



Bemalingsadvies BRM De Horn



Rapport

Aveco de Bondt BV

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 004 82 12

info@avecodebondt.nl

avecodebondt.nl

Bemalingsadvies BRM De Horn

project Bemalingsadvies BRM de Horn
projectnummer 240335
projectleider Bjorn Mars - González Delgado

datum 27 mei 2024
referentie 240335_AdB_RAP_0001_v2.0

opdrachtgever Gemeente Katwijk
postadres Postbus 589
2220 AN KATWIJK ZH
contactpersoon E.P.W. de Jong

status Definitief
auteur Krijn de Groot

paraaf
gecontroleerd Bjorn Mars - González Delgado



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en doel	1
1.2	BRL12010	1
1.3	Beschikbare gegevens	1
2	Projectomschrijving	3
2.1	Inleiding	3
2.2	Werkzaamheden	3
2.3	Planning	3
3	Omgevingsaspecten	4
3.1	Bebouwing	4
3.2	Oppervlaktewater	4
3.3	Peilniveau	4
3.4	Kabels en leidingen	4
3.5	Verontreinigingen	5
3.6	Niet Gesprongen Explosieven / Ontploffbare Oorlogsresten	5
3.7	Archeologie	5
4	Geohydrologie	6
4.1	Bodemopbouw	6
4.2	Grondwaterstand en stijghoogte	7
4.3	Grondwaterkwaliteit	7
5	Bemalingsadvies	8
5.1	Verticale stabiliteit sleufbodem	8
5.2	Benodigde grondwaterstandsverlaging	8
5.3	Voorstel bemalingswijze	8
5.4	Berekening waterbezwaar en invloedsgebied	9
5.4.1	Waterbezwaar	9
5.4.2	Invloedssfeer	9
5.4.3	Onzekerheden modelberekeningen	10
5.5	Effecten op de omgeving	10
5.5.1	Verontreinigingen	11
6	Monitoringsadvies	12
7	Wet en regelgeving	13
7.1	Grondwateronttrekking	13
7.2	Lozing	13



Bijlagen

Bijlage 1	Rioolontwerp
Bijlage 2	BRL Checklisten
Bijlage 3	Bodemopbouw
Bijlage 4	Grondwaterstand en stijghoogte
Bijlage 5	Opbarstberekening



1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

De gemeente Katwijk gaat de riolering in de projectlocatie De Horn “Rustig Water” te Rijnsburg aanleggen. Om de riolering in den droge te kunnen aanleggen is een bemaling nodig. Ter voorbereiding op de bemalingswerkzaamheden hebben wij dit bemalingsadvies opgesteld. Dit advies geeft inzicht in:

- Het opbarstrisico van de bouwputbodem;
- De benodigde bemalingsmethode;
- Het te verwachten debiet en invloedsfeer;
- De omgevingseffecten;
- De benodigde maatregelen om ongewenste omgevingseffecten te voorkomen.

Het bemalingsadvies is de basis voor een vergunningaanvraag of melding bij het waterschap, en dient als vertrekpunt voor het opstellen van een technisch bemalingsplan door de aannemer (protocol BRL12020).

1.2 BRL12010

Dit bemalingsadvies is opgesteld conform het SIKB-protocol voor tijdelijke bemalingen “BRL12010, Voorbereiding melding of vergunning” [1], onder het certificaat BRL12010 van Aveco de Bondt

1.3 Beschikbare gegevens

Voorafgaand aan het opstellen van dit bemalingsadvies hebben wij gegevens opgevraagd bij de opdrachtgever. Daarnaast zijn wij nagegaan of wij vanuit eerdere projecten al beschikken over relevante informatie en hebben wij bodem- en grondwaterstandsgegevens opgehaald uit REGIS en Dinoloket (TNO). De gegevens hebben wij aan de hand van een ingangscntrole (checklist) beoordeeld op volledigheid. De ingevulde checklist is opgenomen in Bijlage 2.

De beschikbare gegevens zijn door ons als voldoende beoordeeld. Wij hebben geen veldwerkzaamheden uitgevoerd ten behoeve van het verzamelen van aanvullende informatie.

Overzicht geraadpleegde bronnen en gegevens:

1. Tekening: Rioleringstekening – BRM WRM Rustig Water, projectnr.: P2022039, tekeningnr.: P2022039_RI_2_03, d.d. 20 december 2023, opgesteld door Pro Infra.
2. Tekening: Bouwrijp situatie maaiveld – BRM WRM Rustig Water, projectnr.: P2022039, tekeningnr.: P2022039_BR_2_03, d.d. 20 december 2023, opgesteld door Pro Infra.
3. Tekening: Nieuwe situatie – BRM WRM Rustig Water, projectnr.: P2022039, tekeningnr.: P2022039_NS_2_03, d.d. 18 december 2023, opgesteld door Pro Infra.
4. Geotechnisch advies bouwrijp maken De Horn – gemeente Katwijk, kenmerk: 077771497:C – Definitief, d.d. 17 oktober 2014, opgesteld door Arcadis.
5. Milieuhygiënisch vooronderzoek en waterbodemonderzoek, kenmerk: A2904/BSC/rap2, d.d. 20 oktober 2022, opgesteld door IDDS.
6. Milieuhygiënisch vooronderzoek, verkennend milieukundig bodemonderzoek, verkennend asbestonderzoek en verhardingsonderzoek (incl. fundatiemateriaal), kenmerk: A2904/BSC/rap1.2, d.d. 7 december 2022, opgesteld door IDDS.
7. Milieuhygiënisch vooronderzoek en waterbodemonderzoek, kenmerk: A2904/BJO/rap3, d.d. 15 december 2022, opgesteld door IDDS.
8. Peilbesluit met peilafwijkingen via Kaarten Hoogheemraadschap Rijnland ([link](#)), geraadpleegd maart 2024.
9. Legger Kunstwerken Vigerend via Kaarten Hoogheemraadschap Rijnland ([link](#)), geraadpleegd maart 2024.
10. Legger Oppervlaktewater via Kaarten Hoogheemraadschap Rijnland ([link](#)), geraadpleegd maart 2024.



11. Waterschapsverordening de Rijnlandse Keur via Overheid.nl ([link](#)), geraadpleegd maart 2024.
12. Basisregistratie Adressen en Gebouwen, Kadaster.
13. Gemeentelijk grondwatermeetnet Katwijk, beheerd door Aveco de Bondt, geraadpleegd maart 2024.
14. DINOloket – gegevens bodemopbouw, grondwaterstanden en stijghoogten. Ondergrondse modellen: REGIS, GeoTOP.
15. Indicatieve Kaart Archeologische waarden ([link](#)) – IKAW, geraadpleegd maart 2024.

Overzicht gehanteerde protocollen en normen:

- I. Protocol 12010 – Voorbereiden melding of vergunningaanvraag, SIKB, versie 2, d.d. 30 maart 2017.
- II. NEN 9997-1+C2 – Geotechnisch ontwerp van constructies – Deel 1: Algemene regels, NEN, d.d. november 2017.
- III. Nieuwe Neerslagstatistieken voor korte tijdsduren, Stowa, 2018 12A.
- IV. SBR Trillingsrichtlijn A: Schade aan bouwwerken: 2017, SBRCURnet, november 2017.
- V. Richtlijn Houten Paalfunderingen onder gebouwen – Onderzoek en beoordeling – 3e herziene editie, F30/SBRCURnet, oktober 2016.

De in de tekst vermelde cijfers tussen [] verwijzen naar bovenstaande gegevens



2 Projectomschrijving

2.1 Inleiding

Het project betreft het aanleggen van een gescheiden rioolstelsel in de nieuwbouwwijk “Rustig Water” in De Horn te Rijnsburg.

2.2 Werkzaamheden

Op basis van het rioolontwerp [1] hebben wij de maatgevende afmetingen en niveaus van de riolering en ontgraving weergegeven in tabel 1. Hierbij gaan wij ervan uit dat onder het binnenkant onderkant buis (b.o.b.) niveau van de riolering een goed doorlatend zandbed wordt aangebracht ten behoeve van het verbeteren van de draagkracht en ontwatering van de sleufbodem. De dikte van dit zandbed bedraagt 0,3 m.

Tabel 1: Afmetingen en ontgravingsniveaus.

Straat/gebied	Maaiveld-niveau ¹ [m NAP]	Lengte [m]	Aanlegniveau, b.o.b. [m NAP]	Ontgravingsniveau [m NAP]
Jarig Jellestraat				
VWA	+0,7 à +0,5	250	-0,84 à -1,57	-1,1 à -1,9
HWA	+0,7 à +0,5	380	-1,54	-1,8
Zinker noordoost	+0,7	5	-1,54	-1,8
Zinker midden	+0,8	5	-1,94	-2,2
Van Beuningenstraat				
VWA	+0,9 à +0,7	190	-0,70 à -1,52	-1,0 à -1,8
HWA	+0,9 à +0,7	190	-1,54	-1,8
Zinker	+0,7	5	-1,94	-2,2

¹ Maaiveldniveau o.b.v. tekening bouwrijp situatie maaiveld [2].

Door de opdrachtgever is aangegeven dat de riolering wordt aangelegd in een open sleufontgraving onder een talud van 1 : 1 (verticaal : horizontaal). Op locaties waar ontgraving onder een talud van wege de beschikbare ruimte niet mogelijk is wordt een sleufbekisting toegepast.

2.3 Planning

De start van de voorgenomen bemalingswerkzaamheden is vooralsnog onbekend. De aanlegssnelheid van de riolering hebben wij in overleg met de opdrachtgever ingeschat op 15 m/dag (dubbelstrengs). De totale duur van de bemalingswerkzaamheden bedraagt dan ongeveer 40 dagen. Uitgaande van 5 werkdagen per week komt dit neer op 10 werkweken, rekening houdend met extra bemalingsduur voor aanleg zinkers en putten. Voor de bepaling van de duur van het project is per rioleringsonderdeel, in dezelfde sleuf/ontgraving, gekeken naar het maatgevende/langste onderdeel.



3 Omgevingsaspecten

Bij het invullen van de checklist gegevens (Bijlage 2) hebben wij vastgesteld met welke omgevingsaspecten rekening moet worden gehouden. In dit hoofdstuk beschrijven wij de meest relevante omgevingsaspecten.

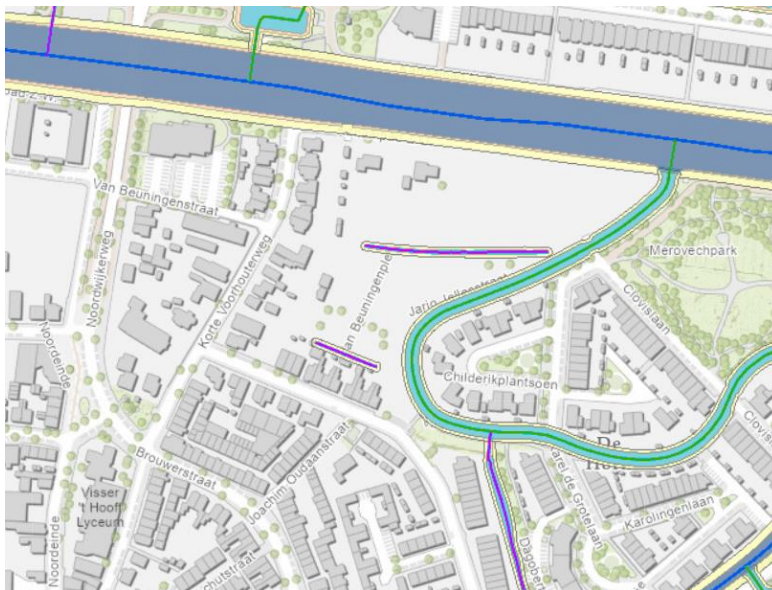
3.1 Bebouwing

De projectlocatie betreft een nieuwbouwlocatie. Echter, aan de zuid- en westzijde van het projectgebied bevindt zich bestaande bebouwing. De bebouwing bestaat uit afwisselend rijtjeswoningen, vrije woningen en twee-onder-een-kapwoningen. De bebouwing komt uit verschillende bouwjaren, van ongeveer 1930 tot 2000 [12].

Aan de oostzijde van het projectgebied bevindt zich ook bestaande bebouwing. Echter, deze bebouwing wordt geohydrologisch afgesloten van het projectgebied door het tussenliggende oppervlaktewater. Hierdoor is negatieve beïnvloeding van deze bebouwing door de bemaling uitgesloten.

3.2 Oppervlaktewater

Het projectgebied heeft aan de noord- en oostzijde bestaand oppervlaktewater [10]. Het oppervlaktewater aan de noordzijde betreft de primaire watergang het Oegstgeestekanaal en oostzijde betreft een 'overig' oppervlaktewater. De watergang ten noorden van de Korte Voorhoutweg wordt gedempt ten behoeve van de aanleg van de nieuwbouwwijk – de watergang die wordt gedempt voor aanvang van de werkzaamheden betreft de noordelijke horizontale parse lijn in Figuur 1.



