



**WATERHUISHOUDKUNDIG ONDERZOEK**  
Dokter Beumerstraat (ong.) in Haulerwijk





## TITELBLAD

**Opdrachtgever:** JK Projecten B.V.  
Ecommunitypark 9  
8431 SM Oosterwolde

**Rapportnummer:** 217732/R01.1

**Status rapport:** Concept

**Datum:** 25 augustus 2022

**Projectomschrijving:** Waterhuishoudkundig onderzoek  
Dokter Beumerstraat (ong.) in Haulerwijk

**Rapport opgesteld door:** Ortageo Noordoost B.V.  
Asserstraat 12  
9451 AC Rolde  
Tel: +31 546 53 20 74  
E-mail: info@ortageo.nl



## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Basisinformatie</b> .....	<b>2</b>
2.1	Bronnen.....	2
2.2	Algemene gegevens.....	2
2.3	Bodemopbouw en (geo)hydrologie.....	4
2.3.1	Bodemopbouw .....	4
2.3.2	Grondwater.....	4
2.3.3	Oppervlaktewater .....	4
<b>3</b>	<b>Beleidskader</b> .....	<b>5</b>
3.1	Algemeen .....	5
3.2	Wetterskip Fryslân.....	5
<b>4</b>	<b>Veldwerkzaamheden</b> .....	<b>7</b>
4.1	Uitvoering .....	7
4.2	Resultaten .....	7
<b>5</b>	<b>Afweging en realisatie</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Samenvatting, conclusies en aanbevelingen</b> .....	<b>11</b>

### Bijlagen:

- 1) Situatietekening met onderzoekspunten
- 2) Bodemprofielbeschrijvingen
- 3) Grafieken doorlatendheidsproeven
- 4) Basiskaarten

### Appendix

Verantwoording

## 1 INLEIDING

In opdracht van JK Projecten B.V. is door Ortago Noordoost B.V. een infiltratieonderzoek met waterhuishoudkundig advies uitgevoerd op de locatie Dokter Beumerstraat (ong.) in Haulerwijk (gemeente Ooststellingwerf).

De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen nieuwbouw op de locatie.

Het doel van het onderzoek is om te bepalen op welke manier rekening gehouden moet worden met de waterhuishoudkundige situatie in het gebied en met de eisen die het bevoegd gezag stelt aan hemelwaterafvoer bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen.

In dit rapport wordt de basisinformatie weergegeven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 is de onderzoeksopzet beschreven. De veldwerkzaamheden en resultaten daarvan zijn beschreven in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 zijn afwegingen en realisatie van het waterhuishoudkundigplan beschreven. Het rapport wordt besloten met een samenvatting, de conclusies en de aanbevelingen (hoofdstuk 6). In de appendix is de verantwoording opgenomen.

## 2 BASISINFORMATIE

Voor uitvoering van het onderzoek is de basisinformatie verzameld, om gericht onderzoek te doen naar de mogelijkheden voor infiltratie van hemelwater.

### 2.1 Bronnen

In onderstaande tabel zijn de geraadpleegde bronnen weergegeven.

