

Bemalingsadvies

t.b.v. aanbrengen sifonduiker aan de Omlegging Raam, Bocholterweg te Stamproy
GB190684.R02.V1.0

25 juni 2021



Bemalingsadvies

t.b.v. aanbrengen sifonduiker aan de Omlegging Raam, Bocholterweg te Stamproy

Documentnummer GB190684.R02.V1.0

25 juni 2021

Opdrachtgever

Ark Natuurontwikkeling

Molenveldlaan 43

6523RJ Nijmegen

Auteurs

Adviseur geohydrologie

Collegiale toets

+31 88 130 06 00

info@geonius.nl

Postbus 1097

6160 BB Geleen

Geonius.nl

Functie	Naam	Paraaf
Adviseur geohydrologie		
Collegiale toets		

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Uitgangspunten	5
2	Onderzoek.....	6
2.1	Algemeen	6
2.2	Diepsondering	6
2.3	Boringen	6
2.4	Doorlatendheidsmetingen	7
2.5	Inmeting	7
2.6	Overig	7
3	Geohydrologie	8
3.1	Geologie	8
3.2	Grondwaterstanden	9
3.3	Oppervlaktewater	9
3.4	Geohydrologische eigenschappen	10
4	Bemalingsadvies	11
4.1	Algemeen	11
4.2	Modellering	11
4.3	De bemalingsmethodiek	12
4.4	Aandachtspunten	13
4.5	Beoordeling effecten van de verlaging op de omgeving	14
4.6	Toetsing aan de Waterwet en de keur van Waterschap Limburg	15
4.6.1	Onttrekken.....	15
4.6.2	Lozen.....	16
5	Conclusie en advies.....	18
5.1	Algemeen	18
5.2	Aandachtspunten	18
5.3	Risico's en maatregelen	19
5.3.1	Algemeen.....	19
5.3.2	Verdroging	19

Bijlagen

Bijlage 1 Situatietekening

Bijlage 2 Sondeergrafieken

Bijlage 3 Boringen

Bijlage 4 Doorlatendheidsmetingen

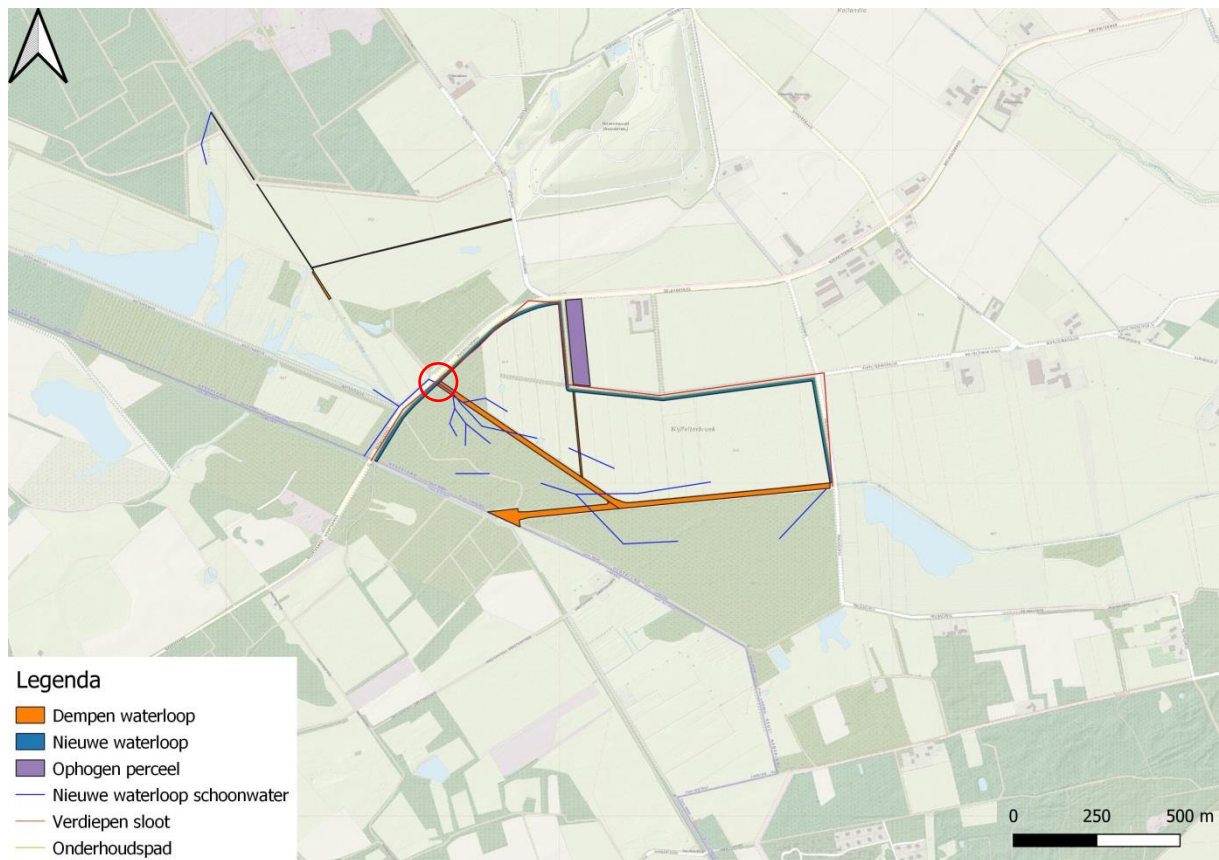
Bijlage 5 Analyse grondwater

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Ten behoeve van de beekomlegging van de Raam in Stramproy (Figuur 1.1) wordt aan de Bocholterweg een sifonduiker aangelegd. Hierbij is een bemaling noodzakelijk om de werkzaamheden in den droge uit te kunnen voeren.

Eerder is een geohydrologisch onderzoek en modelstudie uitgevoerd om de effecten van de omlegging in beeld te brengen, dit onderzoek is gerapporteerd met kenmerk GA190684.R01v1.0 d.d. 14-2-2020.



Figuur 1.1: omlegging Raam (locatie duiker in de rode cirkel)

Voor de aanleg van de sifonduiker is een bouwputadvies opgesteld met kenmerk GB190684.R01v1.0 d.d. 1-6-2021. Ten tijde van het opstellen van het bouwputadvies waren de boringen ten behoeve van voorliggend bemalingsadvies en de resultaten van het bemalingsadvies nog niet beschikbaar. Het bouwputadvies is daarom nogmaals beschouwd, waarbij het niet nodig is gebleken deze te herzien.

Daarnaast is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd (MA210289.R01.V1.0 d.d. 25-6-2021).

Voorliggend rapport bevat de resultaten van het bemalingsadvies en de beoordeling van de effecten op de omgeving.

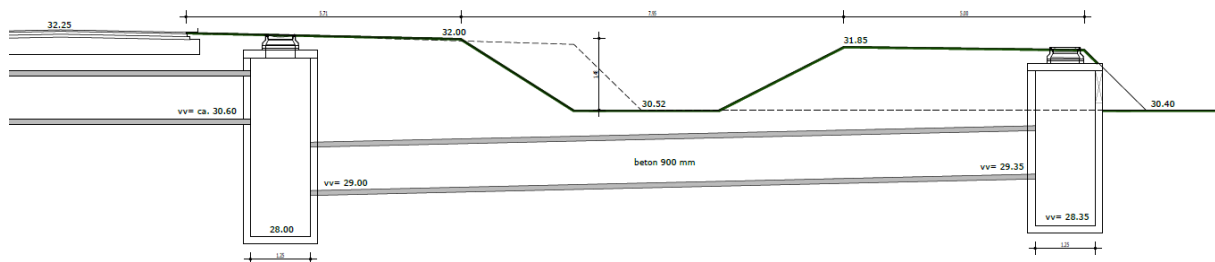
1.2 Uitgangspunten

Voor het bemalingsadvies zijn mede op basis van de door de opdrachtgever verstrekte gegevens de volgende uitgangspunten aangehouden:

- Het niveau van het toekomstig maaiveld wordt op basis van de constructietekening aangenomen op ca. NAP +32,3 m;
- De afmetingen van de te graven put wordt op basis van de aangeleverde informatie aangenomen op ca. 9 bij 30 m (l×b);
- Het ontgravingsniveau wordt aangehouden op ca. NAP +28,0 m (conform het bouwputadvies GB190684.R01v1.0);
- Het grondwaterpeil in de omgeving wordt op basis van het geohydrologisch onderzoek (GA190684.R01v1.0) aangehouden op ca. NAP +31,9 m. Het waterpeil in de bouwput is aangehouden ca. NAP +27,5 m (op basis van een ontwateringsdiepte van 0,5 meter onder putbodem, conform het bouwputadvies GB190684.R01v1.0);
- De totale duur van de bemaling is aangenomen op 16 kalenderdagen;
- Er is rekening gehouden met de toepassing van damwanden als grond- en waterkerende voorziening, conform het bouwputadvies is uitgegaan van een teenniveau van NAP +23,3 m (verankerde wand);
- Voor milieukundige aspecten wordt naar het verkennend bodemonderzoek verwezen.

Indien wordt afgeweken van voornoemde uitgangspunten dan dient ons bureau te worden gecontacteerd daar dan het ontwerpadvies mogelijk moet worden aangepast.

In Figuur 1.2 is de constructietekening van de sifonduiker weergegeven zoals aangeleverd door de opdrachtgever.



Figuur 1.2 Constructietekening sifonduiker

2 Onderzoek

2.1 Algemeen

Ten behoeve van het geohydrologisch onderzoek zijn in juni 2021 in totaal 2 boringen geplaatst welke zijn afgewerkt met peilbuizen waarin doorlatendheidsmetingen zijn uitgevoerd. In november 2019 is bij de duiker reeds een diepsondering uitgevoerd tot maaiveld -10 m. De resultaten van de boringen, doorlatendheidsmetingen en de sondering zijn gebruikt in de modellering ten behoeve van het bemalingsadvies.