Figuur 1: Schermafbeelding Legger Oppervlaktewateren [10].

3.3 Peilniveau

Het projectgebied ligt volledig in de Boezem Rijnland [8], met een vast seizoensgebonden peilbeheer. Het zomerpeil is NAP -0,61 m en het winterpeil is NAP -0,64 m.

3.4 Kabels en leidingen

Ter voorbereiding van de werkzaamheden is er in het projectgebied een KLIC-melding uitgevoerd. Uit de KLIC-melding volgt dat er geen zettingsgevoelige AC-leidingen of gresbuizen in het projectgebied aanwezig zijn. Wel geldt een Eis Voorzorg (EV) voor verschillende gas- en hoogspanningsleidingen. We adviseren voorafgaand aan de graafwerkzaamheden in overleg te treden met de desbetreffende nutspartijen.



3.5 Verontreinigingen

Uit de verschillende bodemonderzoeken bleek dat er één geval van ernstige bodemverontreiniging aanwezig is in het projectgebied [5, 6, 7]. De opdrachtgever heeft aangegeven dat deze verontreiniging inmiddels is gesaneerd. Hiertoe hoeft er bij de bemaling geen rekening te worden gehouden met het aan- of onttrekken van verontreinigingen.

3.6 Niet Gesprongen Explosieven / Ontplofbare Oorlogsresten

De opdrachtgever heeft aangegeven dat de onderzoeks-/projectlocatie niet verdacht is op de aanwezigheid van NGE / OOO.

3.7 Archeologie

Binnen het projectgebied is sprake van een middelhoge tot hoge trefkans voor wat betreft archeologische waarden [15]. Aan de oostzijde van het projectgebied ligt een Archeologisch Rijksmonument.



4 Geohydrologie

4.1 Bodemopbouw

Beschikbaar grondonderzoek

Bij het opstellen van dit bemalingsadvies hebben wij gebruik gemaakt van de volgende bodemgegevens:

- 3 sonderingen tot circa NAP -20 m [4], Bijlage 3;
- 7 boringen tot circa 3,0 m -mv [4, 14], Bijlage 3;
- GeoTOP, REGIS [14].

De sonderingen en sondeerlocaties zijn weergegeven in Bijlage 3. Voor de boorstaten en de boorlocaties verwijzen we graag naar de bodemonderzoeken en DINOluket [4, 14].

Bodemopbouw

Het projectgebied voor bemalingsadvies BRM de Horn, wordt beschreven in sondering DKM10 t/m DKM12 uit Geotechnisch advies bouwrijp maken De Horn [4]. Uit deze sonderingen wordt duidelijk dat de bodemopbouw bestaat uit een freatische, antropogene ophooglaag van circa een 0,5 m zand. Daaronder bevindt zich een uitgesproken waterremmende laag bestaande uit (organisch) klei-/veenlagen. Onder de waterremmende laag bestaat de bodem uit afwisselend klei- en zandlagen tot ongeveer NAP -15,0 à -16,0, gevolgd door een continu (pleistoceen) zandpakket.

Op basis van beschikbare boringen en sonderingen hebben wij de bodemopbouw geschematiseerd en samen met de geohydrologische parameters weergegeven in Tabel 2. De parameterwaarden hebben wij ingeschat op basis van ervaring / REGIS [14].

Tabel 2: Bodemschematisatie, modelschematisatie en geohydrologische parameters.

Laag	Niveau onderzijde laag [m NAP]	Beschrijving bodem	Typering	Parameterwaarde		
					Ondergrens	Bovengrens
	+0,5	Maaiveld	<i>n.v.t.</i>	<i>n.v.t.</i>	<i>n.v.t.</i>	<i>n.v.t.</i>
H1	+0,0	Zand	Ophooglaag / freatisch pakket	kD	1	2
C1	-2,0 à -2,5	Klei	Waterremmende laag	c	300	200
H2	-6,0	Afwisselend klei/zand ²	Beperkt watervoerend pakket	kD	10	20
C2 ¹	-7,0	Weerstand	Fictieve weerstand	c	2	1
H3	-15,0 à -16,0	Afwisselend klei/zand ²	Beperkt watervoerend pakket	kD	20	40
C3 ¹	-16,0 à -17,0	Weerstand	Fictieve weerstand	c	2	1
H4	< -20,0	Pleistoceen zand	Watervoerend pakket	kD	800	1000
<i>Doorlaatvermogen (kD) in m²/dag</i> <i>Hydraulische verticale weerstand (c) in dagen</i> ¹ Fictieve weerstand voor model. ² Voor de modelberekeningen is de beperkt watervoerende laag fictief opgedeeld in twee delen.						



4.2 Grondwaterstand en stijghoogte

Beschikbare grondwaterstand- en stijghoogtegegevens

- Grondwaterstand- en stijghoogtemetingen;
- Hoogfrequente grondwaterstandsmetingen in 3 peilbuizen rondom de projectlocatie (meetperiode: juni 2010 t/m heden), Bijlage 4;
- Langjarige stijghoogtemetingen in het eerste watervoerend pakket in 2 peilbuizen in de omgeving van de projectlocatie (circa 50 tot 300 m afstand). Het betreft peilbuizen uit Dinoloket [14].

De grafieken van de meetreeksen en de peilbuislocaties zijn op kaart weergegeven in Bijlage 4.

Tabel 3: Statistieken grondwaterstands- en stijghoogtemetingen.

Peilbuis	Meetperiode	HGG/HGS ¹ [m NAP]	RHG/RHS ² [m NAP]	GG/GS ³ [m NAP]	RLG/RLS ⁴ [m NAP]	LGG/LGS ⁵ [m NAP]
Freatische grondwaterstanden						
PB153h	Januari 2023 t/m heden	-0,07	-0,21	-0,38	-0,56	-0,62
PB156	Juni 2010 t/m heden	0,21	-0,16	-0,33	-0,57	-1,28
PB210	September 2020 t/m heden	0,54	0,29	-0,06	-0,47	-0,63
Stijghoogte metingen						
B30F0495	April 1992 t/m april 2000	-0,39	-0,55	-0,69	-0,83	-1,12
B30F0497	Maart 1992 t/m april 2020	-0,38	-0,52	-0,66	-0,81	-0,88
¹ Hoogst Gemeten Grondwaterstand/Stijghoogte ² Representatief Hoogste Grondwaterstand/Stijghoogte als 90%-percentiel van de meetreek ³ Gemiddelde Grondwaterstand/Stijghoogte ⁴ Representatief Laagste Grondwaterstand/Stijghoogte als 10%-percentiel van de meetreeks ⁵ Laagst Gemeten Grondwaterstand/Stijghoogte						

Tabel 4: Maatgevende grondwaterstand en stijghoogte.

	Hoog	Gemiddeld	Laag
Freatische grondwaterstand	0,2	-0,3	-0,6
Stijghoogte eerste watervoerend pakket	-0,5	-0,7	-0,9

4.3 Grondwaterkwaliteit

Uit de verschillende bodemonderzoeken [5, 6, 7] blijkt dat er geen beperkingen zijn voor de bemaling voor wat betreft de aanwezigheid van grondwaterverontreinigingen – er zijn maximaal lichte verontreinigingen aangetroffen in het grondwater.



5 Bemalingsadvies

In dit hoofdstuk presenteren wij de resultaten van de voor de bemaling uitgevoerde berekeningen en onze beschouwing van de omgevingseffecten. Daarnaast geven wij in dit hoofdstuk advies over de toe te passen bemalingswijze en eventueel te nemen compenserende maatregelen.

5.1 Verticale stabiliteit sleufbodem

Als gevolg van de opwaartse waterdruk onder de oppervlakkige waterremmende klei-/veenlagen, bestaat een risico op opbarsten van de bodem van de rioolsleuf. Om het risico op opbarsten te bepalen hebben wij een maatgevende en representatieve opbarstberekening uitgevoerd conform de NEN 9997-1, hoofdstuk 10 [II], zie Bijlage 5.

Voor de maatgevende en representatieve berekeningen, zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bodemopbouw zoals aangetroffen bij sonderingen DKM 10 t/m 12 [4].
- Volumieke gewichten op basis van NEN 9997-1, tabel 2b, karakteristieke waarden van grondeigenschappen [II].
- Een partiële materiaalfactor van 0,9 (reductie van de neerwaartse grondbelasting).
- Opbarstniveau: NAP -2,5 m.
- Het gewicht van talud draagt bij aan de neerwaartse belasting op het opbarstniveau (taludwerking).
- Bodembreedte rioolsleuf: 1,6 m.
- Taludhelling rioolsleuf: 1:1 (verticaal : horizontaal).
- Een stijghoogte van NAP -0,5 m.

Uit de resultaten van de stabiliteitsberekeningen blijkt dat sprake is van onvoldoende veiligheid tegen opbarsten van de sleufbodem. Om opbarsten van de sleufbodem te voorkomen dient de waterdruk in het zand-/kleipakket onder de waterremmende laag te worden verlaagd. De benodigde stijghoogte verlaging hebben we meegenomen in paragraaf 5.3 Voorstel bemalingswijze.

5.2 Benodigde grondwaterstandsverlaging

Wij adviseren de grondwaterstand te verlagen tot 0,3 m beneden het ontgravingsniveau. Nadat de grondverbetering is aangebracht volstaat een verlaging van de grondwaterstand tot 0,3 m beneden het aanlegniveau van de riolering. Ten opzichte van de maatgevende hoge grondwaterstand komt dit neer op een verlaging van 1,3 tot 2,4 m.

5.3 Voorstel bemalingswijze

In deze paragraaf geven wij aan op welke wijze de bemaling kan worden uitgevoerd. De definitieve bemalingsconfiguratie dient te worden bepaald door de aannemer. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de randvoorwaarden uit dit advies.

De ontgraving t.b.v. de aanleg van de riolering, vindt volledig plaats in de waterremmende laag (zie Tabel 2). Hierbij blijft slechts een zeer dun klei-/veenlaagje over (zie paragraaf 5.1 Verticale stabiliteit sleufbodem), waarmee er een ontoelaatbaar risico op opbarsten van de rioolsleuf ontstaat.

Wij stellen voor de bemaling te laten bestaan uit diepe filters met een filterafstelling in het klei-/zandpakket onder de waterremmende laag. Met een werkdrain kan de ontgraven sleuf worden droog gehouden:

- Type bemaling: Spanningsbemaling aan één zijde van de sleuf.
- Hart op hart afstand filters: 2 m.
- Filterafstelling: ongeveer van NAP -3,0 m tot NAP -5,0 m.



- Met een open bemaling (horizontale drain) in de rioolsleuf kan neerslag worden afgevoerd.

5.4 Berekening waterbezwaar en invloedsgebied

Voor het berekenen van het onttrekkingsdebiet en bepaling van de invloed van de bemalingswerkzaamheden op grondwaterstanden in de omgeving hebben wij een grondwatermodel opgesteld met computerprogramma MicroFEM versie 4.10.78. Dit model-pakket biedt de mogelijkheid heterogeniteit van de bodem en externe invloeden op de grondwaterstand, zoals regionale grondwaterstromingen, oppervlaktewater en/of drainage, te implementeren. Het netwerk kan locatiespecifiek aangepast en verdicht worden op basis van de afmetingen van de bouwput en/of rioolsleuf. Het model is daarmee geschikt voor het uitvoeren van locatiespecifieke en tijdsafhankelijke bemalingen in de heterogene stedelijke ondergrond.

5.4.1 Waterbezwaar

De berekende onttrekkingsdebieten zijn in Tabel 5 gepresenteerd. Het betreft de berekende debieten voor het diepste, en daarmee maatgevende, aanlegniveau van de riolering van NAP -1,9 m (Jarig Jellestraat). Bij gepresenteerde bandbreedte van het waterbezwaar is het resultaat van de gehanteerde bandbreedte in bodemparameters die bij de berekeningen zijn gebruikt (zie Tabel 2, hoofdstuk 4).

