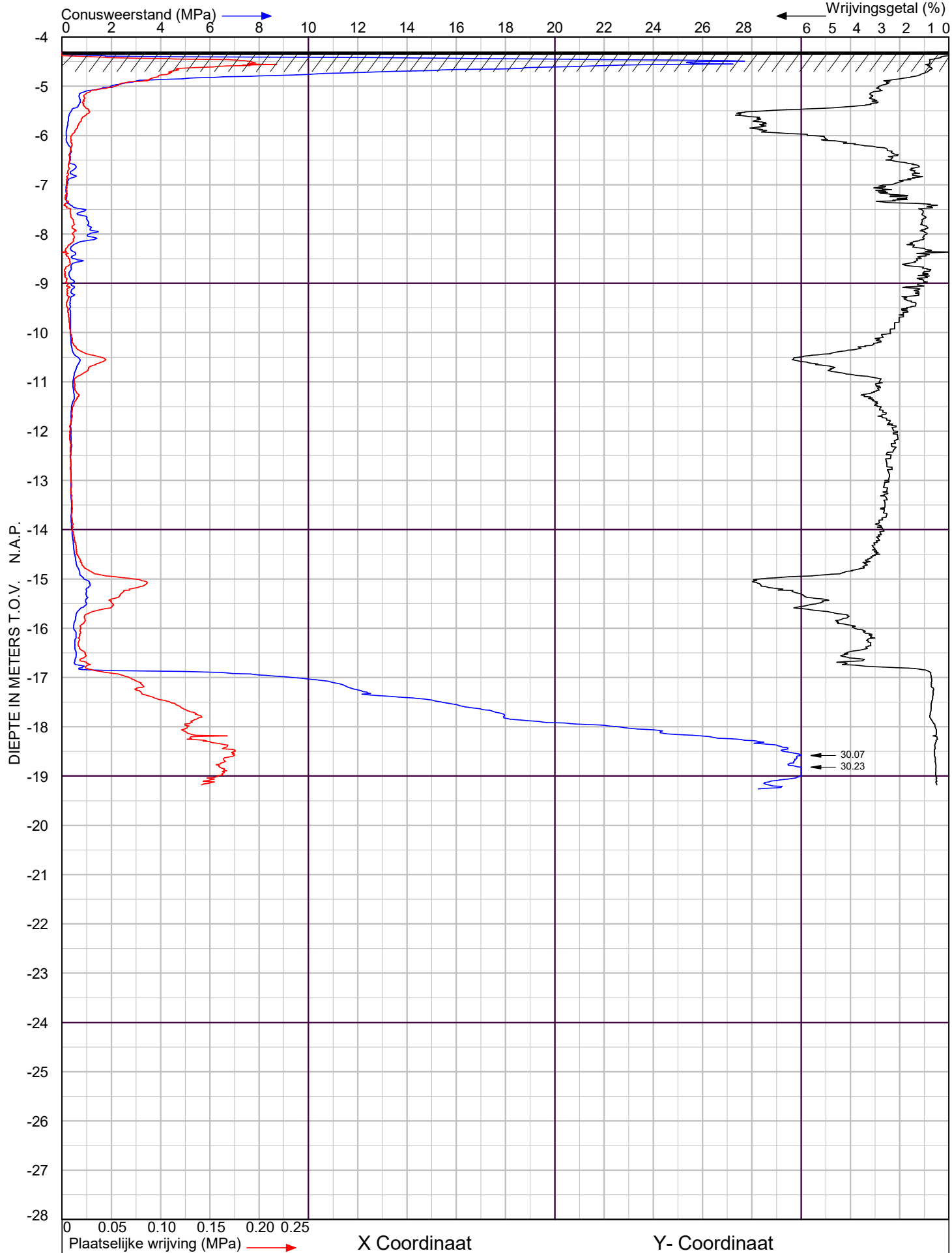
Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