2.2 Diepsondering

De sondering is genummerd GA190684 SW01. De diepsondering is gemaakt met een elektrische conus waarbij de conusweerstand continu wordt gemeten, elektrisch geregistreerd en digitaal vastgelegd. De sondering is uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 22476-1.

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

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

Tabel 2.1: interpretatie van het wrijvingsgetal

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

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

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

2.3 Boringen

Om de toplagen nader te verkennen zijn op de locatie tevens een machinale boring (genummerd GB190684 MB101) tot ca. 8,0 m-mv en een handboring (genummerd GB190684 DM01) tot ca. 3,5 m- maaiveld uitgevoerd. Tijdens de boorwerkzaamheden is het bodemmateriaal lithologisch onderzocht. Bij het lithologisch onderzoek worden de grondsoorten geclassificeerd volgens NEN 5104. De boorstaten zijn opgenomen in de bijlagen.

De boringen zijn afgewerkt met een peilbuis, uit één van de peilbuizen is een grondwatermonster genomen t.b.v. het bepalen van de lozingsparameters (ijzer en onopgeloste bestanddelen).

2.4 Doorlatendheidsmetingen

De doorlatendheidsmetingen zijn in de geplaatste peilbuizen uitgevoerd. Aangezien de doorlatendheid van de verzadigde lagen is bepaald zijn de doorlatendheidsmetingen conform de falling en constant head-methode uitgevoerd. De doorlatendheidsmetingen zijn genummerd GB190684 DM101 en GB190684 DM102.

Bij metingen wordt een gat geboord tot in de te beproeven laag. Vervolgens wordt in het boorgat de apparatuur geplaatst voor de bepaling van de waterdoorlatendheid. Daarna wordt onder gestandaardiseerde omstandigheden het waterpeil en het debiet gemeten per tijdsinterval. Per proef worden drie metingen gedaan. De doorlatendheid van de bodem is afhankelijk van het bodemmateriaal, de structuur en de bodemopbouw. Met deze veldgegevens kan de doorlatendheid van het beproefde traject worden berekend.

2.5 Inmeting

De ligging van de onderzoekspunten is op situatietekening GB190684.T01 weergegeven. De resultaten van het grondonderzoek zijn in de bijlagen toegevoegd. De sondeergrafieken zijn getekend ten opzichte van NAP.

De onderzoekspunten zijn met behulp van 06-GPS ingemeten t.o.v. het Rijksdriehoekstelsel en NAP (nauwkeurigheid ca. 0,10 m). Alle gegevens van de inmetingen zijn een momentopname en zijn alleen te gebruiken voor voorliggend onderzoek.

2.6 Overig

Aanvullend hierop is gebruik gemaakt van het eerder uitgevoerde modelonderzoek waarin de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) is bepaald, en tevens het REGISII-model is geraadpleegd teneinde meer inzicht te verkrijgen in de geomorfologische ligging en geohydrologische eigenschappen van de ondergrond.

3 Geohydrologie

3.1 Geologie

De op de locatie te verwachten bodemopbouw kan op basis van de sonderingen, boringen en TNO-gegevens door middel van het volgende lagensysteem worden beschreven, zie ook Figuur 3.1:

Formatie van Boxtel (tweede, derde & vierde zandige eenheid)

Vanaf maaiveld (ca. NAP +32,0) tot een niveau van ca. NAP + 25,5 m is de formatie van Boxtel aangetroffen. Het pakket bestaat uit voornamelijk zand met silthoudende tussenlaagjes. Mede door de aanwezigheid van afwisselende hoeveelheden silt is het pakket matig doorlatend.

Formatie van Boxtel en Sterksel, 1^e WVP

De hieronder gelegen Formatie van Boxtel en Sterksel betreft een goed doorlatend zandpakket, welke zich doorzet tot ca. NAP +10,3 m.

Formatie van Sterksel, eerste kleiige eenheid

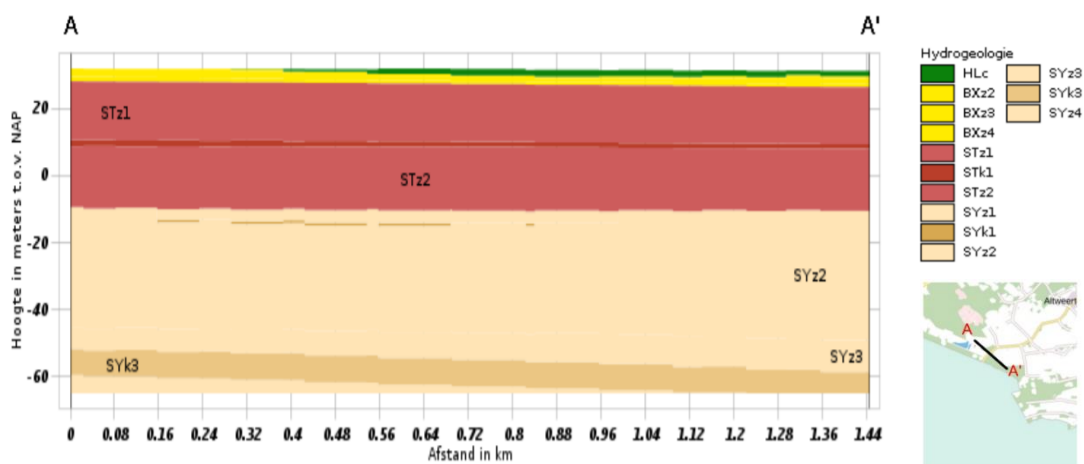
Vervolgens wordt een slecht doorlatende kleilaag aangetroffen tot ca. NAP +8,6 m.

Formatie van Sterksel en Stramproy, 2^e WVP

Hieronder komt een sterk heterogeen en sterk doorlatend pakket van Sterksel en een goed doorlatend zandpakket van Stramproy voor tot ca. NAP -14,2 m (eerste watervoerend pakket).

Formatie van Stramproy, tweede kleiige eenheid

Vervolgens wordt weer een slecht doorlatende kleilaag aangetroffen tot -15,1 m.



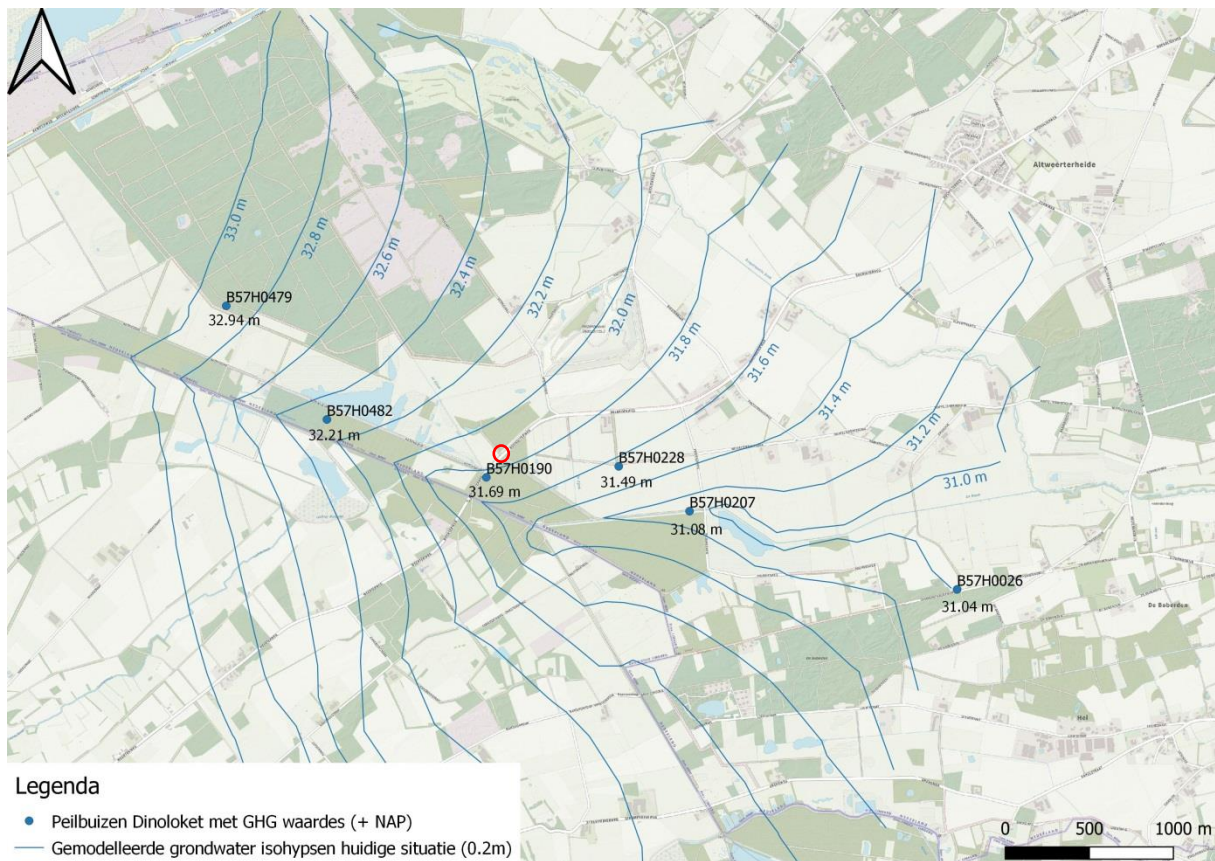
Figuur 3.1 Verticale doorsnede REGIS II model

3.2 Grondwaterstanden

Tijdens het eerder uitgevoerde modelonderzoek (GA190684.R01.V1.0) zijn de grondwaterstanden gemodelleerd en gevalideerd middels TNO-peilbuizen. De grondwaterstanden tijdens een GHG-situatie zijn weergegeven in Figuur 3.2. Op basis hiervan wordt de GHG op locatie ingeschat op NAP +31,9 m. Tijdens het veldonderzoek in juni 2021 zijn de grondwaterstanden gepeild op ca. NAP +31,3 en +31,4 m. De GLG (gemiddeld laagste grondwaterstand) ligt ca. 0,5 m lager dan de GHG.