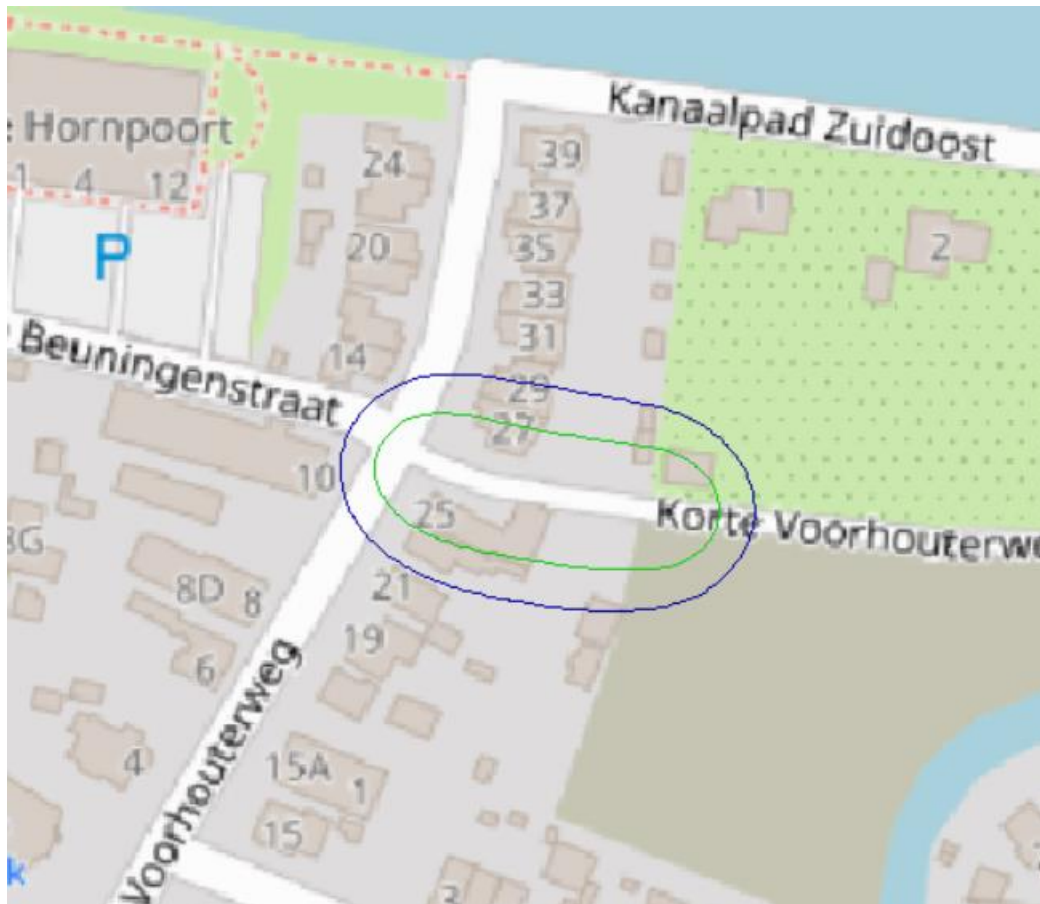
Tabel 5: Berekende waterbezwaar voor twee sleuven. Debieten voor (spannings)bemaling van 50 m rioolsleuf voor een periode van 5 aaneengesloten werkdagen.

Straat / onderdeel / pakket	Verlaging tot	Verlaging*	Onttrekkingsdebiet [m ³ /u]		
			Bovengrens	Verwachting	Ondergrens
Jarig Jellestraat / VWA / Freatisch pakket	NAP -1,8 m	0,2 m**	2	1	< 1
Jarig Jellestraat / VWA / Beperkt watervoerend pakket t.b.v. spanningsbemaling	NAP -2,1 m***	1,7 m	24	20	16
Van Beuningenstraat / VWA / Freatisch pakket	NAP -1,8 m	0,2 m**	2	1	<1
Van Beuningen straat / VWA / Beperkt watervoerend pakket t.b.v. spanningsbemaling	NAP -1,4 m***	1,0 m	20	16	12
* T.o.v. de hoge grondwaterstand en stijghoogte ** Freatische pakket en waterremmende laag beperkt watervoerend – modelmatige verlaging van 0,2 m berekend. *** Verlaging voor spanningsbemaling bepaald o.b.v. opbarstberekening, zie paragraaf 5.1 Verticale stabiliteit sleufbodem en Bijlage 5.					

De weergegeven onttrekkingsdebieten zijn bepaald door de toestroming van grondwater naar de bemaling. Neerslag zorgt voor een aanvullende waterstroom naar de riool-sleuf. Dit kan met behulp van de open bemaling afgevoerd worden. Uitgaande van een maatgevende bui van 20 mm in één uur en een herhalingsijd van 2 jaar [III] is een extra pompcapaciteit van 1,5 m³/uur nodig om de neerslag in één uur af te voeren.

5.4.2 Invloedssfeer

De bemaling leidt tot verlagingen van de grondwaterstand en stijghoogte in de omgeving van de rioolsleuf. In Figuur 2 is de 0,05 m verlagingcontour van de bemaling op de grondwaterstanden in de omgeving weergegeven. De groene lijn betreft de 0,05 m verlagingcontour van de freatische grondwaterstand en de blauwe lijn betreft de 0,05 m verlagingcontour van de waterstand in het beperkt watervoerende pakket.



Figuur 2: Schermafbeelding MicroFEM - verlagingscontouren als gevolg van de (spannings)bemaling. De groene lijn betreft de 0,05 m verlagingscontour van de freatische grondwaterstand en de blauwe lijn betreft de 0,05 m verlagingscontour van de waterstand in het beperkt watervoerende pakket.

5.4.3 Onzekerheden modelberekeningen

In de praktijk kunnen de geohydrologische parameterwaarden afwijken van de in deze rapportage gehanteerde waarden. Hierdoor kan het werkelijke waterbezwaar afwijken van het berekende waterbezwaar. Tevens kunnen de werkelijk optredende verlagingen anders zijn door de invloed van grondwaterfluctuaties en neerslag. Indien de uitgangspunten in het rioolontwerp en/of uitvoeringswijze worden gewijzigd kan dit belangrijke consequenties hebben voor het bemalingsadvies, de berekende bemalingsinspanning en de berekende invloedsfeer. Door de aannemer dient een technisch bemalingsplan te worden opgesteld (conform BRL12020). Geadviseerd wordt om de uitgangspunten van het definitieve ontwerp en het technische bemalingsplan te laten controleren met de uitgangspunten in het bemalingsadvies. Indien nodig kan het bemalingsadvies worden aangepast. Geadviseerd wordt ook tijdens de uitvoering periodiek te controleren of de huidige bemalingswijze, -lengte en duur overeenkomen met het bemalingsadvies.

5.5 Effecten op de omgeving

Het ontgraven en verlagen van de grondwaterstand [en stijghoogte] kan ongewenste effecten hebben op de omgeving. De risico's voor de omgeving hebben wij in tabel 10 weergegeven. In de laatste kolom hebben wij de risico's toegelicht.



Tabel 6: Beschouwing omgevingsrisico's.

Effect	Risicoprofiel en onderbouwing	
Omgeving		
Zetting ter plaatse van bebouwing	Klein	Grondwaterverlaging ter plaatse van bebouwing minimaal. Daarbij tijdsduur verlaging beperkt tot enkele dagen. Risico als klein beschouwd.
Zetting/verplaatsing van kabels en leidingen	Klein	Grondwaterverlaging ter plaatse van kabels en leidingen beperkt. Geen zettingsgevoelige kabels en leidingen aangetroffen in het projectgebied.
Verplaatsing grondwaterverontreiniging	Middel	Grondwaterverontreiniging in het projectgebied aangetroffen. Deze wordt gesaneerd voor aanvang bemalingswerkzaamheden. Effect bemaling op verplaatsing grondwaterverontreiniging dient gemonitord te worden.
Beïnvloeding permanente/overige onttrekkingen	Klein	Ondanks spanningsbemaling, betreft de bemaling een oppervlakkige onttrekking. Hierdoor wordt geen/minimale beïnvloeding van diepere onttrekkingen verwacht.
Aantasting archeologische waarden	Klein	Locatie archeologische waarden ten oosten van projectgebied. Geen grondwaterstandsverlaging verwacht t.p.v. Archeologisch Rijksmonument. Bovendien, oppervlaktewater beperkt beïnvloeding naar locatie Archeologisch Rijksmonument.
Aantreffen niet gesprongen explosieven	Klein	Onderzoek naar NGE/OOO uitgevoerd. Projectgebied niet verdacht op aanwezigheid NGE/OOO.
Uitvoering		
Instabiliteit rioolsleuf	Onbekend	Stabiliteit rioolsleuf ter beoordeling aannemer.
Opbarsten sleufbodem	Groot	Onaanvaardbaar risico op opbarsten sleufbodem zonder aanvullende maatregelen (zie paragraaf 5.1 Verticale stabiliteit sleufbodem)
Perforatie waterremmende laag	Middel	Mogelijk doorgraving waterremmende laag bij ontgraving zinkers. Door spanningsbemaling weinig risico op vollopen sleuf door perforatie waterremmende laag.
Ontgraving verontreinigde grond	Klein	Geen indicatie ontgraving verontreinigde grond in verkennend bodemonderzoek.
Hoog waterbezwaar bij bemaling	Middel	Debiet spanningsbemaling betreft indicatie o.b.v. lokale geohydrologische parameters. Er dient rekening te worden gehouden met hoger debiet uit spanningsbemaling.
Niet kunnen lozen van bemalingswater	Klein	Projectgebied omgeven met oppervlaktewater. Voldoende lozingsmogelijkheden aanwezig geacht.
Klein – werkzaamheden kunnen zonder compenserende maatregelen worden uitgevoerd. Aandachtspunten bij de uitvoering zijn toegelicht.		
Middel – bij de werkzaamheden dient rekening gehouden te worden met een kans op negatieve omgevingseffecten en eventuele compenserende maatregelen. Aandachtspunten bij de uitvoering zijn toegelicht.		
Groot – Door de werkzaamheden bestaat een reële kans op negatieve omgevingseffecten. Werkzaamheden kunnen niet zonder compenserende maatregelen worden uitgevoerd.		

5.5.1 Verontreinigingen

Binnen het invloedssfeer van de bemaling is een grondwaterverontreinigingen aanwezig [5, 6, 7]. De beïnvloeding en verspreiding van de grondwaterverontreinigingen als gevolg van de bemalingswerkzaamheden zijn onder andere afhankelijk van de stroomsnelheid van het grondwater en de retardatie van de verontreiniging. We adviseren het aantrekken van de grondwaterverontreiniging te monitoren, zie hoofdstuk 6 Monitoringsadvies.



6 Monitoringsadvies

Monitoring

De omgevingsrisico's als gevolg van de bemaling zijn beperkt. Monitoring van de bebouwde omgeving wordt niet doelmatig geacht, in het kader van de risicobeheersing. Wel wordt geadviseerd de grondkwaliteit te monitoren op de in het verkennend bodemonderzoek gevonden verontreinigingen. Dit betreft de analyse voor minerale oliën. Daarnaast adviseren we de stijghoogte in het beperkt watervoerend pakket te monitoren

We adviseren een analyse uit te voeren van de grondwaterkwaliteit aan de hand van monsters genomen van effluent van de bemaling. Geadviseerd wordt om dit uit te voeren op de volgende momenten:

- Dag 1 (opstarten bemaling)
- Dag 3
- Dag 7

Metten van de stijghoogte in het beperkt watervoerend pakket. Op basis hiervan kan doelgerichte bemaling van het beperkt watervoerend uitgevoerd worden. Dit met betrekking tot het opbarsten van de putbodern (zie paragraaf 5.1 Verticale stabiliteit sleufbodern). Hierbinnen geldt dat de stijghoogte in het beperkt watervoerend pakket, voor de aanleg van het HWA lager moet zijn dan NAP -1,40 m moet zijn, om opbarsten van de putbodern te voorkomen. Voor de aanleg van de zinkers moet de stijghoogte in het watervoerend pakket lager zijn dan ongeveer NAP -2,10 m, om opbarsten van de sleufbodern te voorkomen. Monitoring van de stijghoogte in het beperkt watervoerend pakket waarborgt zowel de uitvoerbaarheid van de werkzaamheden (m.b.t. opbarsten), als de beperking van het debiet/waterbezwaar.

Beheersmaatregelen

Wanneer uit de analyse blijkt dat de lozing voldoet aan de gestelde eisen volstaat het uitvoeren van een analyse 1 maal per twee weken te controle. Bij het niet voldoen aan de gestelde eisen dient het grondwater gezuiverd te worden alvorens het te lozen. In Tabel 20.1 van de Waterschapsverordening de Rijnlandse Keur [11], staat vermeld dat voor lozing op een aangewezen oppervlaktewater de emissiewaarden van minerale olie < 500 µg/L dient te zijn. Afhankelijk van de resultaten van de analyse kan het type zuivering bepaald worden, denk hierbij aan een bezinkbak, strofilter, zandfilter, etc.

Monitoring verlaging (Aveco de Bondt, kenmerk: 240773)

De opdrachtgever heeft besloten grondwatermonitoring uit te voeren ten tijde van de aanleg van de riolering. Hiertoe is een aparte opdracht verleend aan Aveco de Bondt, met projectcode 240773. Binnen deze opdracht wordt voornamelijk voorzien in het plaatsen en (telemetrisch) monitoren van 4 peilbuizen. Deze peilbuizen worden in het openbaar terrein geplaatst. We adviseren de peilbuizen te plaatsen tussen de bemalingsfilters en de bebouwing aan de Korte Voorhousterweg 25 en 27 en de Collegiantenstraat 3 – 23.

Verdere uitwerking (o.a. exacte locatie peilbuizen) wordt, in overleg met de opdrachtgever, bepaald in het nader op te stellen boorplan (zie offerte met kenmerk: 240773_AdB_OFF_0001_v1.0).