1

Conusnr. : 001334

MV. is -4.29 m tov N.A.P.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

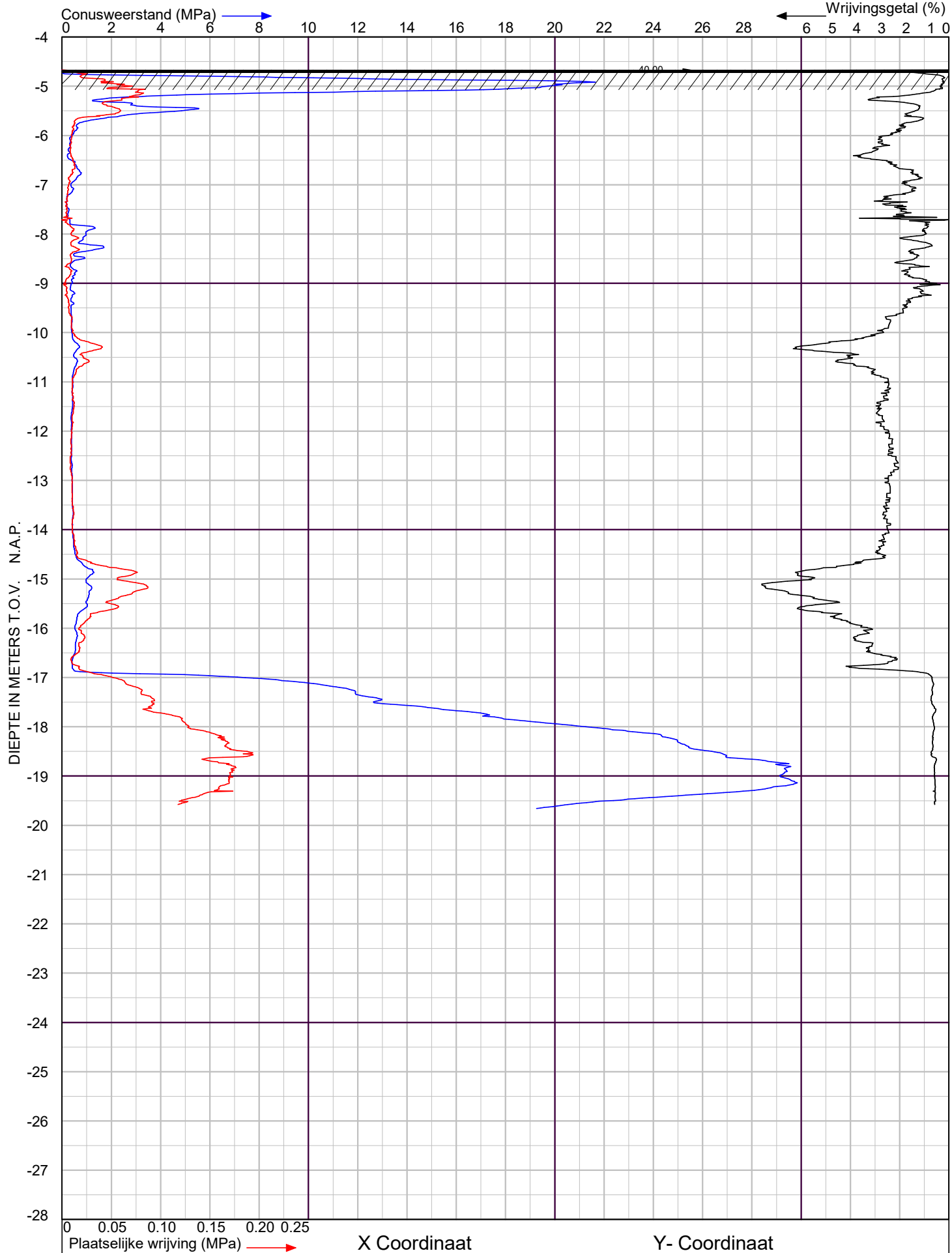
Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

2

Conusnr. : 001334

MV. is -4.3 m tov N.A.P.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

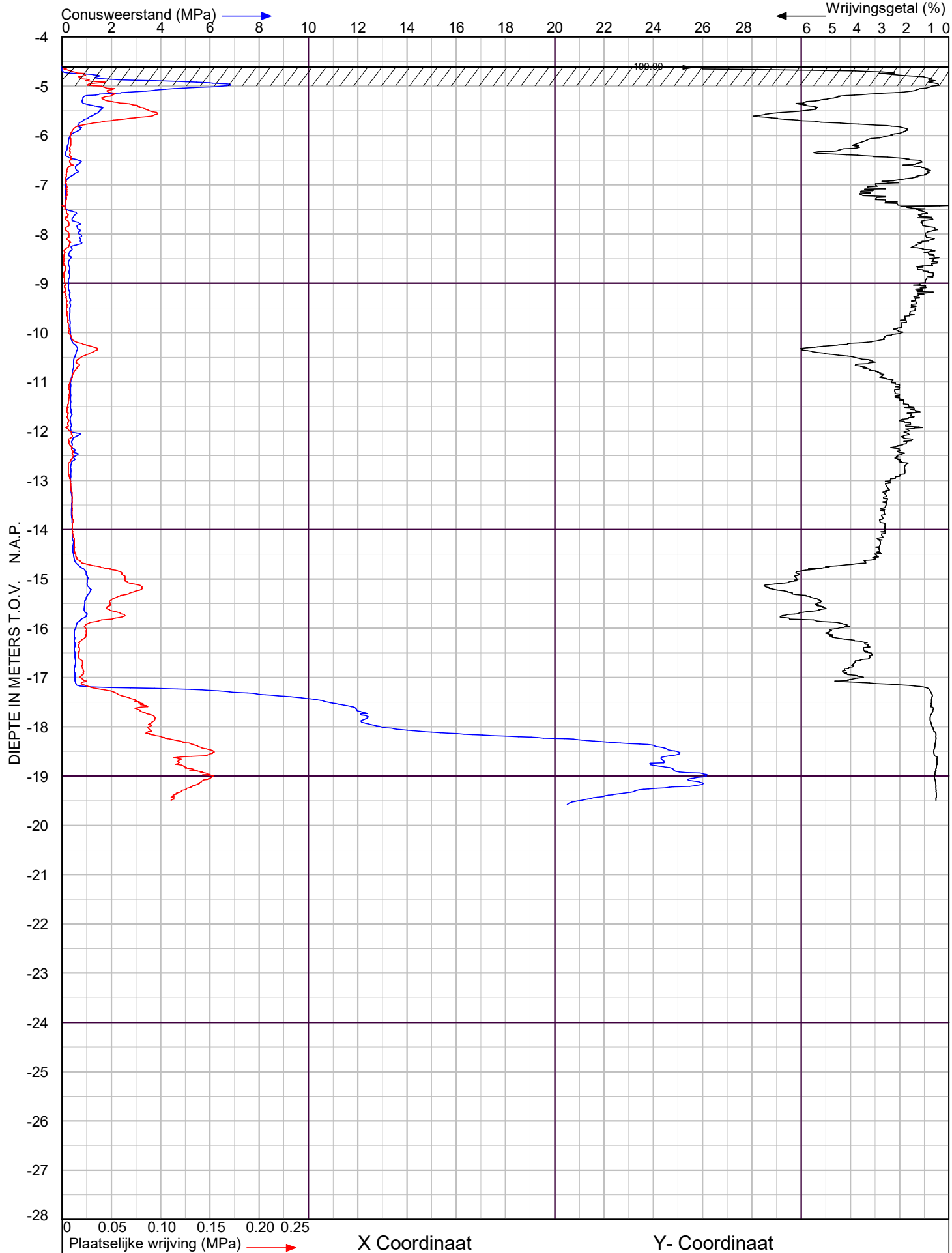
Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