Tabel 1: Geraadpleegde bronnen

Nr.	Bron	Verwijzing/toelichting
1	Mondelinge en schriftelijke informatie van Gorissen Ruimtelijk Advies	Verwerkt in dit hoofdstuk
2	Leidraad Watertoets	Wetterskip Fryslân, 26 juni 2013
3	Kwaliteitshandboek Inrichting Openbare Ruimte, deel 2 ontwerpcriteria	Gemeente Ooststellingwerf, versie maart 2022
4	Internetbronnen: A. Actuele luchtfoto's en straatoverzichten B. TNO-NITG (gegevens bodemopbouw / grondwater) C. Leggerkaart Wetterskip Fryslân D. Ligging kabels en leidingen E. Informatie hoogteligging F. Dataportaal Nationaal Hydrologisch Instrumentarium G. Peilbesluit Wetterskip Fryslân	<a href="http://www.google.nl/maps">www.google.nl/maps</a> en <a href="http://pdokviewer.pdok.nl">pdokviewer.pdok.nl</a> <a href="http://www.dinoloket.nl">www.dinoloket.nl</a> <a href="http://www.wetterskipfryslan.nl/kaarten/leggerkaart">www.wetterskipfryslan.nl/kaarten/leggerkaart</a> <a href="http://www.klic-online.nl">www.klic-online.nl</a> <a href="http://www.ahn.nl">www.ahn.nl</a> <a href="http://data.nhi.nu">data.nhi.nu</a> <a href="http://fryslan.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=913ffee88faa4978b65b0fdbd07a4177">http://fryslan.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=913ffee88faa4978b65b0fdbd07a4177</a>
5	Rapporten en/of ontwerptekeningen: A. Memo principeverzoek	Gorissen Ruimtelijk Advies, 1 april 2022

### 2.2 Algemene gegevens

De algemene gegevens over de locatie zijn weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 2: Algemene locatiegegevens

<b>Adres</b>	Dokter Beumerstraat (ong.) in Haulerwijk
<b>Kadastrale aanduiding</b>	Gemeente Donkerbroek, sectie B, nummer 11533
<b>Oppervlakte</b>	2.739 m <sup>2</sup>
<b>Huidig gebruik</b>	Grasland
<b>Toekomstig gebruik</b>	Woningbouw (waarvan 420 m <sup>2</sup> bebouwd en 335 m <sup>2</sup> aan oprit)

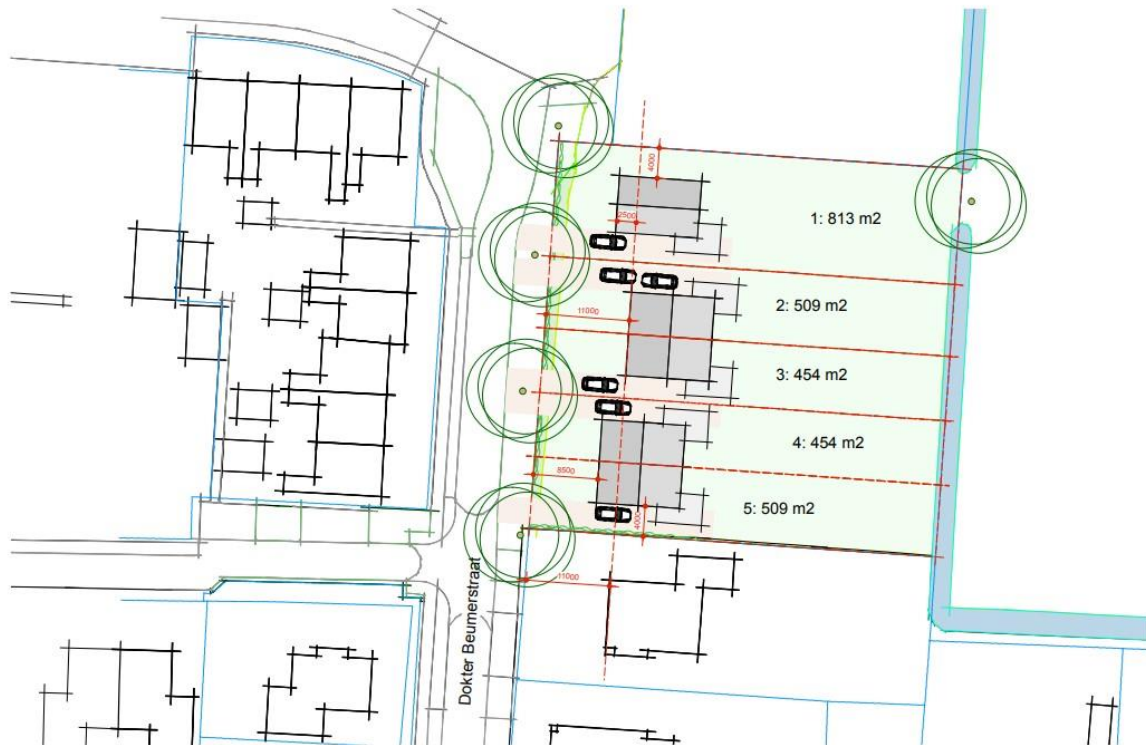
De locatie bevindt zich aan de rand van Haulerwijk. De situering van het plangebied is globaal weergegeven op figuur 1 op de volgende pagina.