7 Wet en regelgeving

7.1 Grondwateronttrekking

De projectlocatie bevindt zich in het beheersgebied van hoogheemraadschap van Rijnland. Het projectgebied ligt in een gebied dat kwetsbaar is voor grondwateronttrekking. Hierbinnen geldt voor sleufbemalingen dat een watervergunning nodig is wanneer:

- Meer dan 35 m³/uur wordt onttrokken;
- Meer dan 10.000 m³ per maand wordt onttrokken.
- Langer dan 6 maanden wordt onttrokken.

Op basis van de vergunningsgrenzen, voor de maandelijkse debieten, en de berekende debieten is de bemaling vergunningplichtig. Daarbij dient rekening te worden gehouden met een doorlooptijd van het vergunningstraject van ongeveer 8 weken. Geadviseerd wordt bij de vergunningsaanvraag de volgende (bovengrens, worst case) onttrekkingsdebieten op te geven:

- 30 m³/uur
- 720 m³/dag
- 15.200 m³/maand
- 28.800 m³ totaal

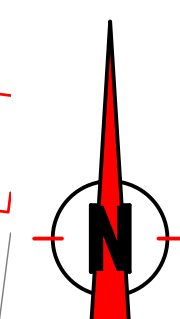
7.2 Lozing

Wij adviseren het bemalingswater te lozen op de watergang ten noorden van het projectgebied. Deze watergang betreft een aangewezen oppervlaktewater voor lozingsactiviteiten [11], waarmee het te lozen water dient te voldoen aan de emissiewaarden zoals gedefinieerd in tabel 20.1 van de Waterschapsverordening de Rijnlandse Keur (zie hoofdstuk 6 Monitoringsadvies).

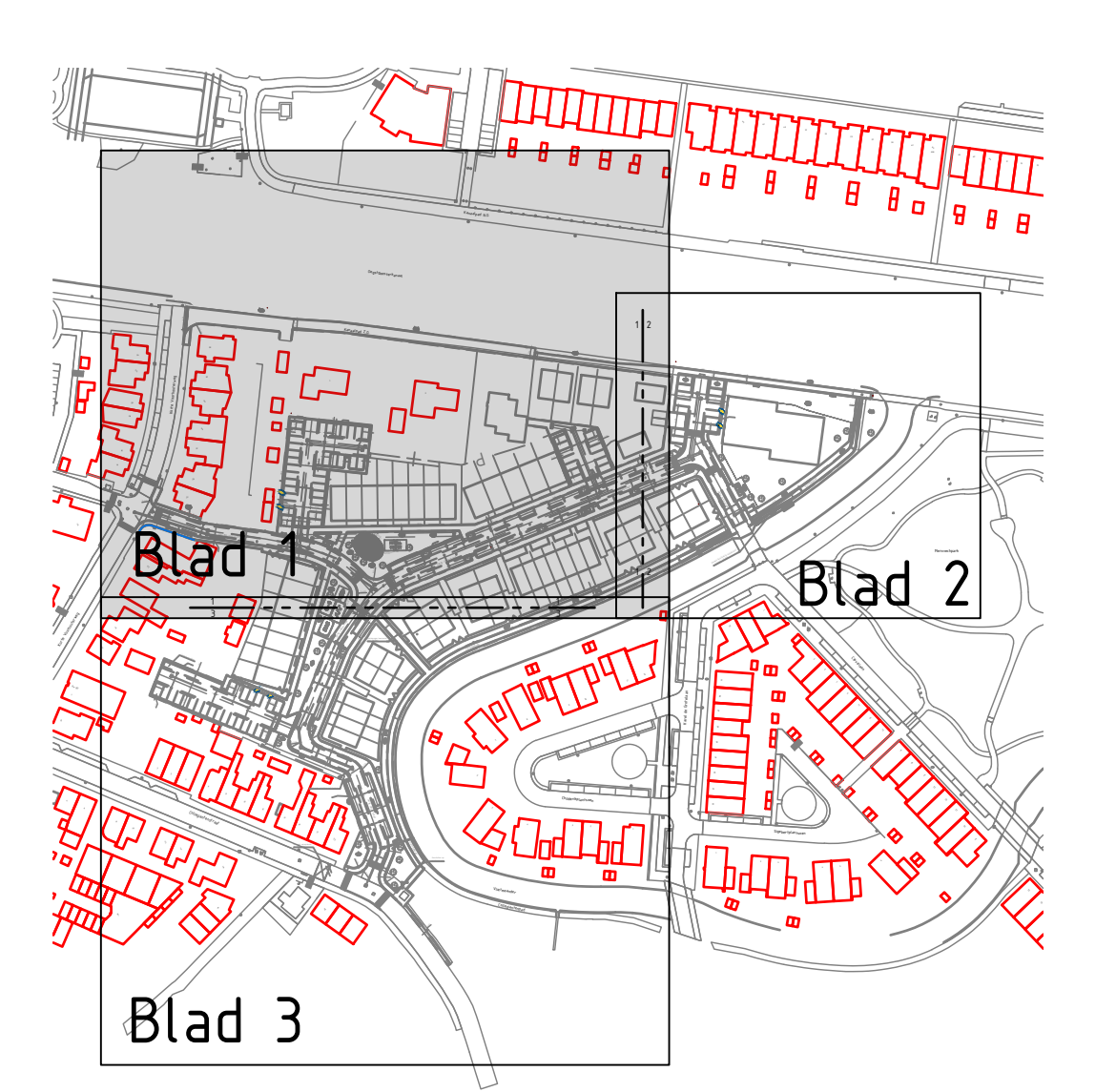
De lozing dient ten minste 4 weken voor aanvang bij het dagelijks bestuur van het hoogheemraadschap te worden gemeld. Op grond van de Waterschapsverordening dient de concentratie onopgeloste bestanddelen < 50 mg/L te zijn. Het hoogheemraadschap kan aanvullende eisen stellen ten aanzien van de lozing.



Bijlage 1 Rioolontwerp



- Verklaring**
- VWA leiding met materiaal, diameter en diepteligging B.O.B.
 - HWA leiding met materiaal, diameter en diepteligging B.O.B.
 - Werkgrens
 - Kolkaansluiting PVC Ø125mm
 - Nutstracé, aanbrengen 125 m diepte zand
 - Contouren bouwvlak
 - Nieuwe bebouwing
 - Zinker PP Ø300mm dichte bus
 - Kolkaansluiting dubbel
 - Kolkaansluiting enkel
 - Aanbrengen straatkolk 300x450
 - Aanbrengen trottoirkolk 300x450
 - Waterpeil
 - VWA rioolput met putdekselhoogte
 - HWA rioolput met putdekselhoogte
 - Overstortput
 - Uitsloombak
 - HWA eindkap PVC Ø200mm
 - VWA eindkap PVC Ø200mm
 - Oplaadpunt - (Elektrisch laden)



Opmerkingen

- Meetvoering in meters, tenzij anders aangegeven
- Afmetingen materialen in millimeters, tenzij anders aangegeven
- Hoogten in meters t.o.v. NAP
- Hoeken in graden

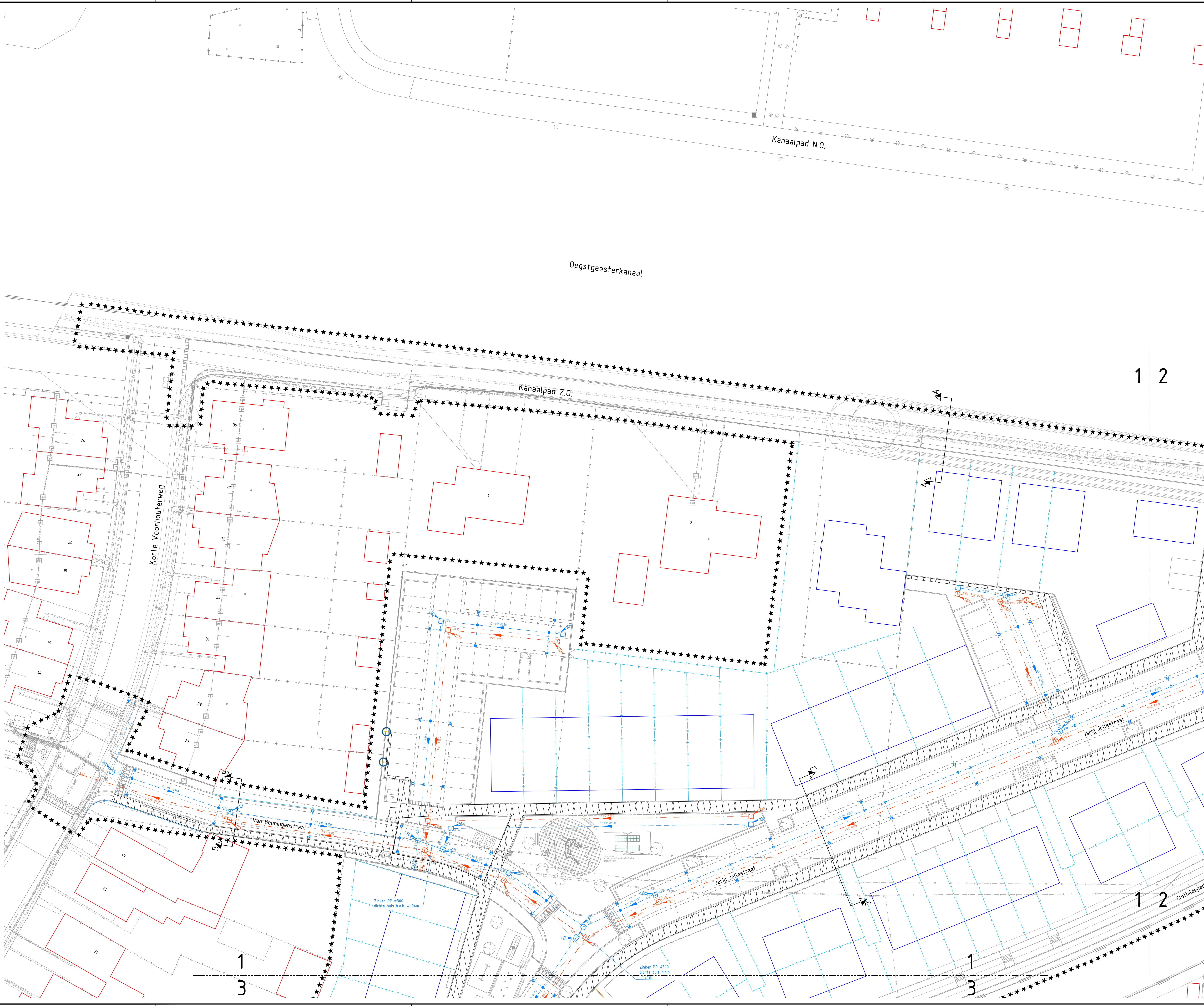
0 2 4 6 8m

0	Definitief	CPD	20-12-2023
1	Werkvoering		

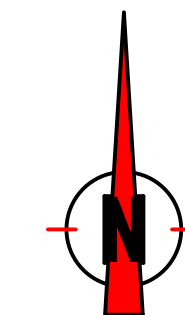
proinfra

Pro Infra | Gedeelte II | 2632 BD Noorderpolder | www.proinfra.nl

project: BRM WRM Rustig Water			
onderwerp: Rioleringsstekening			
opdrachtgever: Gemeente Katwijk	projectnummer: P2022039	versie: A0	schaal: 1200
tekenaar: C. Pons	projectleider: B.S. Lenkes	blad: 1 van 3	
tekeningnummer: P2022039-RI-2-01	status: 0	datum: 20-12-2023	status: Definitief