3

Conusnr. : 001334

MV. is -4.67 m tov N.A.P.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

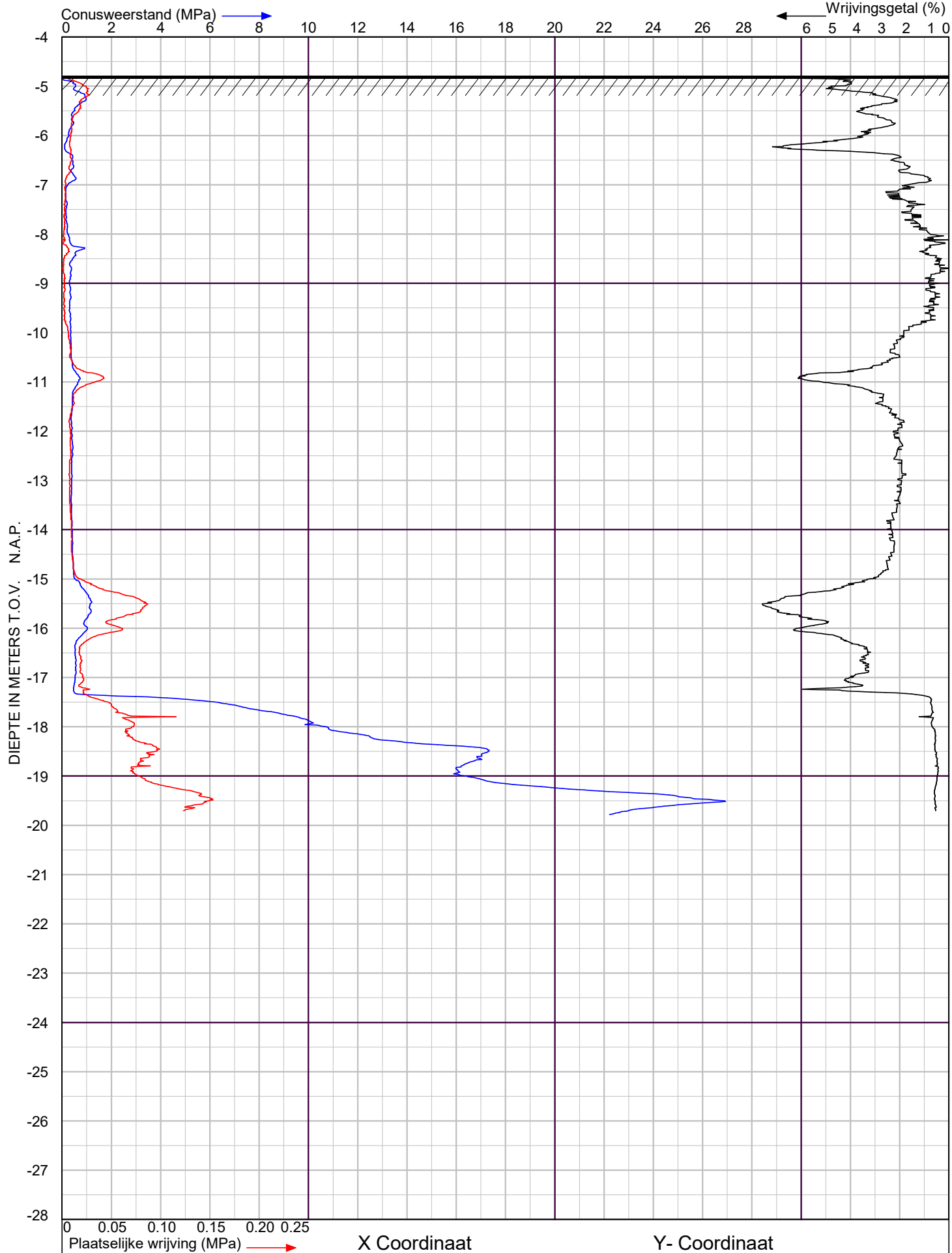
Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