Op basis van TNO-peilbuizen in de omgeving worden geen significante verschillen verwacht tussen de freatische grondwaterstand en de stijghoogte onder de kleiige eenheid van de Formatie van Sterksel en Stramproy.

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



Figuur 3.2: gemodelleerde grondwaterstanden en GHG-waarden uit Dinoloket (locatie in rode cirkel)

3.3 Oppervlaktewater

Naast de onderzoekslocatie loopt de huidige sloot die omgelegd gaat worden, zie Figuur 1.1. Op ca. 300 m afstand van de onderzoekslocatie is De Raam gelegen, een groot gedeelte van de Raam wordt gedempt (ca. 1.500 m). De Raam gaat in noordwestelijke richting over in de Lozerbroekbeek. Op zekere afstand van de onderzoekslocatie bevinden zich verder de Tungalroyschebeek, de Rietbeek, de Oude Lossing en de Kreiler Rietbeek. Deze aanwezige sloten en watergangen zijn in de modellering in beschouwing genomen waarbij uit is gegaan van een constant waterpeil. Voor de nabijgelegen huidige sloot is uitgegaan van een infiltratieweerstand van 5 dagen (conservatief).

3.4 Geohydrologische eigenschappen

Met de resultaten van de doorlatendheidsmetingen is de doorlatendheid van het freatisch pakket bepaald. In Tabel 3.1 is een overzicht gegeven van de resultaten.

Tabel 3.1 de doorlatendheid van de bodem op basis van doorlatendheidsmetingen

Meting	Traject [m- maaiveld]	Traject [m t.o.v. NAP]	Grondsoort	Doorlatendheid [m/d]
DM101	2,4 - 8,0	29,7 - 24,1	Zand (Boxtel / Sterksel)	22,2 – 24,0
DM102	0,6 - 3,5	31,4 - 28,5	Zand (Boxtel)	7,9 – 10,4

Het REGIS II-model geeft voor de Formatie van Boxtel op de locatie een doorlatendheid van ca. 4 m/d en voor de Formatie van Sterksel ca. 47 m/d.

Op basis van de metingen en het REGIS II-model wordt uitgegaan van een doorlatendheid van 25 m/d over de filterdiepte (tot teenniveau damwand op NAP +23,3 m).

Voor de dieper gelegen zandlagen (Sterksel) wordt uitgegaan van 47 m/d. Voor de geohydrologische eigenschappen van de dieper gelegen lagen wordt verwezen naar Tabel 4.2.

De grondwateraanvulling vanuit de onverzadigde toplagen boven de grondwaterstand wordt vertaald in een neerslagoverschot. Er wordt uitgegaan van een gemiddeld neerslagoverschot van 200 mm/jaar.

4 Bemalingsadvies

4.1 Algemeen

Uitgaande van een gewenste grondwaterstand van NAP +27,5 m en een GHG van NAP +31,9 m bedraagt de benodigde verlaging ca. 4,4 m.

Er is van uitgegaan dat de werkzaamheden zullen worden uitgevoerd in een bouwput met een waterkerende constructie zoals damwanden tot NAP +23,3 m. De uitvoeringstermijn is door ons aangenomen op ca. 16 werkdagen.

Voorgenoemde uitgangspunten zijn samengevat in Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Uitgangspunten

Ontgravingsniveau [m t.o.v. NAP]	Grondwaterstand [m t.o.v. NAP]	Gewenste grondwaterstand [m t.o.v. NAP]	Verlaging [m]	Duur [dagen]
28,0	31,9	27,5	4,4	16

4.2 Modellerings

De berekeningen voor het vaststellen van de bemalingswijze, onttrekkingshoeveelheden en verlaginglijnen zijn met het programma Microfem uitgevoerd. MicroFEM is een eindig-elementenprogramma waarin in meerdere aquifers de stationaire en niet-stationaire grondwaterstroming gemodelleerd kan worden. Door variatie in dikte en eigenschappen van watervoerende en waterremmende lagen en verhang in stijghoogten is 3D-modellerings van grondwaterstanden en -stromingen mogelijk. Vanuit actuele grondwaterstanden uit het grondwatermeetnet is een nul-situatie vastgesteld waarna veranderingen zijn berekend bij de aanleg van de toekomstige watergang.

Op basis van het uitgevoerde onderzoek en de archiefgegevens is een geohydrologisch profiel opgesteld. In Tabel 4.2 staat het profiel voor de modellerings weergegeven. Aangezien geen voeding door kwel uit dieper gelegen lagen plaatsvindt is de kleiige eenheid van de Formatie van Stramproy als hydrologische basis toegepast. In het model is uitgegaan van freatisch grondwater en een horizontaal maaiveld. Het doorlaatvermogen is gelijk aan het product van de doorlatendheid en de dikte van de laag.

Tabel 4.2: overzicht van het geohydrologisch profiel

Laag	Bovenkant [m t.o.v. NAP]	Onderkant [m t.o.v. NAP]	Dikte [m]	Doorlaatvermogen [m ² /d]	Hydraulische weerstand [d]
Eerste watervoerend Pakket tot onderkant filters (Boxtel & Sterksel)	32	23	9	230	-
Eerste watervoerend Pakket tot kleilaag (Boxtel & Sterksel)	23	10	13	611	-
Klei (Sterksel, eerste kleiige eenheid)	10	8	2		99
Tweede watervoerend pakket (Sterksel & Stramproy)	8	-55	63	1910	-
Klei (Stramproy)	-55	∞	∞	-	∞

Voor de modellering van de bemaling zijn langs de bouwput strengen met onttrekkingspunten geprojecteerd. De onttrekkingsfilters voor de bemaling zijn binnen de bouwput, en boven het teenniveau van de damwanden gemodelleerd. Daarna is een onttrekkingsdebiet ingevoerd en de verlaging ter plaatse van de bouwput gecontroleerd.

4.3 De bemalingsmethodiek

Er wordt een bemaling met behulp van strengen in de zandlagen geadviseerd. Er wordt geadviseerd de onttrekkingsfilters niet dieper dan het teenniveau van de damwanden te plaatsen, om de verticale toestroom van grondwater zoveel mogelijk te beperken. Afhankelijk van de doorlatendheid van de grond en de vereiste drooglegging zal de horizontale afstand tussen de filters ca. 1 tot 5 meter bedragen. Een en ander zal zich tijdens de bemaling en in overleg met het bemalingsbedrijf nader uitwijzen. Zo mogelijk kunnen er nog filters bij geplaatst worden en het net met onttrekkingspunten verdicht worden. De uiteindelijk toe te passen filterdiepte en onderlinge filterafstand is afhankelijk van de aangetroffen grondslag, doorlatendheid, beschikbare materieel en werkrumte en zullen door de bemaler bepaald moeten worden.

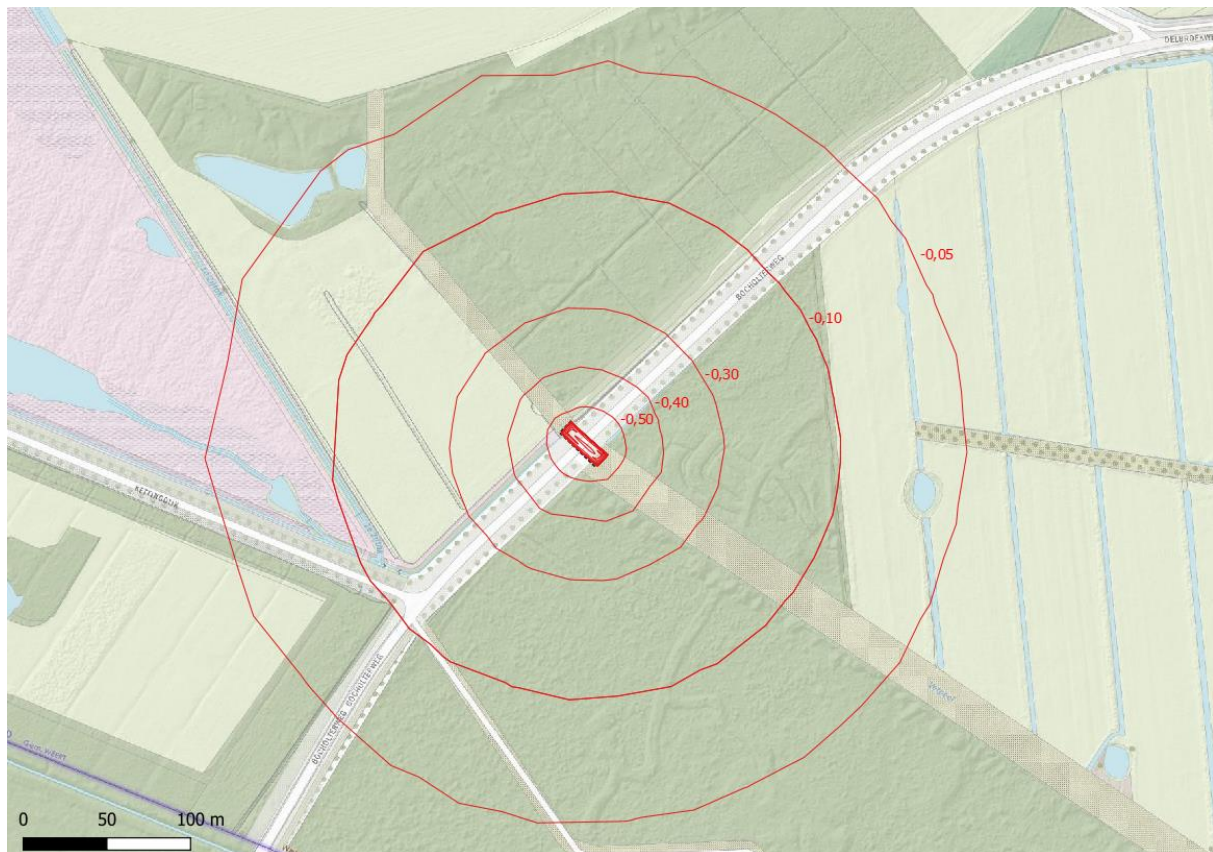
Mogelijk dient aanvullend op het bronneringswater nog regenwater welke in de bouwput valt afgepompt te worden, dit kan middels een open bemaling of pomp.