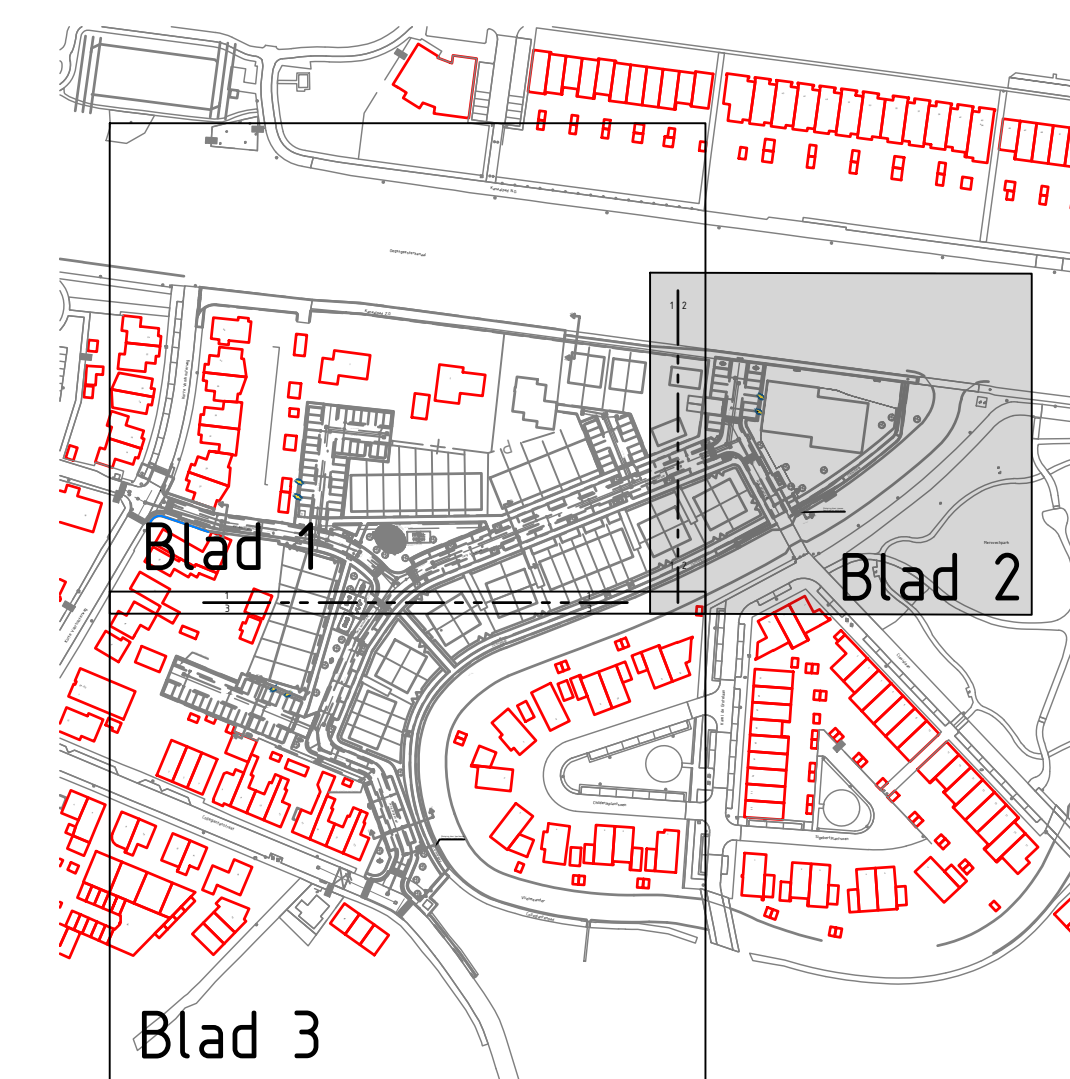


1 2



Verklaring

- VWA leiding met materiaal, diameter en diepteligging B.O.B.
- HWA leiding met materiaal, diameter en diepteligging B.O.B.
- Werkgrens
- Kolkaansluiting PVC Ø125mm
- Nutstracé, aanbrengen 125 m diepte zand
- Contouren bouwvlak
- Nieuwe bebouwing
- Zinker PP Ø300mm dichte buis
- Kolkaansluiting dubbel
- Kolkaansluiting enkel
- Aanbrengen straatkolk 300x450
- Aanbrengen trottoirkolk 300x450
- Waterpeil
- VWA rioolput met putdekselhoogte
- HWA rioolput met putdekselhoogte
- Overstortput
- Uitstroombak
- HWA eindkap PVC Ø200mm
- VWA eindkap PVC Ø200mm
- Oplaadpunt- (Elektrisch laden)



Merovechpark

Opmerkingen

- Maatvoering in meters, tenzij anders aangegeven
- Afmetingen materialen in millimeters, tenzij anders aangegeven
- Hoogtematen in meters t.o.v. NAP
- Hoeken in graden

0 2 4 6 8m

-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
0	Definitief	CPO	20-12-2023
versie	omschrijving	tekenaar	datum

proinfra

Pro Infra | Gildeweg 11 | 2632 BD Nootdorp | www.proinfra.nl

project	BRM WRM Rustig Water		
onderwerp	Riolerings-tekening		
opdrachtgever	Gemeente Katwijk	projectnummer	P2022039
tekenaar	C. Pons	projectfase	Definitief ontwerp
tekeningsnummer	P2022039-RI-2-02	schaal	1:200
		blad	2 van 3
		status	Definitief
		versie	0



Bijlage 2 BRL Checklisten

Bijlage 2.1 BRL checklist gegevens

Projectgegevens

Projectnaam: Bemalingsadvies BRM de Horn
Projectcode: 240335



Opgesteld door: Naam Datum
Adviseur in opleiding: Krijn de Groot 5 maart 2024
Adviseur: Bjorn Mars 5 maart 2024
Collegiale toets: Bjorn Mars 5 maart 2024

Vragenlijst checklist gegevens	Van toepassing?	Geschiktheid beschikbare gegevens?	Toelichting
<i>1. Overzicht ontwerp/realisatie werkzaamheden</i>			
Recente ontwerptekeningen, dwarsdoorsnedes, etc.	ja	goed	Ontwerptekening Pro Infra, zie Bijlage 1.
Status van het realisatieplan (alternatieven met consequenties voor bemaling?)	ja	goed	Op basis van aannames werkwijze voldoende.
Diepte en omvang benodigde grondwaterstandverlaging	ja	goed	Ontwerptekening Pro Infra, zie Bijlage 1.
Uitvoeringsmethode	ja	goed	Inschatting op basis van bodemopbouw, grondwaterstand, diepteligging riolering
Fasering werkzaamheden	ja	goed	Werkzaamheden BRM worden niet gefaseerd uitgevoerd.
<i>2. Karakterisering/schematisering van de ondergrond</i>			
Geologie	ja	goed	Boringen en sonderingen geotechnisch advies BRM de Horn, Arcadis.
Geohydrologie	ja	goed	Boringen en sonderingen geotechnisch advies BRM de Horn, Arcadis.
Grondmechanische aspecten	ja	goed	Boringen en sonderingen geotechnisch advies BRM de Horn, Arcadis.
Bodemkundige aspecten	ja	goed	Milieuhygiënisch vooronderzoek, IDDS.
<i>3. Freatische grondwaterstanden en stijghoogten</i>			
Grondwaterstanden	ja	goed	Peilbuizen Aveco de Bondt in nabijheid projectgebied.
Stijghoogten	ja	goed	Peilbuizen Dinoloket.
<i>4. Kwaliteit opgepompt, te lozen en/of te infiltreren water</i>			
Parameters irt milieuverontreinigingen (PAK's, min. olie, metalen, enz.)	ja	goed	Milieuhygiënisch vooronderzoek, IDDS.
Parameters irt lozingseisen waterschap (eisen BLBI: zuurstof, ijzer, onopgeloste best. delen, temperatuur, enz.)	ja	goed	Milieuhygiënisch vooronderzoek, IDDS.
Parameters irt eisen evt. lozing op riolering.	ja	goed	Milieuhygiënisch vooronderzoek, IDDS.
Parameters irt problemenstoffen bij retournering (ijzer, kalk, pH)	ja	goed	Milieuhygiënisch vooronderzoek, IDDS.

Bijlage 2.1 BRL checklist gegevens

5. Lozingsmogelijkheden opgepompt water			
Lozingseisen (kwaliteit, kwantiteit, temperatuur)	ja	goed	Milieuhygiënisch vooronderzoek, IDDS.
Lozingsmogelijkheden, inclusief wenselijkheid, verplichting of noodzaak toepassen retourbemaling	ja	goed	Milieuhygiënisch vooronderzoek, IDDS.
6. Aanwezige verontreinigingen en explosieven (binnen beïnvloedingsgebied)			
Aanwezigheid, ligging en aard bodem- en grondwaterverontreinigingen	ja	goed	Milieuhygiënisch vooronderzoek, IDDS.
Aanwezigheid niet gesprongen explosieven	ja	goed	Opdrachtgever heeft aangegeven dat het projectgebied niet verdacht is op aanwezigheid NGE/OOO.
7. Aanwezigheid en ligging (kwetsbare) (bodem)gebruiksfuncties			
Landbouw, natuur, groenvoorzieningen, kwetsbare bomen, kwetsbare beplantingen, e.d.	ja	goed	Geen kwetsbare bomen of monumentale bomen
Grondwaterbeschermingsgebieden	nee		
Oppervlaktewater (KRW-, Natura 2000 doelen, etc.)	nee		
Wegen	nee		
Spoor	nee		
Waterkeringen	ja	goed	Legger Hoogheemraadschap Delftland
Kabels en leidingen	ja	goed	KLIC uitgevoerd en toegestuurd door opdrachtgever.
Kwetsbare bebouwing (op staal en/of houten palen)	ja	goed	Gegevens van BAG/BGT.
Opbarsten (water)bodems	ja	goed	Voldoende gegevens bodemopbouw en GWS.
Kelders en overige verdiepte bebouwing	nee		
Zoet/brak en brak/zout grensvlak	nee		grondwatertool (NAP -90 m)
Andere onttrekkingen/retourneringen	nee		wktool.nl
Archeologie en aardkundige waarden	ja	goed	Hoge trefkans en archeologisch Rijksmonument aan oostzijde van projectgebied.
Strategisch zoet grondwatergebied	nee		

Bijlage 2.2 BRL checklist risico's

Projectgegevens

Projectnaam: Bemalingsadvies BRM de Horn
Projectcode: 240335

Opgesteld door: Naam Datum
Adviseur in opleiding: Krijn de Groot 16 april 2024
Collegiale toets: Bjorn Mars 16 april 2024



Vragenlijst checklist risico's	Risico aanwezig?	Risicogrootte	Toelichting
1. Effecten in de bouwput of sleufbemaling			
Onvoldoende verlaging en/of neerslagoverlast	ja	klein	Ontgraving blijft in waterremmende laag. Open bemaling t.b.v. droogmaken sleuf. Risico op onvoldoende verlaging als klein beoordeeld.
Hogere debieten dan aangevraagd via melding/vergunning	ja	klein	De opgegeven debieten betreffen het resultaat van een bovengrensberekening. Risico als klein beschouwd.
Langere tijdsduur door uitloop bouwwerkzaamheden	ja	matig	Tijdsduur afhankelijk van aannemer. Uitloop van werkzaamheden leidt tot hogere debieten. Hierdoor wordt mogelijk de aangevraagde debieten op de vergunning overschreden.
Opbarsten putbodem	ja	groot	Groot risico zonder aanvullende maatregelen, zie bemalingsadvies.
Instabiliteit damwanden en/of taluds	ja		Ter beoordeling aannemer.
Horizontale of verticale grondverplaatsingen	ja		Ter beoordeling aannemer.
Perforatie/ontgraving van waterscheidende laag	ja	matig	Mogelijk perforatie waterremmende laag bij ontgraving zinkers. Door inregelen spanningsbemaling weinig risico.
2. Effecten in de omgeving			
Schade aan gevoelige objecten als gevolg van (maaiveld) zetting (bebouwing, kabels & leidingen, waterkeringen, ect.)	ja	klein	Zetting t.g.v. bemaling wordt als minimaal beschouwd. Geen gevoelige objecten binnen invloedssfeer bemaling. Klein risico.
Schade aan bebouwing door droogstand en aantasting houten palen	ja	klein	Tijdsduur mogelijk droogstand minimaal. Klein risico.
Schade aan waterkeringen	nee		
Verplaatsen en/of onttrekken verontreinigd grondwater	ja	matig	Aanwezige bodem- en grondwaterverontreiniging wordt gesaneerd voor start bemalingswerkzaamheden. Advies voor monitoring verplaatsing verontreinigingen, zie bemalingsadvies.
Beïnvloeding grond- of grondwatersanering en nazorg	nee		Onttrekking in bovenste watervoerend pakket, ergo geen invloed op eventueel diepere onttrekkingen verwacht.
Beïnvloeding drinkwaterpompstations en milieubeschermingsgebieden	nee		Onttrekking in bovenste watervoerend pakket, ergo geen invloed op eventueel diepere onttrekkingen verwacht.
Beïnvloeding andere bemalingen/permanente onttrekkingen/KWO systemen	nee		Onttrekking in bovenste watervoerend pakket, ergo geen invloed op eventueel diepere onttrekkingen verwacht.
Schade aan landbouw, natuur, groenvoorzieningen, kwetsbare bomen, et cetera	nee		
Aantasting archeologisch en aardkundige waarden	ja	klein	Locatie archeologische waarden ten oosten van projectgebied. Geen grondwaterstandsverlaging verwacht t.p.v. Archeologisch Rijksmonument. Bovendien, oppervlaktewater beperkt beïnvloeding naar locatie Archeologisch
Upconing van brak en/of zout grondwater	nee		
Aantasting strategische zoet grondwatervoorraden	nee		
Grondwateroverlast (in het geval van retourbemaling)	nee		
Opbarsten (water)bodems (in het geval van retour bemaling)	nee		
Overschrijden lozingsnormen onttrokken grondwater	ja	klein	Op basis van de resultaten van grondwatermonsters (m.n. onopgeloste bestanddelen) kan worden beoordeeld of het bemalingswater via een strofilter moet worden geloosd.
3. Geaccumuleerde effecten			
Combinatie met werken van derden in de directe omgeving	ja	onbekend	
Overige geaccumuleerde effecten zoals heiwerkzaamheden,	ja	onbekend	