4

Conusnr. : 001334

MV. is -4.59 m tov N.A.P.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

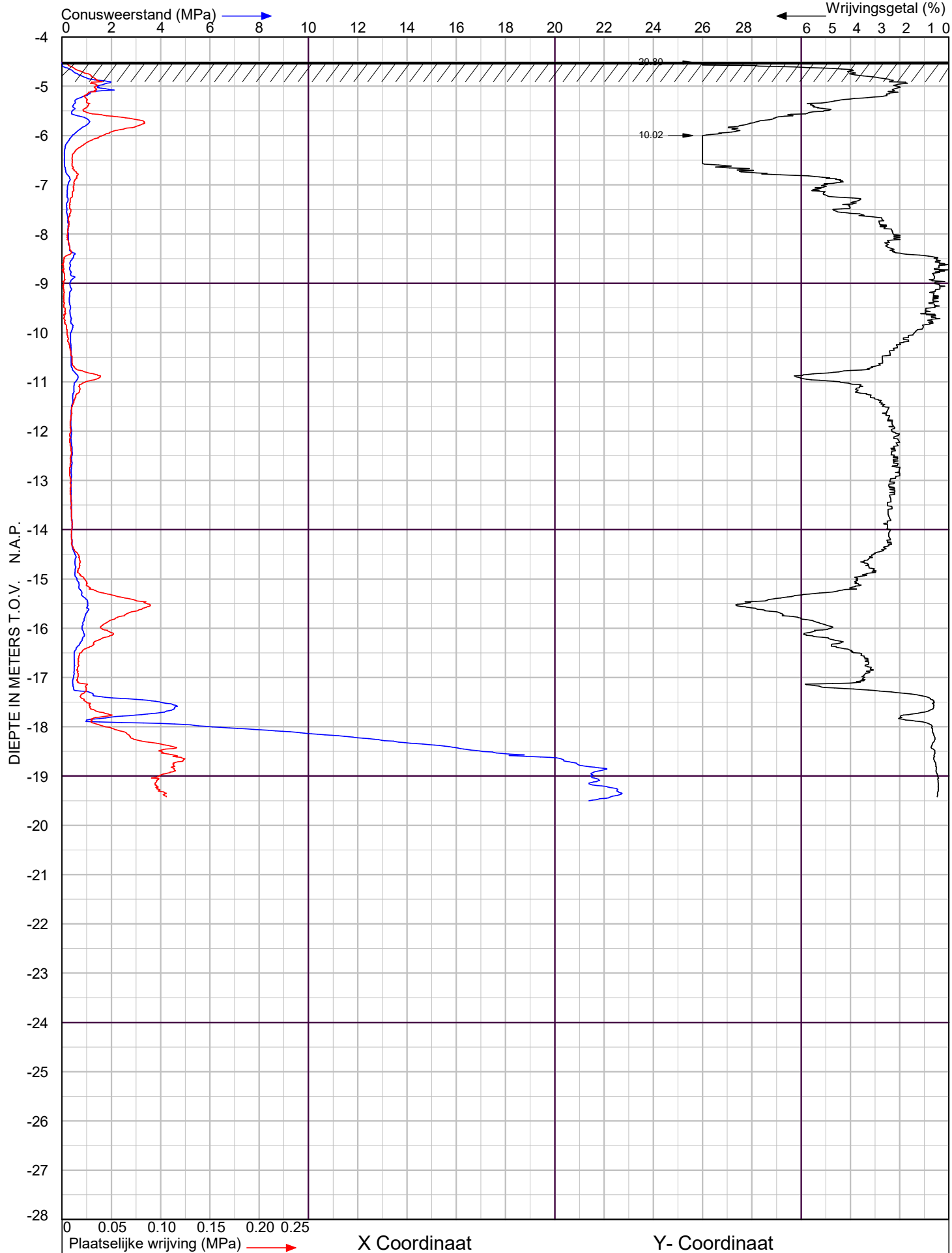
Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

5

Conusnr. : 001334

MV. is -4.79 m tov N.A.P.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

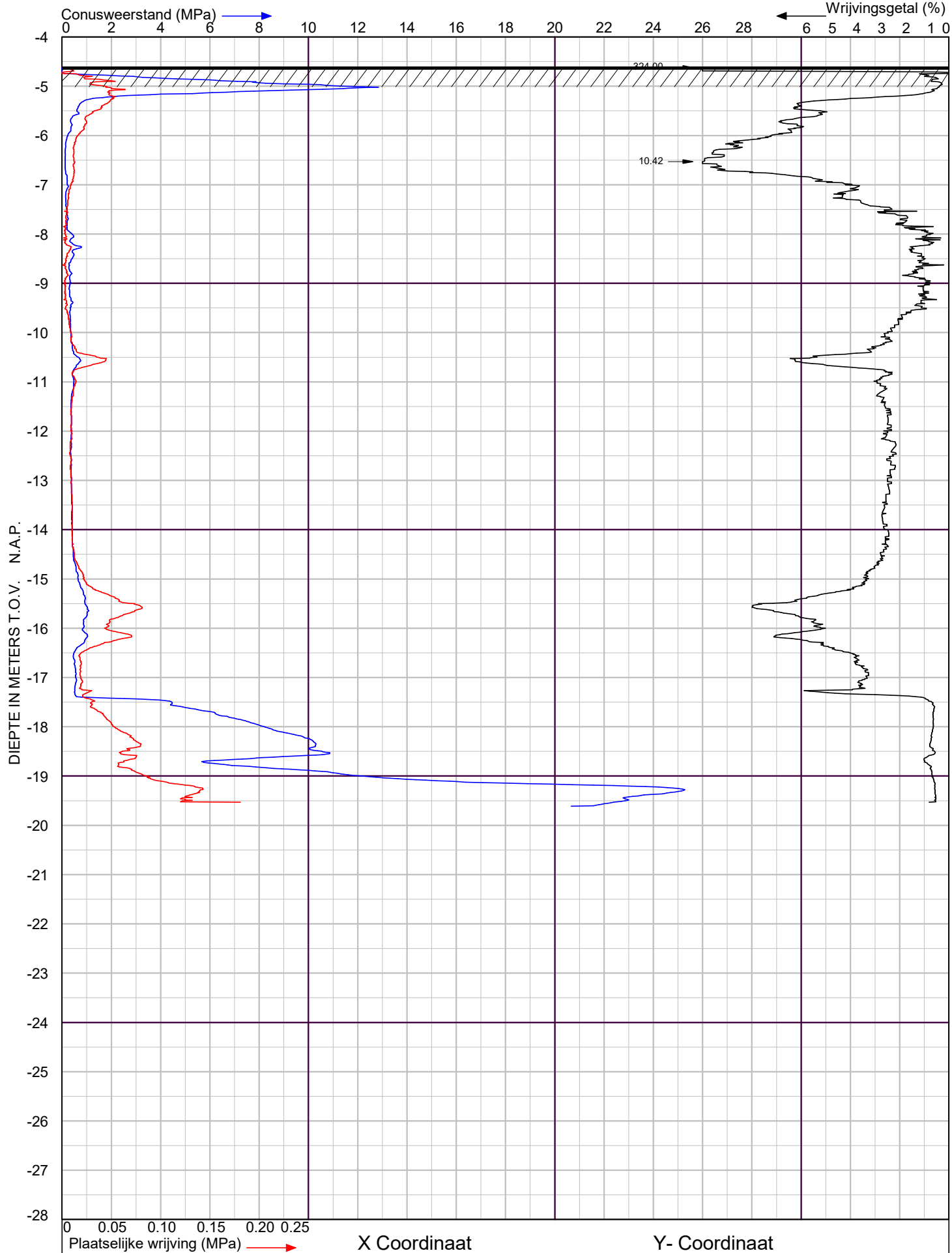
Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