Figuur 1: Situering plangebied (bron 4A)

### Planontwikkeling

Binnen het plangebied worden vijf woningen gebouwd, zoals weergegeven in onderstaand figuur.



Figuur 2: Schetsontwerp plangebied (bron 5A)

## 2.3 Bodemopbouw en (geo)hydrologie

### 2.3.1 Bodemopbouw

In onderstaande tabel zijn de lithologische en geohydrologische karakteristieken van de bodem ter hoogte van de projectlocatie verwerkt (bron 4B). De locatie bevindt zich op een hoogte van +6,8 m NAP.

Tabel 3: Regionale geohydrologische bodemopbouw gebaseerd op Geotop v1.4.1 en REGIS II v2.2 (bron 4B)

Diepte (m NAP)		Geologische Formatie	Lithologie	Horizontale doorlatendheid (m/d)		Verticale doorlatendheid (m/d) <sup>1</sup>	
Van	Tot			Min	Max	Min	Max
+6,25	+5,75	Antropogene afzettingen	-			--	--
+5,75	5,25	Boxtel	Zand, zeer fijn tot zeer grof, lokaal kleiig, grindig of humeus; leem, lokaal zandig; klei, siltig tot zandig, humeus; veen, kleiig	5,0	10,0	--	--
+5,25	+3,75	Drenthe, laagpakket van Gieten	Leem, kleiig tot grindig, zand, zeer fijn tot uiterst grof, kleiig tot grindig; grind; stenen; keien	--	--	0,001	0,005
+3,75	-6,25	Drachten	Zand, matig tot grof, kalkloos; leem, lokaal zandig	2,5	5	--	--
-6,25	-47,75	Peelo	Zand, uiterst fijn tot uiterst grof; klei, lokaal siltig tot zandig			0,0005	0,001

<sup>1</sup> Verticale doorlatendheid wordt gebruikt om de doorlaatbaarheid van scheidende lagen weer te geven. Deze is niet van belang voor bodemlagen met een hoge horizontale doorlatendheid.

### 2.3.2 Grondwater

In het kader van de BRO zijn enkele monitoringspeilbuizen bekend binnen enkele kilometers van de locatie (bron 4B), deze zijn weergegeven in bijlage 4. De verschillende peilbuizen hebben ieder in een andere periode gemeten. In de peilbuizen is in het verleden een grondwaterstand van gemiddeld tussen de +4,6 m NAP en +5,5 m NAP gemeten. In 2015 is er in peilbuis B11F0238 een sterke daling van de grondwaterstanden in de winterperiode waargenomen vergeleken met voorgaande jaren. Dit is tevens de enige peilbuis welke metingen heeft na dit omslagpunt.

Op basis van het Landelijk hydrologisch model (bron 4F, model LHM 4.1) bevindt de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) zich rond de 0,3 m -mv, de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bevindt zich 1,3 m -mv. Het verschil tussen de waarnemingen in de peilbuizen beschikbaar gesteld in het kader van de BRO en de uitkomsten van het Landelijk hydrologisch model hebben mogelijk met de verandering van het winterpeil sinds 2015 te maken. Voor het LHM is een meetreeks van 2011 t/m 2018 gebruikt waardoor een verandering in winterstanden vanaf 2015 maar een beperkt effect hebben op de kalibratie van het model.