Bijlage 3 Bodemopbouw





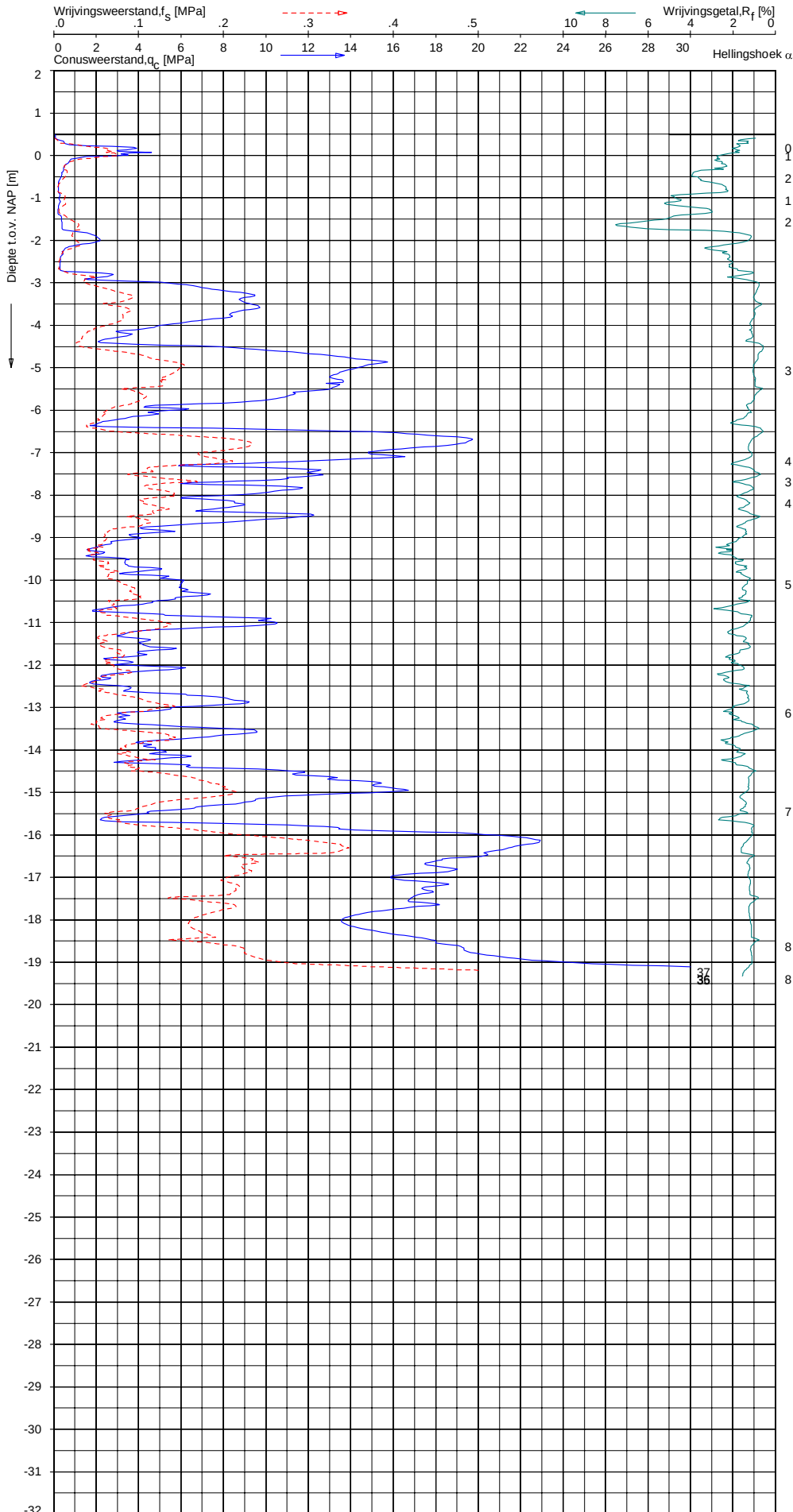
Rijkswaterstaat
Kuninkrijk der Nederlanden
Vierde Achterweg 10
2264 SG Laarzen
www.rijkswaterstaat.nl

Tel. 070 - 3 111 333
Fax. 070 - 3 277 091
www.rijkswaterstaat.nl

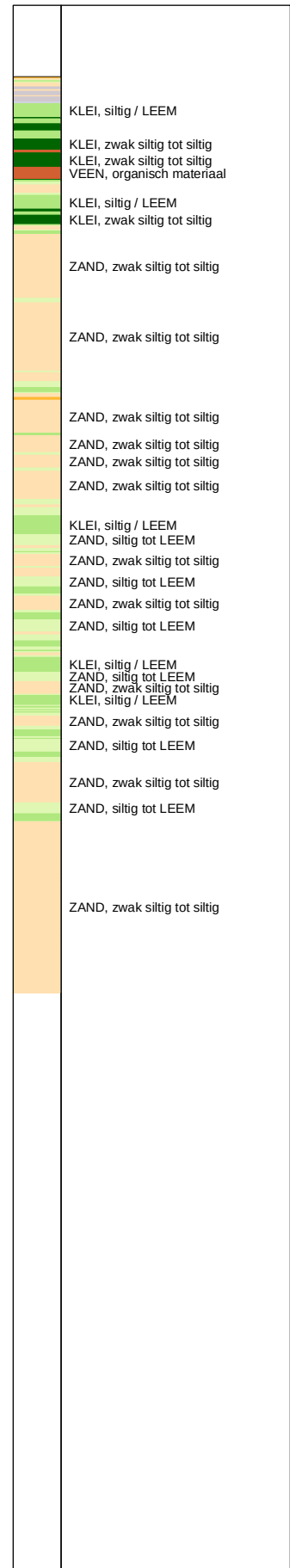
SITUATIE

ONTKIENING LOCATIE 'DE HORNTJE' RINSBURG

Projectnummer: 1014-000-000
Datum: 21-05-2014
Status: DEFINITIEF
Map: 1



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



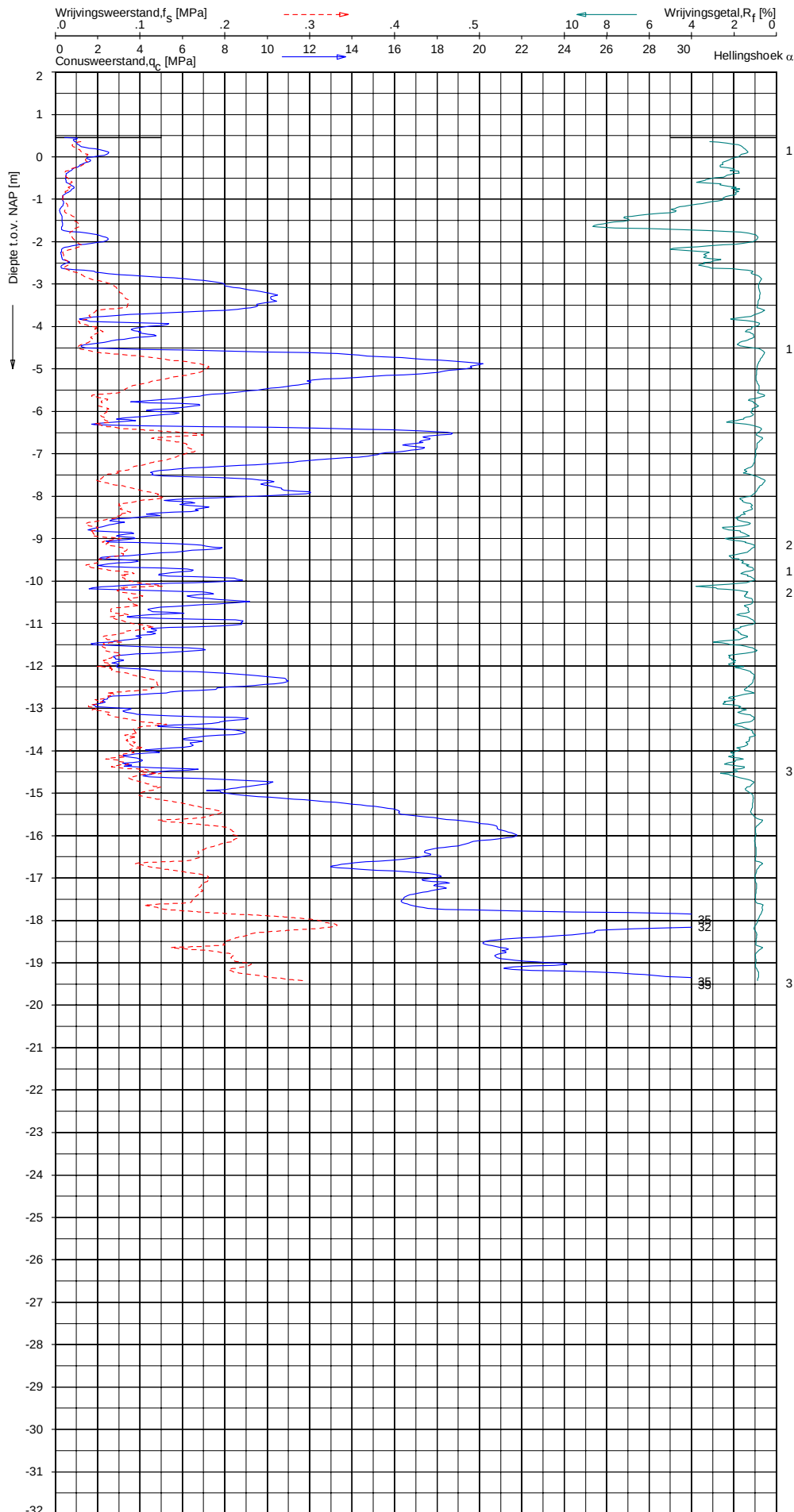
Opg.: SC d.d. 14-mei-2014 Coord.: X= 90861.6 m Y= 467901.5 m Systeem: RD
Get.: LEEUWEST d.d. 20-mei-2014 MV = NAP +0.49 m Conus CP15-CF75SN2 1701-2617
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus type: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



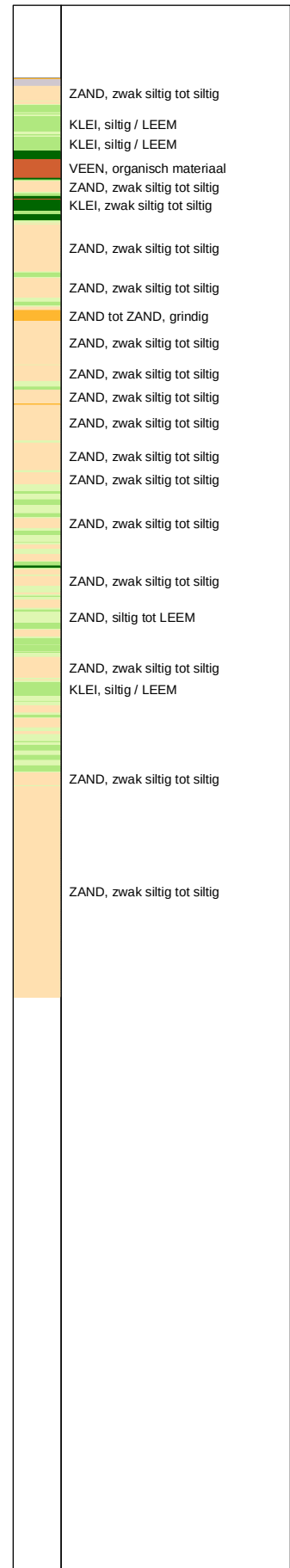
SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONTWIKKELING LOCATIE "DE HORN" TE RIJNSBURG

Opdr. 1014-0202-000
Sond. DKM10



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data
van de sondering, geldig onder
grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