6

Conusnr. : 001334

MV. is -4.51 m tov N.A.P.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

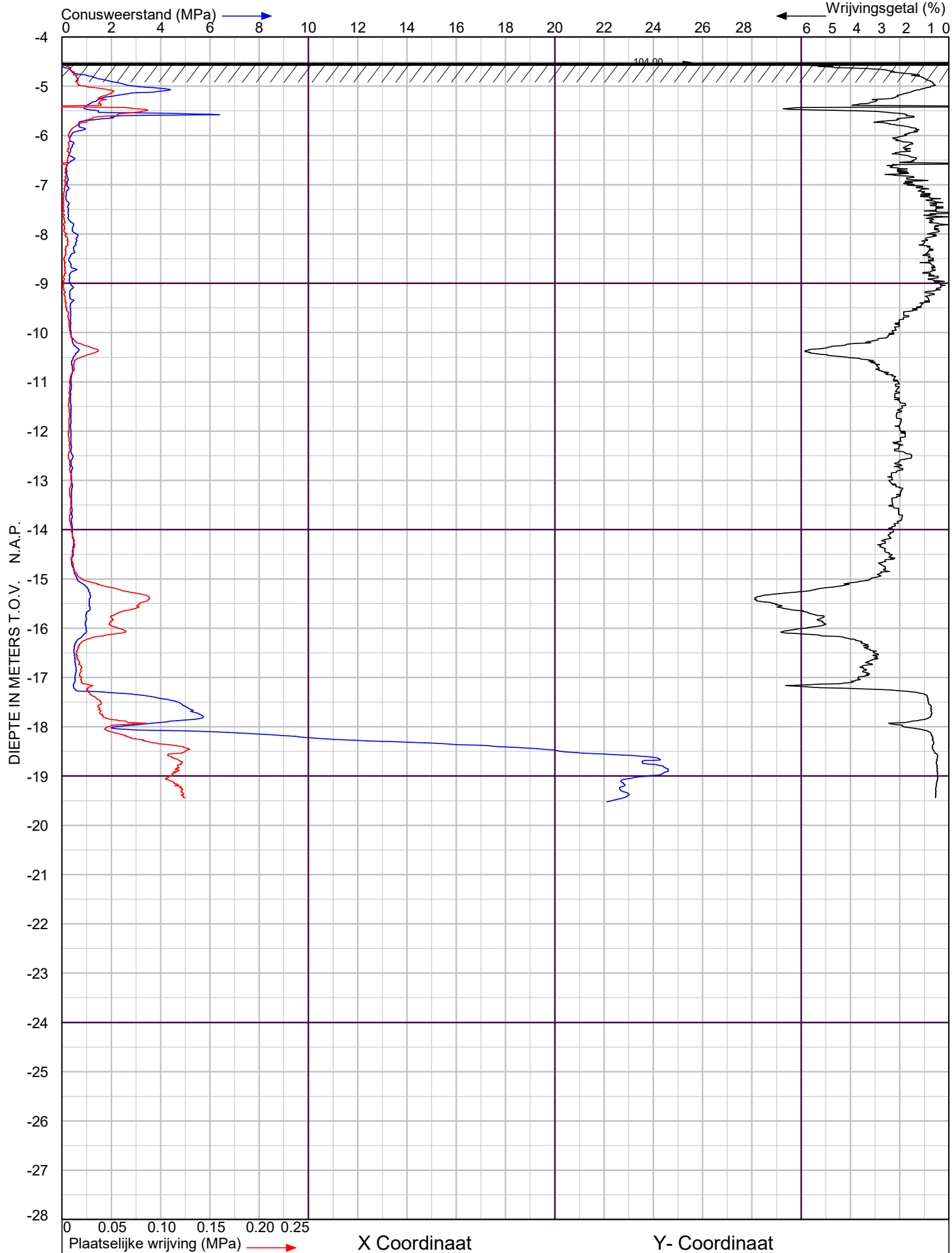
Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