Op grond van de beschikbare gegevens zijn met het programma MicroFEM de benodigde onttrekkingen bepaald. In Tabel 4.3 zijn de resultaten weergegeven. In Figuur 4.1 zijn de berekende verlagingcontouren op werkdag 2, 4, 6, 10 en 16 gegeven.

Tabel 4.3 Debieten

Verlaging [m]	Debiet o.b.v. geschatte duur [m ³]	Debiet [m ³ /uur*]	Reikwijdte [m]
4,4	18.000	50	230

* Het gegeven debiet is een gemiddelde waarde, bij de start van de bemaling zal het debiet meer bedragen teneinde een stationaire toestand te creëren



Figuur 4.1 verlagingcontouren na 16 dagen

In de berekeningen is geen rekening gehouden met de invloed van nabijgelegen oppervlaktewater. Bij de bepaling van de invloedssfeer van de bemalingen is uitgegaan van een vlak maaiveld. Uit de modellering blijkt dat tot op een afstand van ca. 230 meter de verlaging ca. 0,05 m bedraagt na 16 dagen bemalen.

4.4 Aandachtspunten

De bemaling dient gestuurd te worden op basis van de bereikte verlaging, zodat niet meer wordt onttrokken dan strikt noodzakelijk.

Het te onttrekken debiet is afhankelijk van de uiteindelijke duur, filterstelling en de grondwaterstanden tijdens de uitvoering, de resultaten dienen derhalve als oriënterend te worden beschouwd.

Om de debieten en de invloed op de omgeving te beperken, dienen de filters niet dieper geplaatst te worden dan noodzakelijk voor het bereiken van de gewenste verlaging. In ieder geval niet dieper dan het teenniveau van de damwanden.

Voor wat betreft de volgorde waarop de werkzaamheden worden uitgevoerd wordt geadviseerd eerste de betreffende bouwput te graven en te bemalen, vóórdat de nabijgelegen bestaande sloten worden gedempt en nieuwe sloten worden gegraven. Indien bestaande sloten worden gedempt en nieuw gegraven sloten in gebruik worden genomen, is de kans groot dat debieten toenemen tijdens het bemalen. Dit wordt veroorzaakt doordat er weinig tot geen intredeweerstand zijn van de nieuwe sloot naar het grondwater.

4.5 Beoordeling effecten van de verlaging op de omgeving

De verlaging van het grondwater niveau kan een negatief effect hebben op:

- de natuurwaarden in de omgeving ofwel ecologische beschermingsgebieden met de daarom gelegen bufferzones;
- de opbrengst van landbouwgewassen;
- de aanwezige bebouwing;
- verplaatsing van verontreinigingen;
- wijziging van het grond- en oppervlaktewatersysteem.

Ad 1 en 2

Voor een ecologisch beschermingsgebied en de bufferzones kan worden gesteld, dat de verlagingen lager moeten zijn dan 0,05 meter, om geen schade aan de vegetatie te veroorzaken. Dit betekent echter niet dat bij verlagingen van 0,05 m of groter schade zal ontstaan. Dit is namelijk afhankelijk van een groot aantal factoren zoals, type begroeiing, seizoen waarin de bemaling plaats vindt en de weersomstandigheden tijdens deze periode. Gezien de (naar verwachting) beperkte duur van de bemaling en de beperkte verlagingen buiten de bouwput (tot ca. 0,5 m) worden geen of zeer beperkte negatieve effecten verwacht. Indien gewenst kan dit door een ecooloog nader worden beschouwd.

Om negatieve effecten te beperken (de locatie is in een bufferzone verdrogingsgevoelige natuur gelegen) dient de duur van de bemaling zo veel als mogelijk te worden beperkt en dient een deel van het bemalingswater middels uitvloeiing te worden geloosd op de meest kwetsbare locaties (t.p.v. verdrogingsgevoelige vegetatie, indien aanwezig binnen het invloedsgebied).

Ad 3

Als gevolg van het verlagen van de grondwaterstand kan zetting optreden. In hoeverre zettingen en mogelijke zettingsschade zullen optreden is afhankelijk van de funderingswijze van de bestaande bouwwerken, de bestaande bouwlasten, de grondwaterstandsverlaging, de tijdsduur van verlaging en de bodemopbouw.

Gezien de sterk zandige en niet zettingsgevoelige ondergrond, de beperkte verlaging buiten de bouwput, en de afwezigheid van bebouwing binnen de reikwijdte van de bemaling, is dit risico zeer beperkt.

Ad 4

Als gevolg van een bemaling mogen eventuele grondwaterverontreinigingen binnen het invloedsgebied van de bemaling geen significante verplaatsing ondergaan. Gezien het goed doorlatende freatische pakket wordt niet verwacht dat de bemaling een relatieve bijdrage levert aan de verspreiding van eventueel aanwezige verontreinigingen.

Ad 5

Als gevolg van de verlaging van de grondwaterstand zal de grondwaterstroming tijdelijk enigszins worden verstoord. Gezien de tijdelijke duur van de bemaling, de beperkte verlaging en er geen diepe waterdichte obstakels in de grond worden gerealiseerd zal het grondwaterregime na afronding van de bemaling niet of nauwelijks gewijzigd zijn.

4.6 Toetsing aan de Waterwet en de keur van Waterschap Limburg

4.6.1 Onttrekken

Waterwet

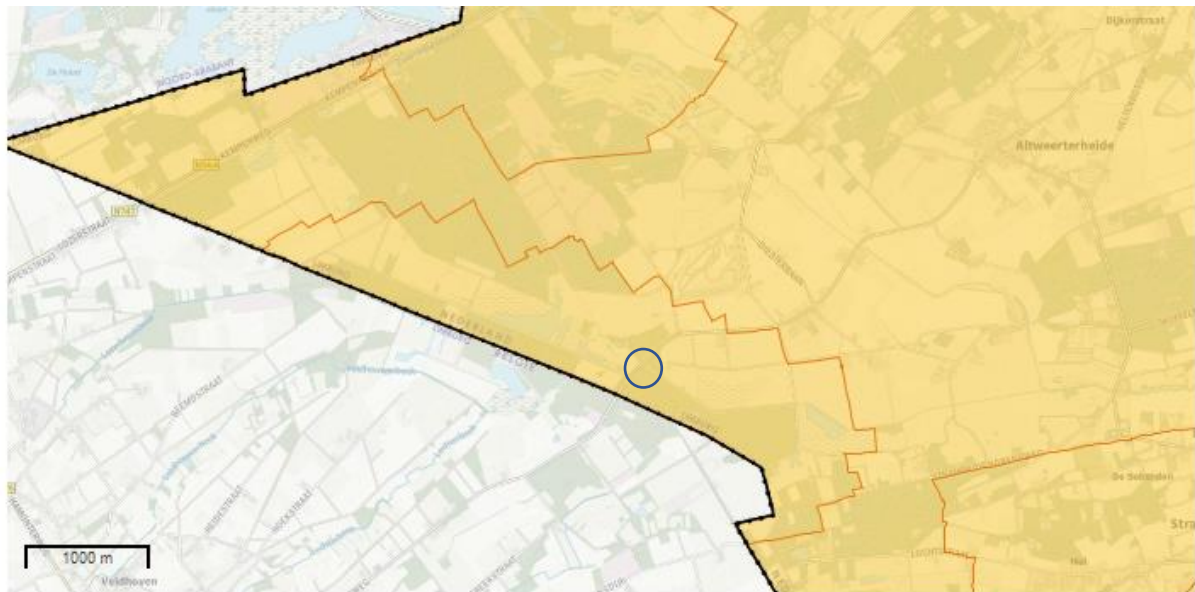
Conform artikel 6.4 van de Waterwet geldt een verbod zonder daartoe strekkende vergunning van gedeputeerde staten grondwater te onttrekken of water te infiltreren:

- a. ten behoeve van industriële toepassingen, indien de te onttrekken hoeveelheid water meer dan 150.000 m³ per jaar bedraagt;
- b. ten behoeve van de openbare drinkwatervoorziening of een bodemenergiesysteem.

Gezien de toepassing en de berekende debieten is dit niet van toepassing.

Keur

Op grond van de Keur van het Waterschap Limburg geldt vergunningsplicht voor het onttrekken van grondwater indien de onttrekking plaatsvindt binnen een bufferzone verdroogde natuurgebieden. Dit is het geval, zie Figuur 4.2: voor de onttrekking is een vergunning vereist.



Figuur 4.2: bufferzones verdroogde natuurgebieden (locatie in blauwe cirkel)

4.6.2 Lozen

Algemeen

Conform Artikel 1.4 van het besluit lozingen buiten inrichtingen (Blbi) is de gemeente bevoegd gezag voor lozingen in de bodem, op een diepte minder dan 10 m- maaiveld. Indien lozen dieper dan 10 m- maaiveld plaatsvindt zijn Gedeputeerde staten van de provincie bevoegd gezag.