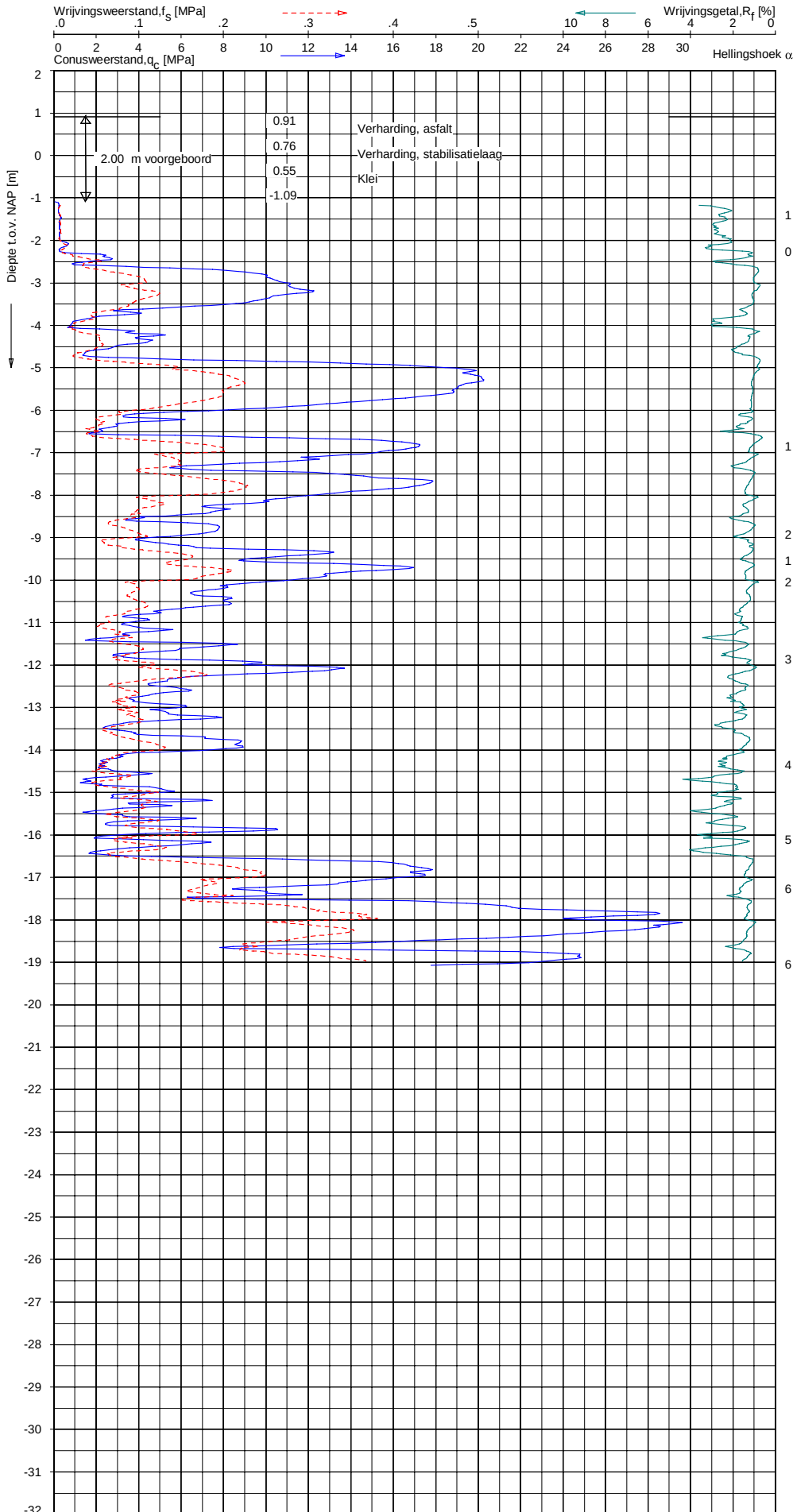
Opg.: JWW/SC d.d. 13-mei-2014 Coord.: X= 90782.0 m Y= 467831.5 m Systeem: RD
Get.: LEEUWEST d.d. 20-mei-2014 MV = NAP +0.46 m Conus CP15-CF75SN2 1701-2692
Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus type: A_c = 1510 mm²; A_s = 19895 mm²



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONTWIKKELING LOCATIE "DE HORN" TE RIJNSBURG

Opdr. 1014-0202-000
Sond. DKM11



Indicatieve bodembeschrijving
Automatisch gegenereerd uit data van de sondering, geldig onder grondwaterpeil (Robertson 1990, NL corr.)



Opg.: SC d.d. 14-mei-2014 Coord.: X= 90698.5m Y= 467845.7m Systeem: RD Sondering volgens norm NEN-EN-ISO 22476-1
Get.: BOSCHG d.d. 20-mei-2014 MV = NAP +0.91m Conus CP15-CF75SN2 1701-2617 Toepassingsklasse 2. Test type TE1
Conus type: $A_c = 1510 \text{ mm}^2$; $A_s = 19895 \text{ mm}^2$



SONDERING MET PLAATSELIJKE KLEEFMETING

ONTWIKKELING LOCATIE "DE HORN" TE RIJNSBURG

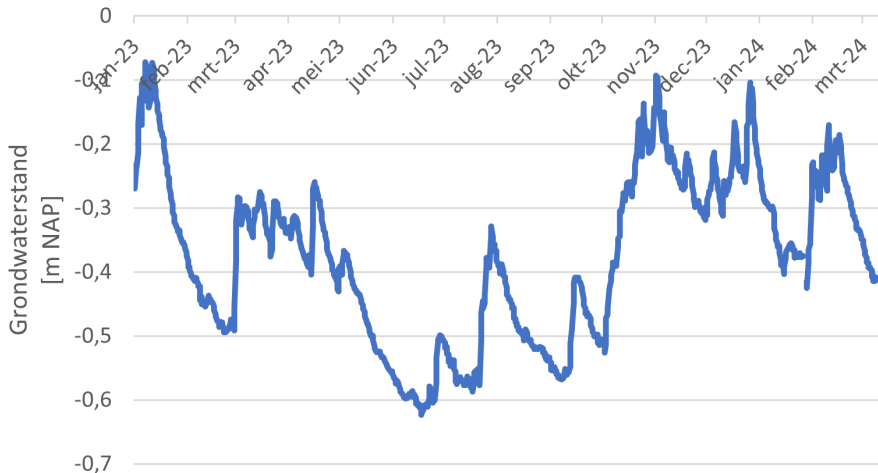
Opdr. 1014-0202-000
Sond. DKM12



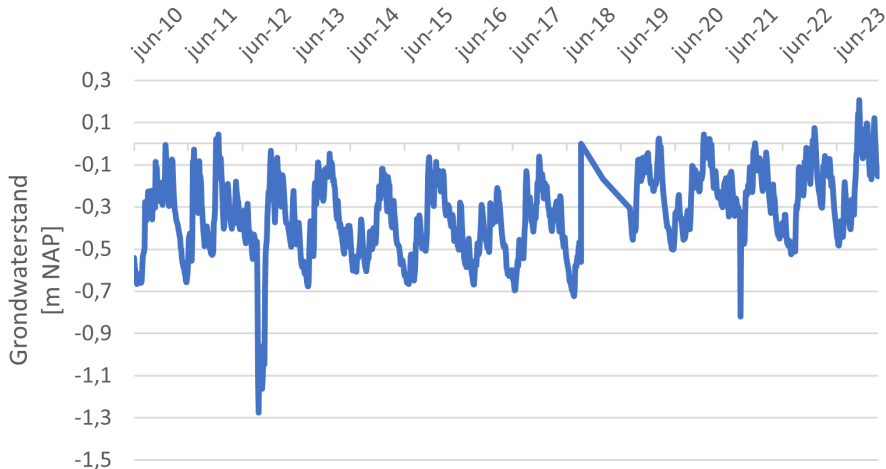
Bijlage 4 Grondwaterstand en stijghoogte



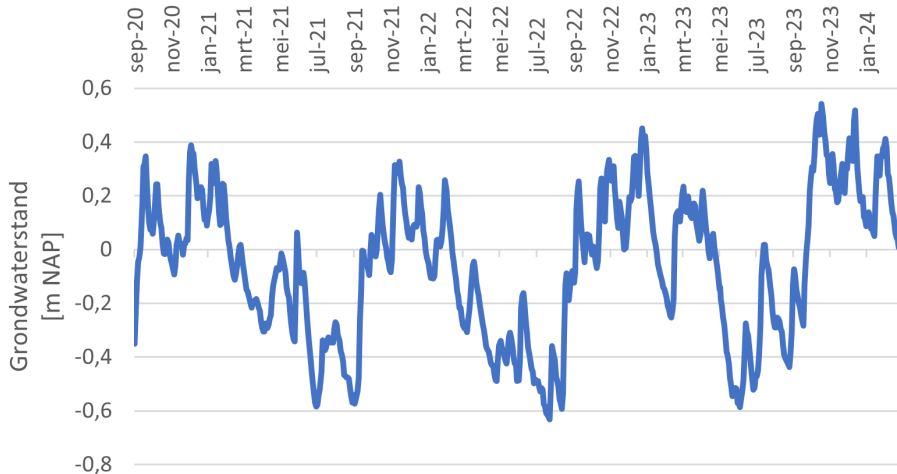
Freatische grondwaterstand PB153h

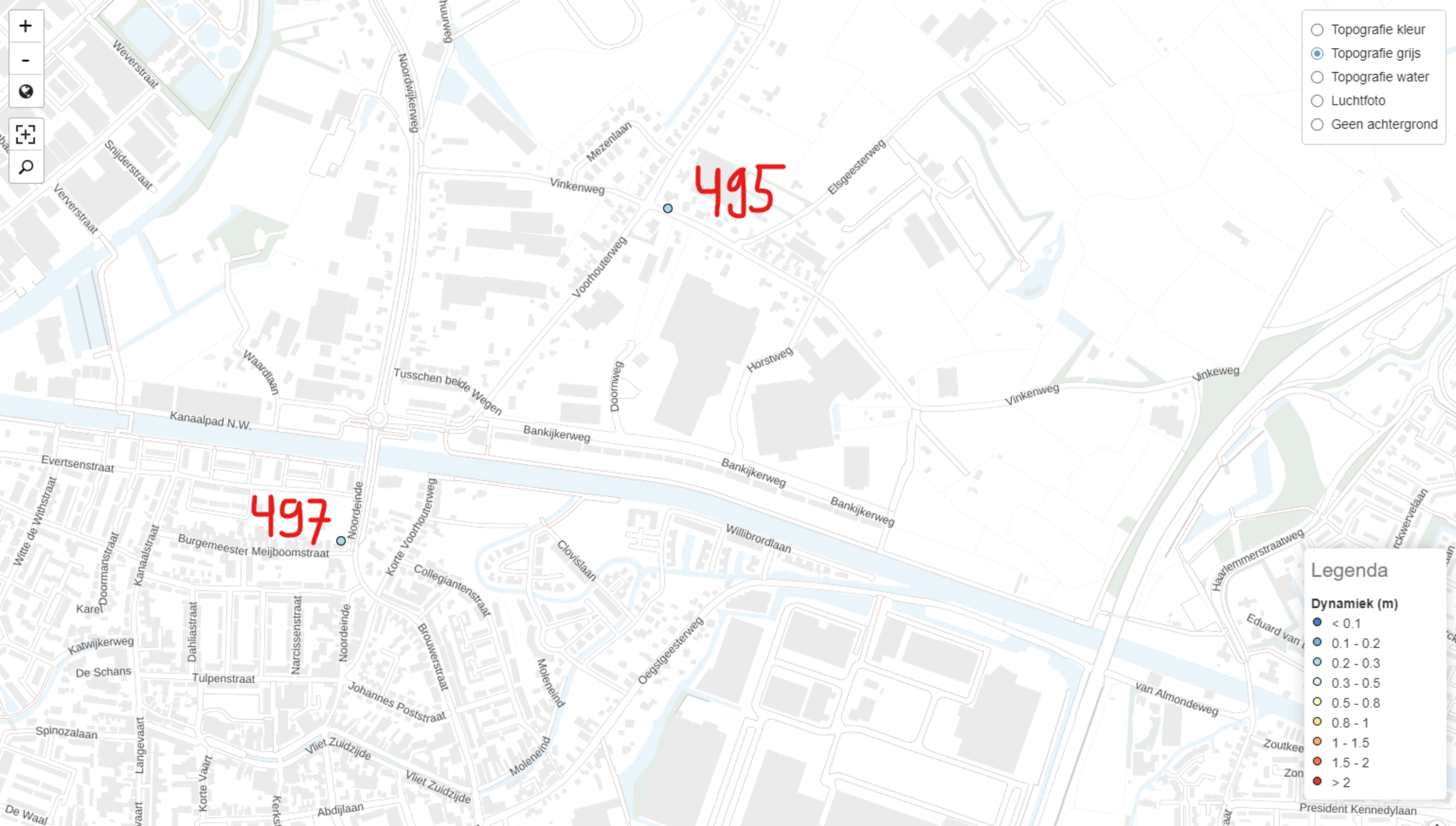


Freatische grondwaterstand PB156



Freatische grondwaterstand PB210





- ☐ Topografie kleur
- ☒ Topografie grijs
- ☐ Topografie water
- ☐ Luchtfoto
- ☐ Geen achtergrond