7

Conusnr. : 001334

MV. is -4.61 m tov N.A.P.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

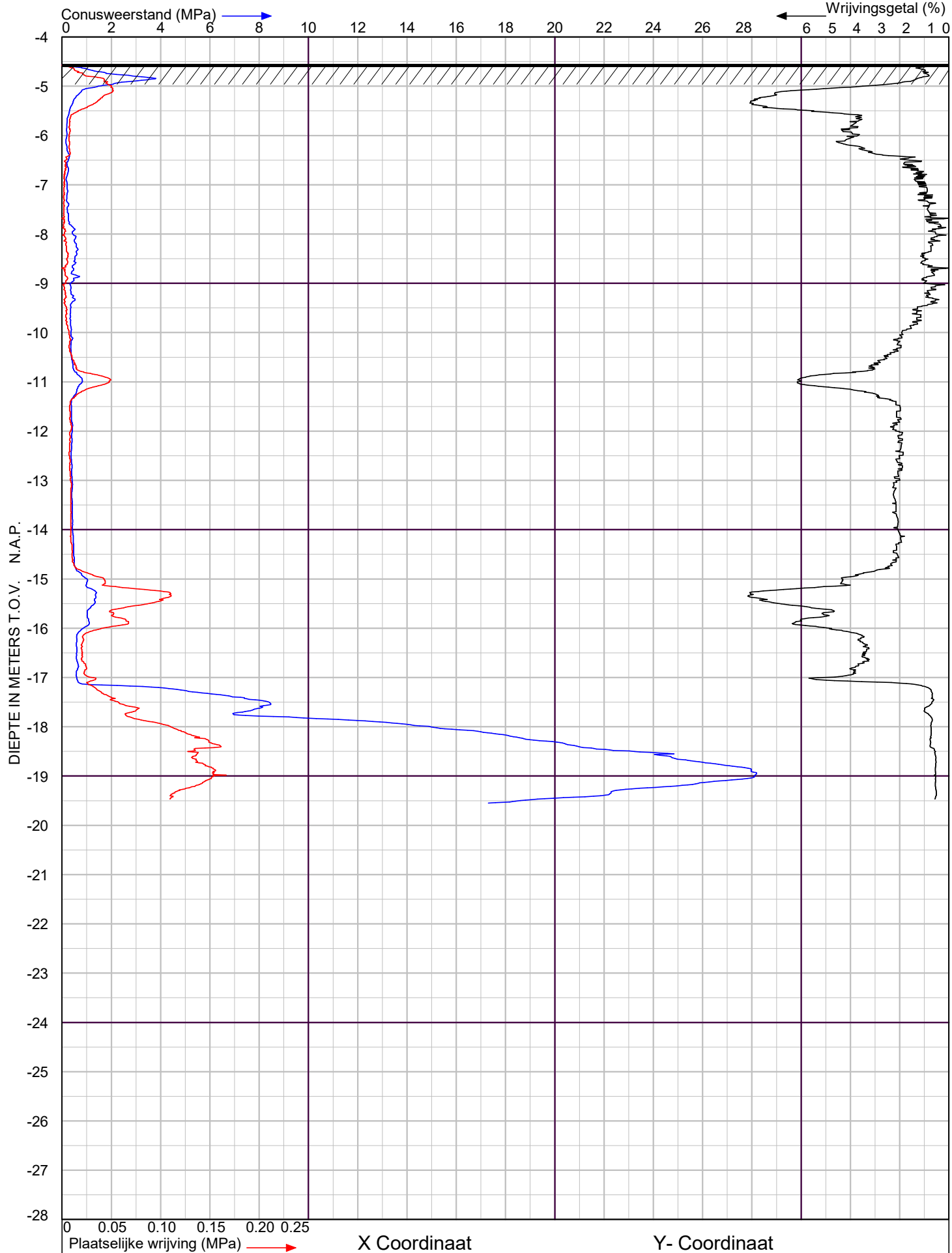
Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

8

Conusnr. : 001334

MV. is -4.52 m tov N.A.P.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

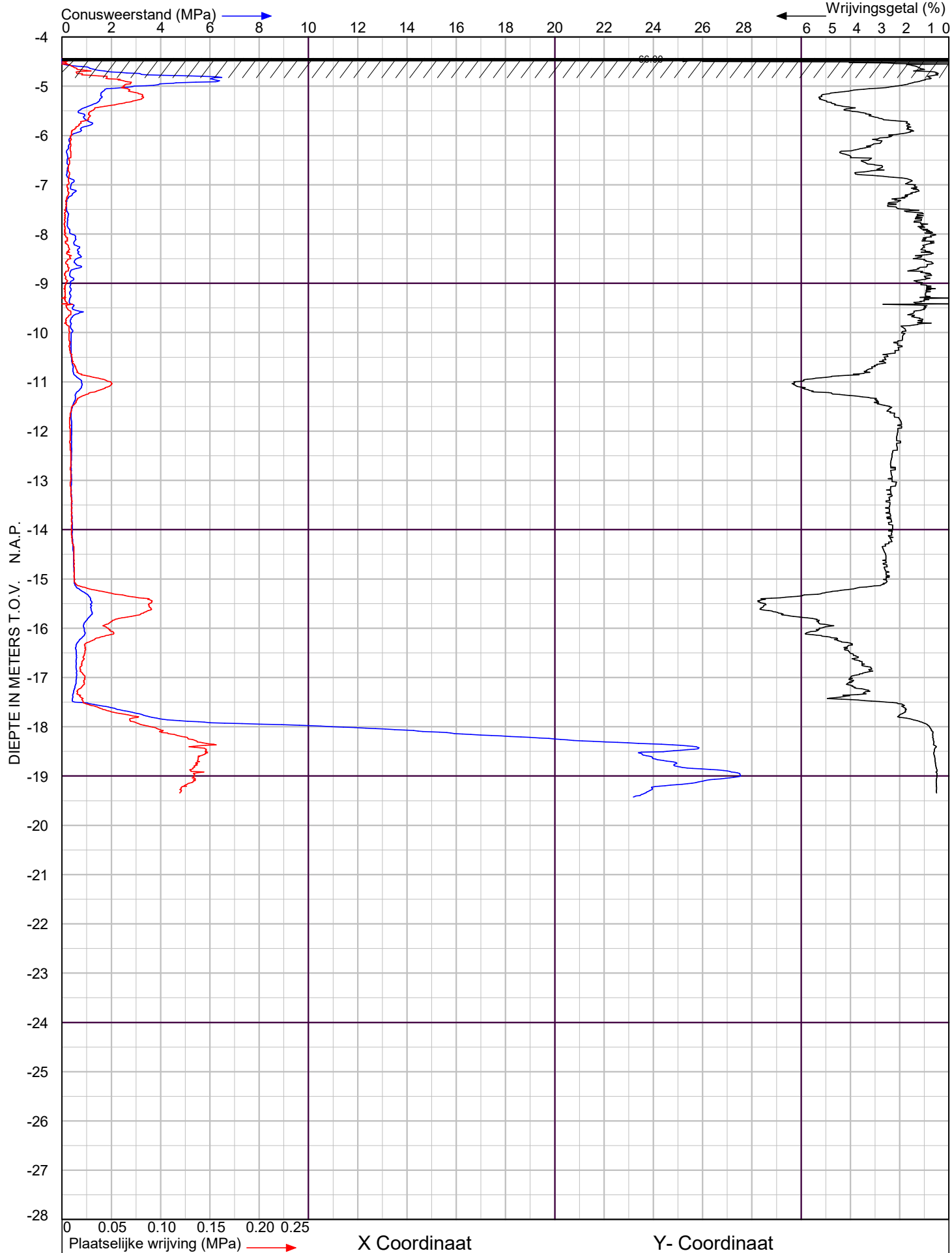
Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