Bij lozingen op oppervlaktewateren in beheer bij het Rijk is Rijkwaterstaat bevoegd gezag, bij lozen op overige oppervlaktewateren is het waterschap bevoegd gezag.

Bij lozingen op de riolering is de gemeente bevoegd gezag.

Kwantiteit

Voor lozingen geldt een vergunningsplicht indien de lozing meer bedraagt dan:

- 100 m³ per uur via een lozingsvoorziening in een primair water;
- 20 m³ per uur via een lozingsvoorziening in een secundair of overig water;

Op basis van de berekende is de eventuele lozing op oppervlaktewater niet vergunningsplichtig. De lozing dient wel gemeld te worden.

Kwaliteit

Deze algemene regel ziet niet op de waterkwaliteitsaspecten van het lozen van verontreinigende en schadelijke stoffen. Dat is geregeld in het Besluit lozingen buiten inrichtingen (Blbi).

Conform artikel 3.2 geldt:

- (lid 2) het lozen op of in de bodem is toegestaan;
- (lid 3) het lozen in een oppervlaktewaterlichaam is toegestaan indien:
 - a. het gehalte onopgeloste stoffen in enig steekmonster ten hoogste 50 milligram per liter bedraagt **[voldoet niet]**; en
 - b. als gevolg van het lozen geen visuele verontreiniging optreedt;
- (lid 5) Het lozen in een voorziening voor de inzameling en het transport van afvalwater, niet zijnde een vuilwaterriool, is toegestaan indien het gehalte onopgeloste stoffen in enig steekmonster ten hoogste 50 milligram per liter bedraagt **[voldoet niet]** en het ijzergehalte in enig steekmonster ten hoogste 5 milligram per liter bedraagt **[voldoet niet]**;
- (lid 7) Het lozen in een vuilwaterriool is verboden, tenzij:
 - a. het lozen ten hoogste 8 weken duurt **[voldoet]**;
 - b. de geloosde hoeveelheid ten hoogste 5 kubieke meter per uur bedraagt **[voldoet niet]**; en
 - c. het gehalte onopgeloste stoffen in enig steekmonster ten hoogste 300 milligram per liter bedraagt **[voldoet niet]**;
- (lid 8) Het bevoegd gezag kan met betrekking tot de tijdsduur en de hoeveelheid, bedoeld in het zevende lid bij maatwerkvoorschrift of bij verordening als bedoeld in artikel 10.32a van de Wet milieubeheer andere waarden stellen.

Op basis van het genomen watermonster kan geconcludeerd worden dat het lozen op oppervlaktewater en een voorziening voor de inzameling en het transport van afvalwater niet zondermeer is toegestaan. Gezien het verwachte lozingsdebiet is het niet toegestaan op het vuilwaterriool te lozen.

Het verlagen van het ijzergehalte en gehalte onopgeloste bestanddelen is eenvoudig mogelijk middels een zandvang (t.b.v. de onopgeloste bestanddelen) en een beluchttingsinstallatie of strofilter (t.b.v. het ijzergehalte). Gedurende de lozing dient het lozingswater op een doelmatige wijze bemonsterd te kunnen worden en dient het lozingsdebiet op doelmatige wijze bepaald te kunnen worden.

Het actief terugbrengen van bronneringswater in dezelfde watervoerende laag als waaruit het is onttrokken, wordt niet beschouwd als een lozing of infiltratie maar als een retourbemaling. Indien retourbemaling wordt toegepast, is het vanuit een oogpunt van goed grondwaterbeheer noodzakelijk dat het grondwater wordt teruggebracht in het grondwaterpakket waaruit het is onttrokken.

Voor de volledige regelgeving wordt verwezen naar het Besluit lozen buiten inrichtingen.

5 Conclusie en advies

5.1 Algemeen

- Er dient een filterbemaling toegepast te worden teneinde de grondwaterstand met ca. 4,4 m te verlagen;
- De benodigde verlagingen dienen alvorens de werkzaamheden te starten gecontroleerd te worden;
- Voor de bemaling zijn de volgende debieten en reikwijdte naar voren gekomen:

Tabel 5.1 debieten

Verlaging [m]	Debiet o.b.v. geschatte duur [m ³]	Debiet [m ³ /uur*]	Reikwijdte [m]
4,4	18.000	50	230

* Het gegeven debiet is een gemiddelde waarde, bij de start van de bemaling zal het debiet meer bedragen teneinde een stationaire toestand te creëren

- Uit de berekeningen volgt dat de reikwijdte van de bemalingen (verlaging = 0,05 m) maximaal ca. 230 m bedraagt. Op basis van de berekeningen wordt het totale waterbezwaar (bij een duur van 16 werkdagen voor de bemaling) geschat op ca. 18.000 m³;
- Aangezien de onttrekking plaatsvindt in een bufferzone verdroogde natuurgebieden is voor de bemaling een vergunning vereist;
- Op basis van de berekende debieten is de lozing niet vergunningsplichtig, het lozen dient echter wel gemeld te worden bij het bevoegd gezag.

5.2 Aandachtspunten

De bemaling dient gestuurd te worden op basis van de bereikte verlaging, zodat niet meer wordt onttrokken dan strikt noodzakelijk.

Het te onttrekken debiet is afhankelijk van de uiteindelijke duur, filterstelling en de grondwaterstanden tijdens de uitvoering, de resultaten dienen derhalve als oriënterend te worden beschouwd.

Om de debieten en de invloed op de omgeving te beperken, dienen de filters niet dieper geplaatst te worden dan noodzakelijk voor het bereiken van de gewenste verlaging. In ieder geval niet dieper dan het teenniveau van de damwanden.

Voor wat betreft de volgorde waarop de werkzaamheden worden uitgevoerd wordt geadviseerd eerste de betreffende bouwput te graven en te bemalen, vóórdat de nabijgelegen bestaande sloten worden gedempt en nieuwe sloten worden gegraven. Indien bestaande sloten worden gedempt en nieuw gegraven sloten in gebruik worden genomen is de kans groot dat debieten toenemen tijdens het bemalen. Dit wordt veroorzaakt doordat er weinig tot geen intredeweerstand zijn van de sloot naar het grondwater.

5.3 Risico's en maatregelen

5.3.1 Algemeen

Er wordt benadrukt dat door de variabiliteit in de parameters van de ondergrond en de doorlatendheid van de pakketten de situatie in het terrein kan afwijken. Er wordt geadviseerd tijdens de bemaling regelmatig grondwaterstandpeilingen uit te voeren. Indien nodig kan dan tijdens de uitvoering worden bijgestuurd zodat negatieve effecten worden beperkt. Tevens kan hiermee een onnodig groot debiet worden voorkomen.

Indien de daadwerkelijk onttrokken debieten sterk afwijken adviseren wij om met ons bureau contact op te nemen zodat kan worden bepaald wat de effecten van deze afwijking gedurende de uitvoeringstermijn zijn.

Om te beoordelen wat de nauwkeurigheid van het gehanteerde model is, verzoeken wij de opdrachtgever om de gegevens van de definitieve bemaling aan ons te verstrekken. Het betreft hierbij met name de toegepaste filterstelling, het onttrokken debiet en de bereikte verlaging in de bouwput en in de omgeving. Zodoende hopen wij u in de toekomst nog beter van dienst te kunnen zijn.