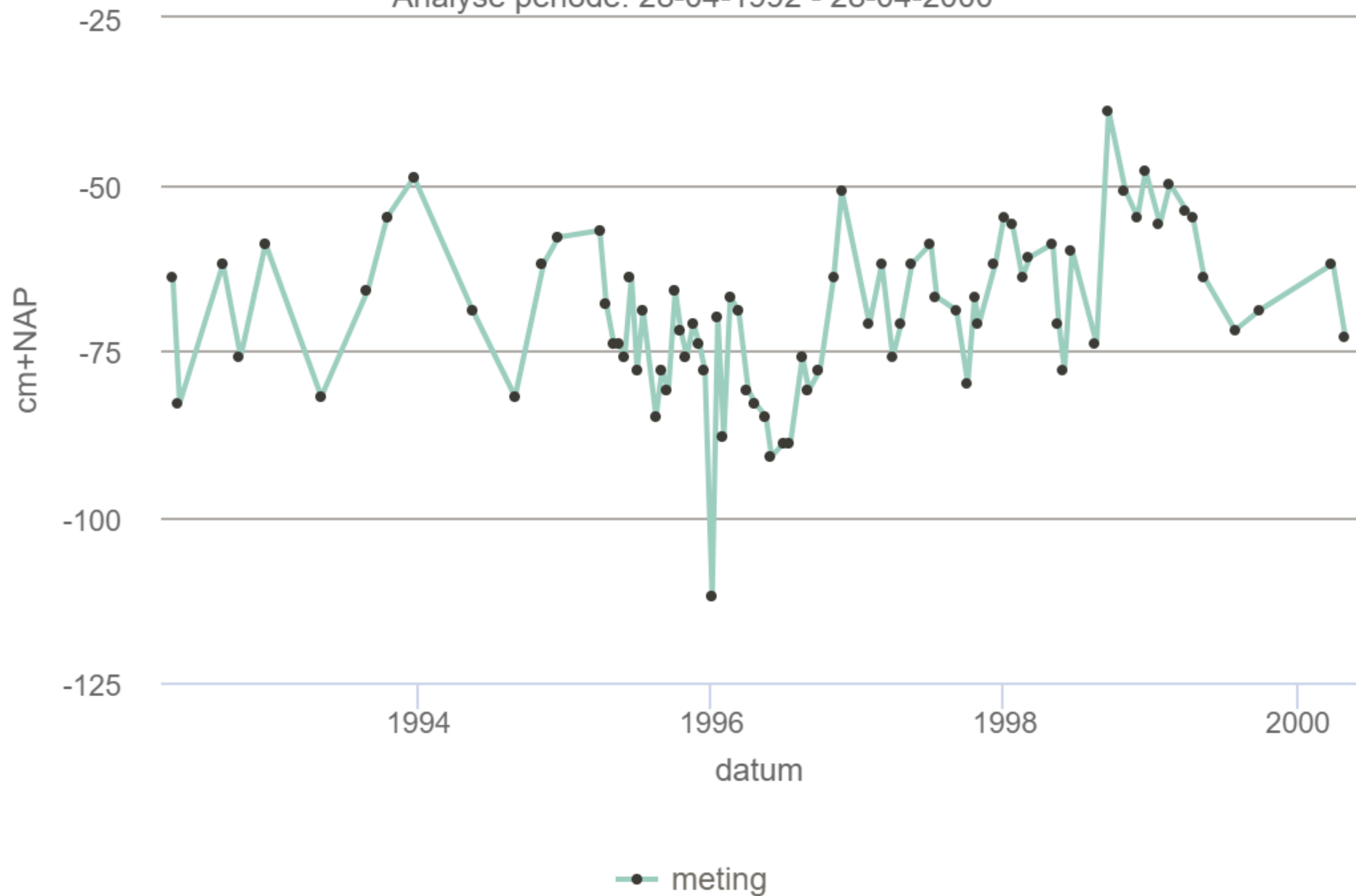
Legenda

Dynamiek (m)

- ☒ < 0.1
- ☐ 0.1 - 0.2
- ☐ 0.2 - 0.3
- ☐ 0.3 - 0.5
- ☐ 0.5 - 0.8
- ☐ 0.8 - 1
- ☐ 1 - 1.5
- ☐ 1.5 - 2
- ☐ > 2

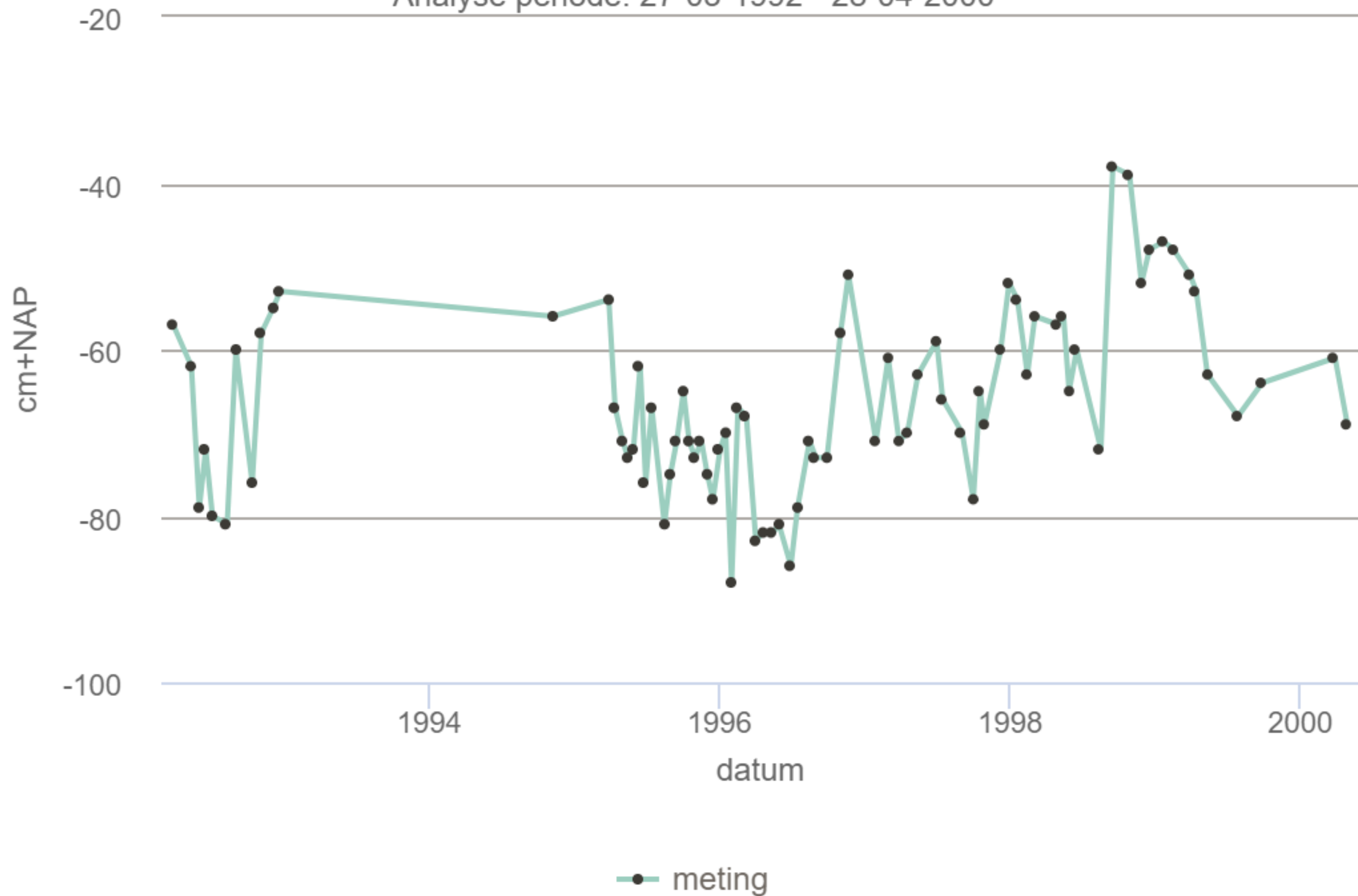
Meetreeks B30F0495001

Analyse periode: 28-04-1992 - 28-04-2000



Meetreeks B30F0497001

Analyse periode: 27-03-1992 - 28-04-2000





Bijlage 5 Opbarstberekening

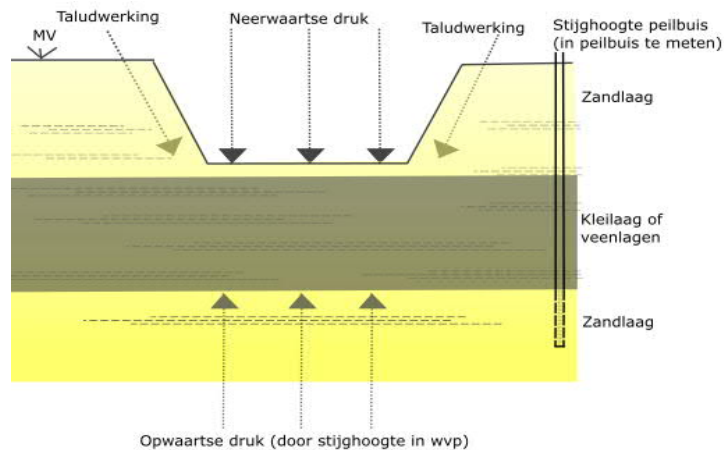
Opbarstberekening representatieve ontgraving

Project: Bemalingsadvies BRM de Horn
 Projectcode: 240335
 Locatie: DKM11

Details ontgraving		
onderzijde opbarstniveau	-2,50	[m tov NAP]
stijghoogte 1e WVP	-0,50	[m tov NAP]
ontgravingsdiepte	-1,80	[m tov NAP]
breedte ontgraving	1,6	[m]
ontgravingsdiepte	2,3	[m]
dikte opbarstgevoelige laag onder ontgravingsniveau	0,7	[m]
taludhelling (1:x)	1,0	[-]
partiële materiaalfactor	0,9	[-]

Gehanteerde bodemopbouw	Onderzijde [m tov NAP]	Vol. gewicht [kN/m3]
maaiveldhoogte	0,50	-
Zand	0,00	18
(Organisch) klei	-2,50	16

Schematische weergave invoer opbarstberekening (met taludwerking)



Opbarstberekening										
taludwerking meegenomen in berekening	factor taludwerking (f)	Gronddruk via zijbelasting	Neerwaartse gronddruk	Totale druk neerwaarts	Representatieve neerwaartse gronddruk	Opwaartse waterdruk	Veiligheids-factor (vf)	Resultaat verticale stabiliteit	Benodigde stijghoogte verlaging	Maximaal toelaatbare stijghoogte
	[-]	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[-]	[-]	[m]	[m tov NAP]
ja	0,03	1,19	11,20	12,39	11,15	20,00	0,56	VOLDOET NIET	0,89	-1,39
nee	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

-Opbarstberekening conform NEN9997, hoofdstuk 10.
 -Indien verticale stabiliteit niet voldoet dienen maatregelen genomen te worden (zoals bijvoorbeeld bemaling)

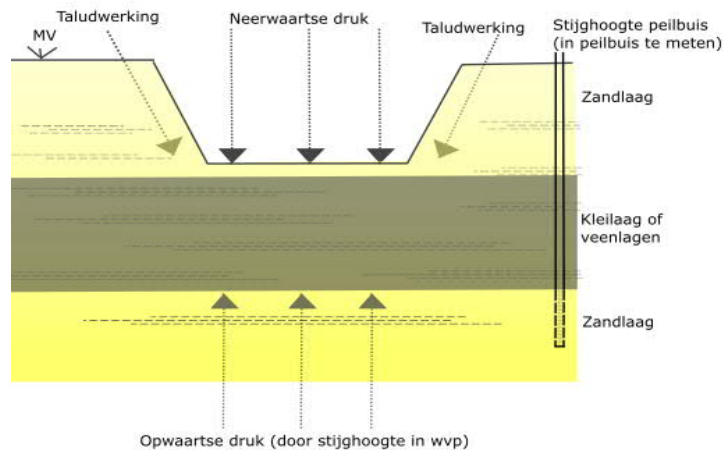
Opbarstberekening maatgevende ontgraving

Project: Bemalingsadvies BRM de Horn
 Projectcode: 240335
 Locatie: DKM11

Details ontgraving		
onderzijde opbarstniveau	-2,50	[m tov NAP]
stijghoogte 1e WVP	-0,50	[m tov NAP]
ontgravingsdiepte	-2,20	[m tov NAP]
breedte ontgraving	1,6	[m]
ontgravingsdiepte	2,7	[m]
dikte opbarstgevoelige laag onder ontgravingsniveau	0,3	[m]
taludhelling (1:x)	1,0	[-]
partiële materiaalfactor	0,9	[-]

Gehanteerde bodemopbouw	Onderzijde [m tov NAP]	Vol. gewicht [kN/m3]
maaveldhoogte	0,50	-
Zand	0,00	18
(Organisch) klei	-2,50	16

Schematische weergave invoer opbarstberekening (met taludwerking)



Opbarstberekening										
taludwerking meegenomen in berekening	factor taludwerking (f)	Gronddruk via zijbelasting	Neerwaartse gronddruk	Totale druk neerwaarts	Representatieve neerwaartse gronddruk	Opwaartse waterdruk	Veiligheids-factor (vf)	Resultaat verticale stabiliteit	Benodigde stijghoogte verlaging	Maximaal toelaatbare stijghoogte
	[-]	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[kN/m2]	[-]	[-]	[m]	[m tov NAP]
ja	0,00	0,13	4,80	4,93	4,43	20,00	0,22	VOLDOET NIET	1,56	-2,06
nee	n.v.t.	n.v.t.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

-Opbarstberekening conform NEN9997, hoofdstuk 10.
 -Indien verticale stabiliteit niet voldoet dienen maatregelen genomen te worden (zoals bijvoorbeeld bemaling)