9

Conusnr. : 001334

MV. is -4.56 m tov N.A.P.



Nieuwbouw woning Hordijk
te Berkel en Rodenrijs

Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1 Klasse 2

Project nr. : **1700183**

Datum : 3-2-2017

Sondeer nr. :

10

Conusnr. : 001334

MV. is -4.43 m tov N.A.P.

BIJLAGE B

Volumegewichtbepaling cf. NEN 5112

Bepaling nat volumegewicht en indien van toepassing droog volumegewicht, watergehalte conform NEN 5112.
Monsterclassificatie (in het lab) conform NEN 5104.

Opmerking

De volumieke massa van de vaste delen is, voor zover niet exact bepaald, ingeschat op basis van de monsterclassificatie en de relatie soortelijke massa - volumegewicht, zoals beschreven in de CUR-aanbeveling 101. Het poriënvolume, poriëngetal en de verzadigingsgraad zijn berekend, op basis van de meetwaarden en een ingeschatte volumieke massa van de vaste delen.

Eenheden en grootheden

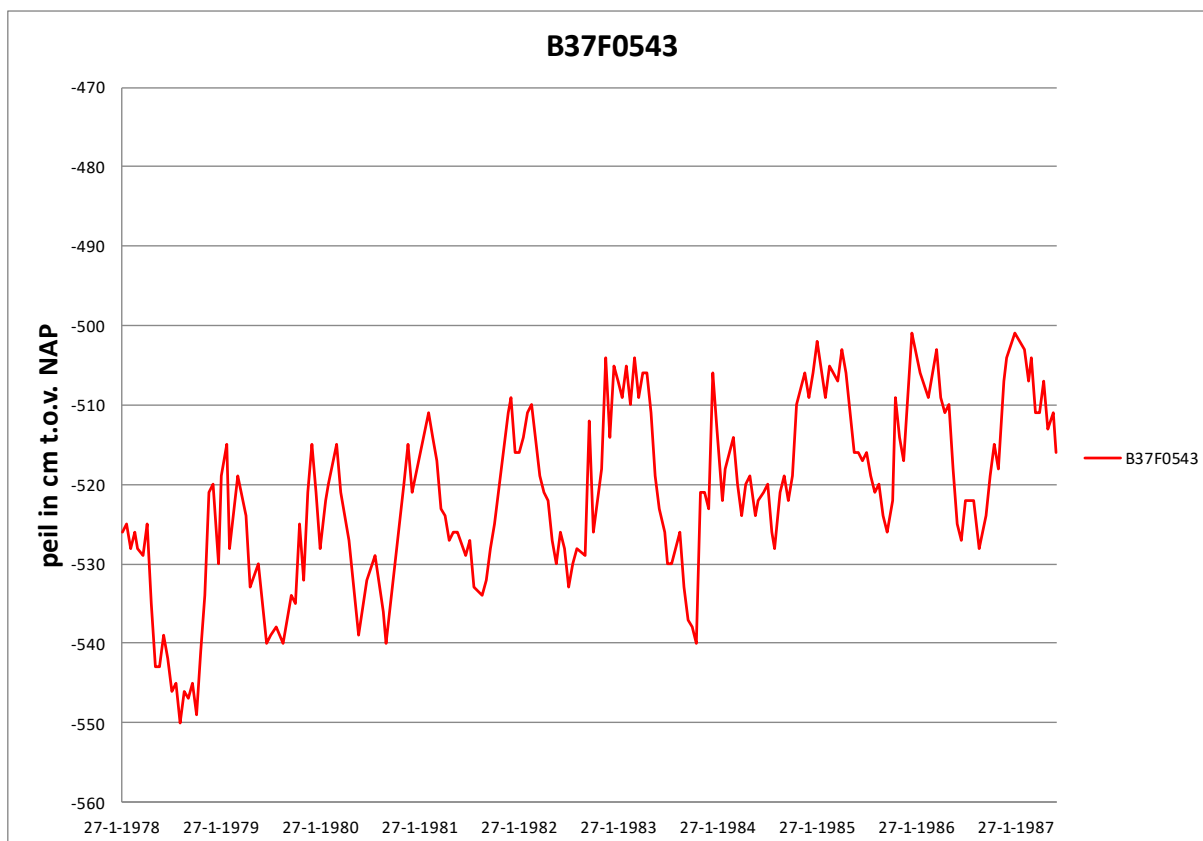
ρ_{korrel}	volumieke massa vaste delen (geschat)	kg/m ³
γ_n	nat volumegewicht	kN/m ³
γ_{dr}	droog volumegewicht	kN/m ³
W_g	watergehalte in gewichtpercentage	%
W_v	watergehalte in volumepercentage	%
n	poriënvolume (berekend obv geschatte ρ_{korrel})	%
e	poriëngetal (berekend obv geschatte ρ_{korrel})	-
S_r	verzadigingsgraad (berekend obv geschatte ρ_{korrel})	%
γ_v	verzadigd volumegewicht (berekend obv geschatte ρ_{korrel})	kN/m ³