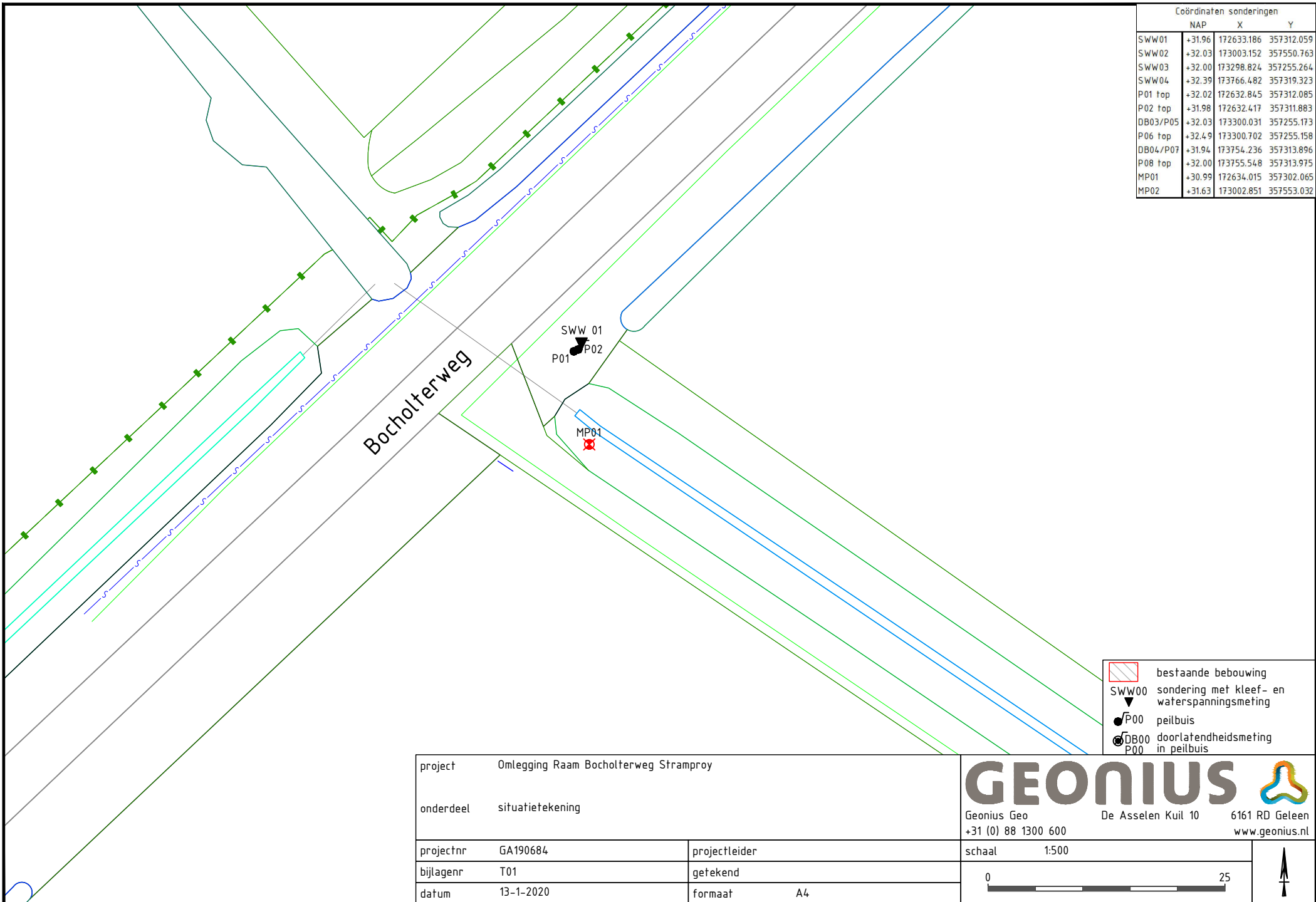
5.3.2 Verdroging

De bemaling is gelegen in een bufferzone verdroogde natuurgebieden en derhalve vergunningsplichtig. Gezien de (naar verwachting) beperkte duur van de bemaling en de beperkte verlagingen buiten de bouwput (tot ca. 0,5 m) worden geen of zeer beperkte negatieve effecten verwacht. Indien gewenst kan dit door een ecooloog nader worden beschouwd.

Om eventuele negatieve effecten te beperken dient de duur van de bemaling zo veel als mogelijk te worden beperkt en dient een deel van het bemalingswater middels uitvloeiing te worden geloosd op de meest kwetsbare locaties (t.p.v. verdrogingsgevoelige vegetatie, indien aanwezig binnen het invloedsgebied).

Bijlagen

Bijlage 1 Situatietekening







Coördinaten sonderingen			
	NAP	X	Y
SWW01	+31.96	172633.186	357312.059
SWW02	+32.03	173003.152	357550.763
SWW03	+32.00	173298.824	357255.264
SWW04	+32.39	173766.482	357319.323
P01 top	+32.02	172632.845	357312.085
P02 top	+31.98	172632.417	357311.883
DB03/P05	+32.03	173300.031	357255.173
P06 top	+32.49	173300.702	357255.158
DB04/P07	+31.94	173754.236	357313.896
P08 top	+32.00	173755.548	357313.975
MP01	+30.99	172634.015	357302.065
MP02	+31.63	173002.851	357553.032

Bochholterweg

SWW 01
P01 P02

MP01


-  bestaande bebouwing
-  SWW00 sondering met kleef- en waterspanningsmeting
-  P00 peilbuis
-  DB00 doorlatendheidsmeting in peilbuis

project	Omlegging Raam Bochholterweg Stramproy		
onderdeel	situatietekening		
projectnr	GA190684	projectleider	
bijlagenr	T01	getekend	
datum	13-1-2020	formaat	A4

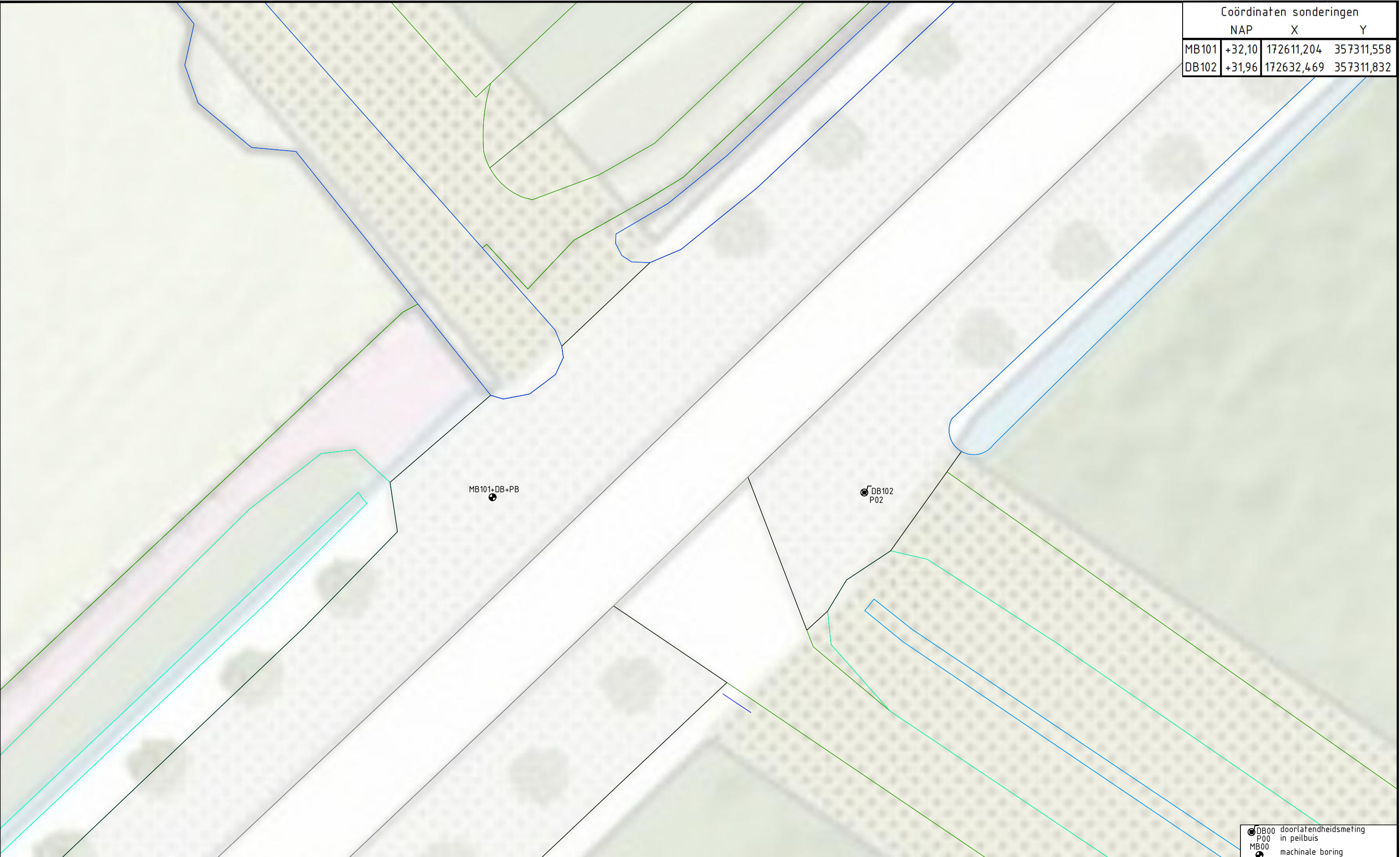
GEONIUS 

Geonius Geo De Asselen Kuil 10 6161 RD Geleen
+31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl

schaal 1:500

Coördinaten sonderingen			
	NAP	X	Y
MB101	+32,10	172611,204	357311,558
DB102	+31,96	172632,469	357311,832



MB101+DB+PB

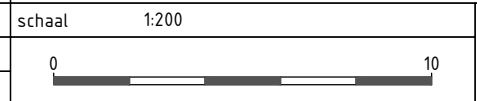
DB102
P02

- DB00 doorlatendheidsmeting in peilbuis
- P00
- MB00 machinale boring

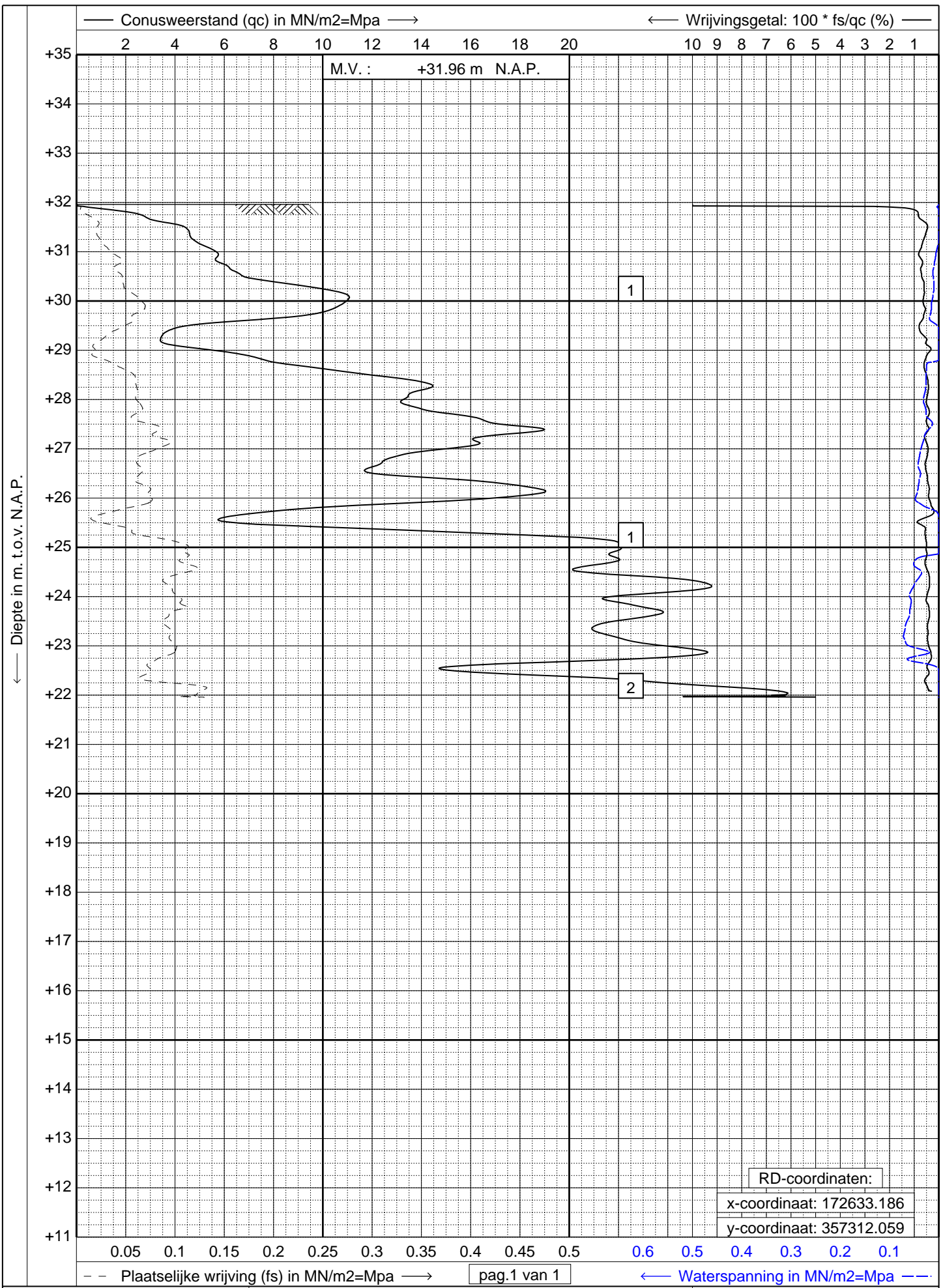
project	Vervolgonderzoek omlegging Raam, Bochelsterweg te Stramproy		
onderdeel	situatietekening		
projectnr	GB190684	projectleider	
bijlagenr	T01	getekend	
datum	11-6-2021	formaat	A3