Testresultaten

Monsteraanduiding					Gemeten waarden				Afgeleiden (obv geschatte ρ_{korrel})			
Boring	Monster	Diepte [m]	Classificatie cf. NEN 5104	$\rho_{korrel, geschat}$ Mg/m ³	γ_n [kN/m ³]	γ_{dr} [kN/m ³]	W_g [%]	W_v [%]	n [%]	e -	S_r [%]	γ_v [kN/m ³]
B1	1	0,80	klei, zwak siltig	2,30	16,8	11,5	45,6	53,6	50	0,99	100	16,8
B1	1	1,00	klei, zwak siltig	2,30	17,0	11,5	47,7	55,9	50	1,00	100	17,0
B1	2	1,40	klei, zwak siltig	2,30	14,4	7,8	83,3	66,6	66	1,93	100	14,4
B1	3	2,80	klei, matig zandig , zwak schelphoudend	2,30	17,2	11,7	46,2	55,2	49	0,96	100	17,2
B1	4	4,20	klei, matig zandig , zwak schelphoudend	2,30	18,0	13,2	36,7	49,3	43	0,74	100	18,0
B2	1	1,00	klei, zwak zandig	2,30	18,4	13,6	35,9	49,6	41	0,70	100	18,4
B2	2	1,80	klei, zwak zandig, zwak humeus	2,30	17,0	11,8	44,1	53,0	49	0,95	100	17,0
B2	3	2,40	klei, matig zandig, zwak humeus , zwak schelphoudend	2,30	17,5	12,1	43,9	54,4	47	0,89	100	17,5
B2	4	3,80	klei, matig zandig , zwak schelphoudend	2,30	18,0	12,7	41,7	54,0	45	0,81	100	18,0

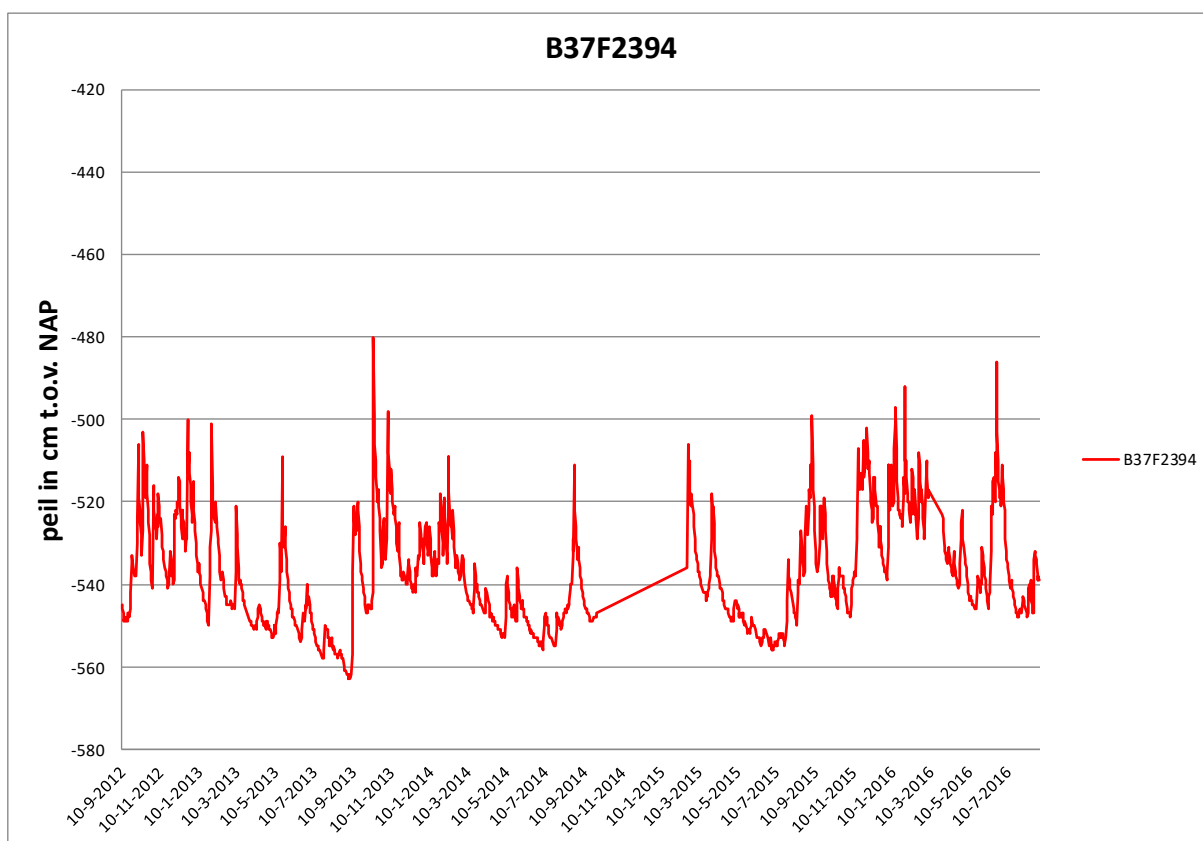
BIJLAGE C

TNO peilbuizen



Peilbuis: B37F0543

Filterstelling: Eerste watervoerend pakket



Peilbuis: B37F2394
Filterstelling: Deklaag



Adcim B.V.
Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
T 0184 67 75 00
E algemeen@adcim.nl

www.adcim.nl



Adcim Geotechniek B.V.
Rembrandtlaan 650
3362 AW Sliedrecht
T 0184 67 75 05
E algemeen@adcimgeotechniek.nl

www.adcimgeotechniek.nl