GEONIUS 

Geonius Geo De Asselen Kuit 10 6161 RD Geleen
+31 (0) 88 1300 600 www.geonius.nl



Bijlage 2 Sondeergrafieken



RD-coördinaten:
 x-coördinaat: 172633.186
 y-coördinaat: 357312.059



GEONIUS
 www.geonius.eu
 E-mail: info@geonius.eu
 Tel.: 088-1300600
 Fax.: 088-1300669

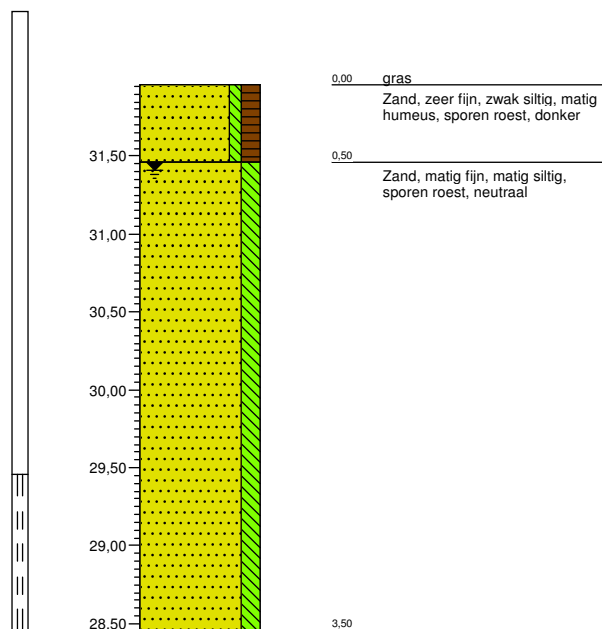
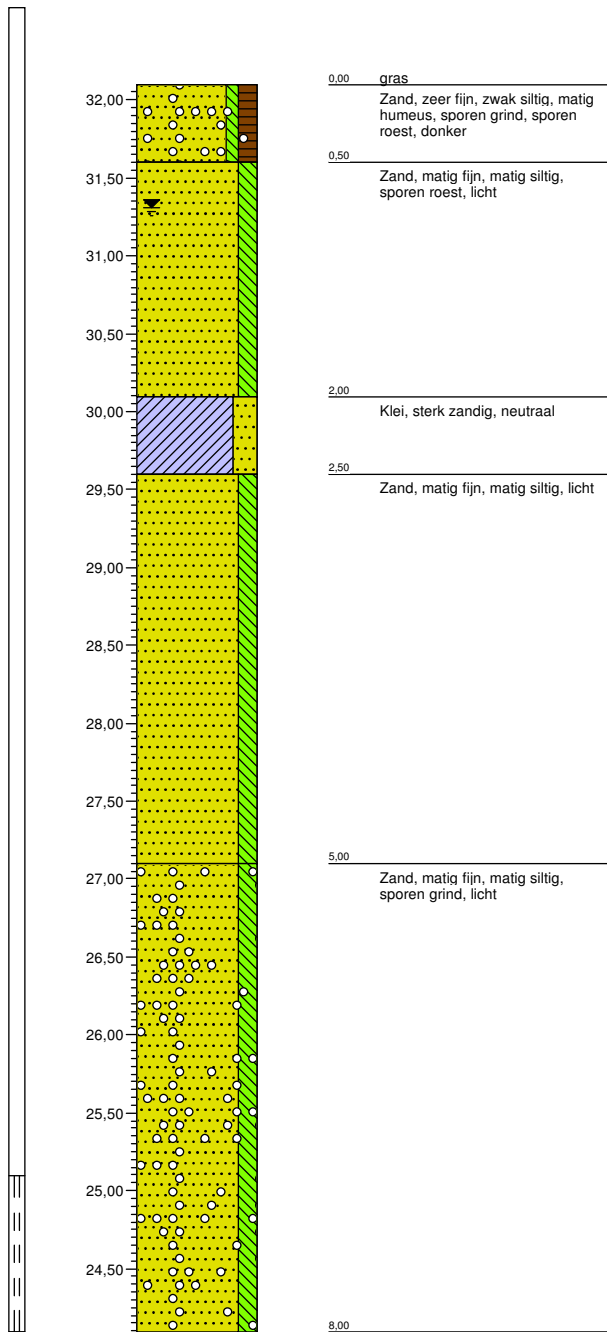
Sondering volgens NEN-EN-ISO 22476-1, klasse 2
 Project : **Omliegging Raam**
 Locatie : **Bochelterweg Stramproy**

Datum : **29-11-2019**
 Conus : **S15-CFIP.1430**
 Opdracht : **GA190684**
 Sondering : **01**

Bijlage 3 Boringen

boring: **MB101**
 Maaiveldhoogte : 32,098 m. t.o.v. N.A.P. X-coördin172611,20
 GWS : 79 cm. - mv. Y-coördin357311,55
 Datum : 03-06-2021

boring: **DM102**
 Maaiveldhoogte : 31,957 m. t.o.v. N.A.P. X-coördin172632,47
 GWS : 55 cm. - mv. Y-coördin357311,83
 Datum : 03-06-2021

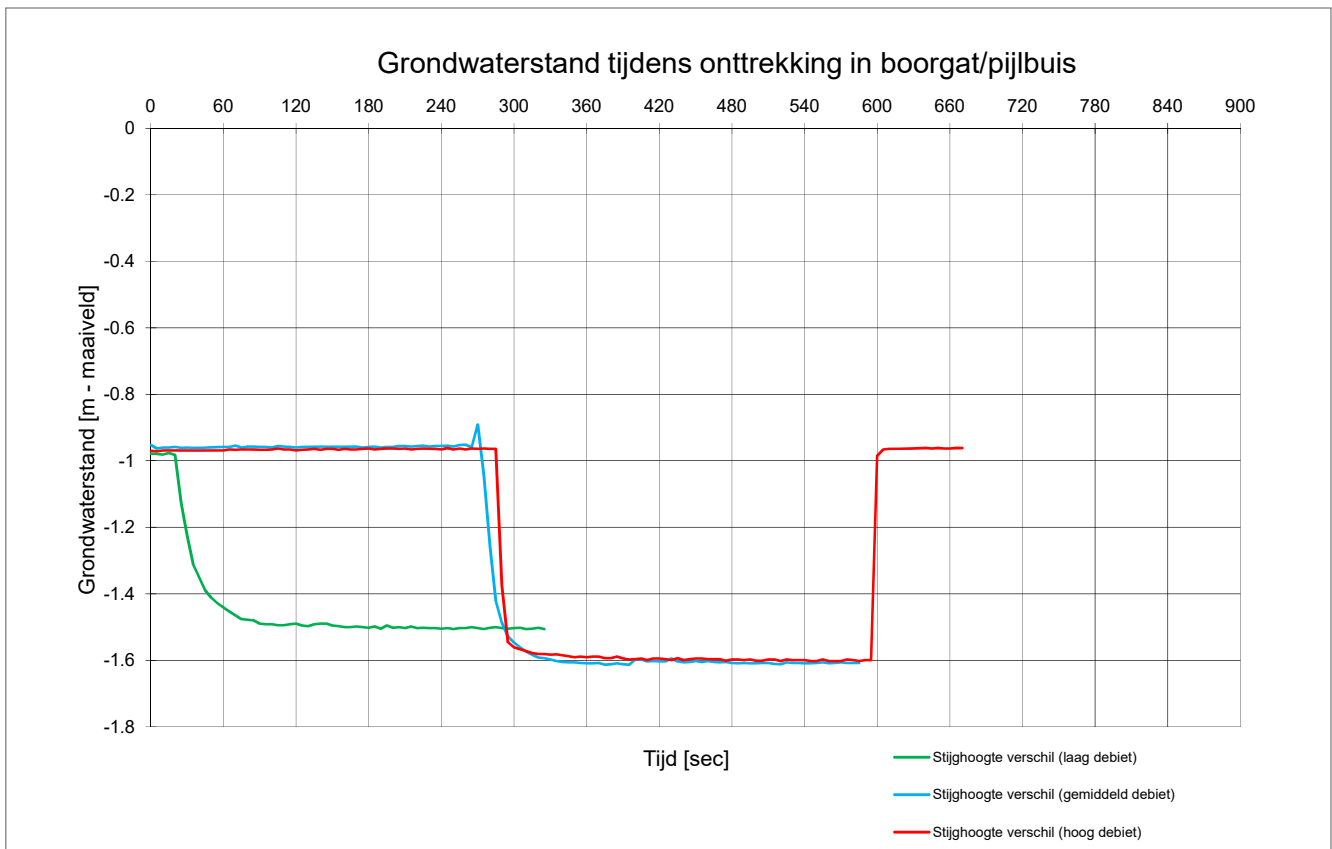


Bijlage 4 Doorlatendheidsmetingen

Geonius Geotechniek		DOORLATENDHEID Constant Head (verlaging)	
opdrachtnummer : GB190684	project omschrijving : Omleggin Raam Stramproy	ploeg : MWN	datum : 44350
	locatie : Bocholterweg, Stramproy	boring : MB101	

Doorlatendheids berekening			
	Notatie	Formule	Eenheid
Constant head (verlaging):	k	$k = \frac{Q_{uit}}{2 * \pi * L * \Delta h} \ln \frac{L}{r}$	m/dag (bij $L > 10r$)
	k	$k = \frac{Q_{uit}}{2 * \pi * L * \Delta h} \sinh \ln \frac{L}{2r}$	m/dag (bij $10r > L > r$)
Radius boorgat:	r	0.02	m
Berekening:			
Laag debiet			
Doorlatendheid:	k	23.96	m/dag
Gemiddeld debiet			
Doorlatendheid:	k	23.92	m/dag
Hoog debiet			
Doorlatendheid:	k	22.21	m/dag

Onderzoekswaarden		
Laag debiet		
	MB101	Eenheid
t0	0	sec
h0	-1.0	m
tn	7500	sec
ht	-1.51	m
Δh	0.53	m
Q-uit	19.2	m³/dag
L	1.0	m
Gemiddeld debiet		
	MB101	Eenheid
t0	0	sec
h0	-1.0	m
tn	6000	sec
ht	-1.61	m
Δh	0.66	m
Q-uit	24.000	m³/dag
L	1.0	m
Hoog debiet		
	MB101	Eenheid
t0	0	sec
h0	-1.0	m
tn	4600	sec
ht	-1.60	m
Δh	0.63	m
Q-uit	24.000	m³/dag
L	1.0	m



projektschrijving: Omlegging Raam
 lokatie : Bocholterweg Stramproy
 boring : DB102

opdr.nr : GB190684
 datum: 03-06-21
 meting: DM102

formule om de doorlatendheid volgens Hooghoudt te bepalen :

voor $S > 0,5H$ geldt :

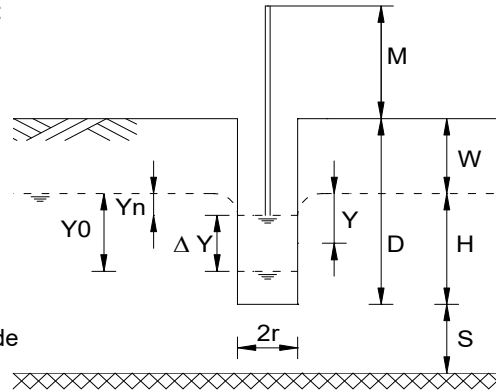
$$k = \frac{(4000r^2)}{(H+20r) \cdot ((2-(Y/H)) \cdot Y)} \cdot (\Delta Y / \Delta t)$$

voor $S = 0$ geldt :

$$k = \frac{(3600r^2)}{(H+10r) \cdot ((2-(Y/H)) \cdot Y)} \cdot (\Delta Y / \Delta t)$$

Hierbij is :

- Y = gemiddelde waterstand over de gehele meetperiode
- r = boorgatradius
- H = diepte boorgat beneden grondwaterspiegel
- Δt = verlopen tijd
- ΔY = stijging van de waterstand in boorgat over de gehele meetperiode

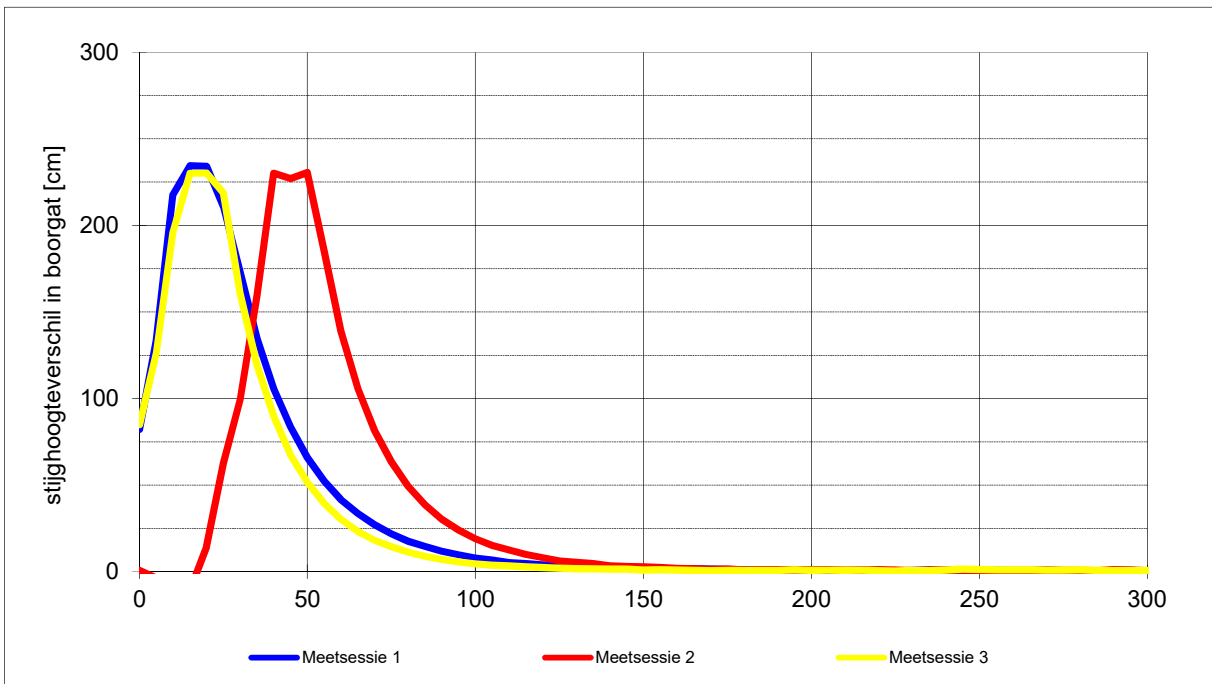


onderzoekswaarden

diepte boorgat beneden grondwaterspiegel
 standaardhoogte
 radiusboorgat
 grondwater

H :	295.0	cm
M :	50.0	cm
r :	5.0	cm
W :	55.0	cm
S :	1000.0	cm

diepte v/e ondoorlatende laag beneden de bodem v/h boorgat



meetsessie 1

t0 =	25	sec
Y0 =	210.72	cm
tn =	35	sec
Yn =	134.77	cm
ΔY =	75.95	cm
r =	5.00	cm
H =	295.00	cm
Y =	172.74	cm
Δt =	10	sec

k = 7.87 m/dag

meetsessie 2

t0 =	55	sec
Y0 =	184.93	cm
tn =	70	sec
Yn =	81.51	cm
ΔY =	103.43	cm
r =	5.00	cm
H =	295.00	cm
Y =	133.22	cm
Δt =	15	sec

k = 8.46 m/dag

meetsessie 3

t0 =	25	sec
Y0 =	218.53	cm
tn =	35	sec
Yn =	119.31	cm
ΔY =	99.22	cm
r =	5.00	cm
H =	295.00	cm
Y =	168.92	cm
Δt =	10	sec

k = 10.42 m/dag

Bijlage 5 Analyse grondwater

Analyserapport

GEONIUS MILIEU BV

Projectnaam Bochelsterweg te Stamproy
 Projectnummer MA210035.018
 Rapportnummer 13474848 - 1

Orderdatum 04-06-2021
 Startdatum 04-06-2021
 Rapportagedatum 11-06-2021

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	Dm102-1-1 Dm102 (250-350)

Analyse	Eenheid	Q	001
<i>METALEN</i>			
ijzer totaal	µg/l		42000
<i>DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN</i>			
onopgel.best./zwev.stof	mg/l	Q	1300
monstervolume tbv analyse	ml		50

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

Geonius.nl

Geonius is een middelgroot interdisciplinair ingenieursbureau met brede expertise binnen de GWW- en bouwsector. Door onze unieke combinatie van vakkennis op het gebied van wegen, geotechniek, milieu, geodesie, water, ruimtelijke ontwikkeling, landschap, archeologie en ecologie zijn wij goed in staat mee te denken met de klant en projecten zelfstandig uit te voeren. Grenzen tussen de verschillende divisies vervagen, waardoor steeds meer projecten integraal door ons worden uitgevoerd.

Geonius hecht veel waarde aan een informele, positieve bedrijfscultuur, het welzijn van medewerkers en maatschappelijke betrokkenheid.

-  Wegen
-  Geotechniek
-  Milieu
-  Geodesie
-  Water
-  Ruimtelijke ontwikkeling
-  Landschap
-  Archeologie
-  Ecologie