### 2.3.3 Oppervlaktewater

Ten oosten van het plangebied is een sloot aanwezig (bron 4A), deze is niet opgenomen in de leggerkaart van het waterschap (bron 4C). Ten noordoosten van het gebied bevindt zich wel een schouwwater.

## 3 BELEIDSKADER

### 3.1 Algemeen

Het waterbeleid in Nederland wordt, van Europees niveau via rijks-, provinciaal- en waterschap beleid, vertaald naar gemeentelijk beleid om samen de waterproblematiek in Nederland aan te pakken. Dit resulteert in de verplichting een watertoets uit te laten voeren. De voorschriften zijn vastgelegd in onder andere de Europese Kaderrichtlijn Water en zijn, om te komen tot een duurzaam waterbeheer, verder geïmplementeerd in het Rijksbeleid.

Sinds 1 november 2003 is het in het kader van het Besluit Ruimtelijke Ordening wettelijk verplicht, een watertoets te verrichten. In de toelichting bij ruimtelijke besluiten en plannen, waarop bovengenoemd besluit van toepassing is, is het noodzakelijk een beschrijving te geven van de manier waarop rekening is gehouden met de gevolgen van een herinrichting voor de waterhuishouding.

In december 2009 heeft het kabinet het Nationaal Waterplan vastgesteld. Dit plan geeft op hoofdlijnen aan welk beleid het Rijk voert om te komen tot een duurzaam waterbeheer. Door de Nota Ruimte krijgt met name het waterbeleid een wezenlijk andere oriëntatie: van reageren naar anticiperen. De laatste jaren dient in ruimtelijke plannen steeds meer aandacht besteed te worden aan waterhuishoudkundige aspecten.

Provincies en gemeenten zorgen voor een integrale afweging en leggen deze vast in provinciale beleidsplannen en streekplannen, respectievelijk structuur- en bestemmingsplannen. De provincie geeft richting aan ruimtelijke ontwikkeling door de gebieden te benadrukken die van nature het eerst onder water komen te staan bij hevige regenval of overstromingen. De provincie wil dat deze gebieden gevrijwaard blijven van kapitaalintensieve functies.

### 3.2 Wetterskip Fryslân

Bij een toename van verhard oppervlakte, meer dan 200 m<sup>2</sup> in de bebouwde kom of 1.500 m<sup>2</sup> buiten de bebouwde kom, geldt een vergunningsplicht tenzij een watertoetsprocedure is doorlopen.

#### Hemelwaterafvoer

Compensatie voor nieuwe ontwikkelingen kan meerdere vormen hebben. De eerste stap in het compenseren voor hemelwater middels het lokaal vasthouden van het water. Dit kan onder andere door het aanleggen van infiltratievoorzieningen. Voorbeelden van infiltratievoorzieningen zijn waterbergende verharding, met open infiltratievoorzieningen zoals zaksloten of wadi's, of met gesloten infiltratievoorzieningen zoals een grindkoffer of infiltratiekratten. Voor het bepalen van de benodigde capaciteit van een bergingsvoorziening wordt er een normbui van 50mm gehanteerd. De volledige bui dient vastgehouden te kunnen worden binnen de voorziening. Voor het bepalen van het totale volume aan hemelwater wordt alleen de toename aan verhard oppervlak in de berekening meegenomen.

Als het vasthouden van het hemelwater niet mogelijk of voldoende is, is hemelwater bergen in oppervlaktewater een optie. Het Wetterskip Fryslân hanteert hiervoor de eis dat er een toename van 5 tot 10% aan oppervlaktewater gerealiseerd dient te worden voor de toename van iedere vierkante meter aan verharding. De benodigde compensatie wordt bepaald door de gemeente en is afhankelijk van het risico op wateroverlast. Dit wordt aangeduid doormiddel van een niet-kritisch of een zeer kritisch watersysteem. In het geval van de gemeente Ooststellingwerf is er een compensatie-eis van 10% toename aan oppervlaktewater voor de toename van iedere vierkante meter verharding.

Ten slotte kan hemelwater worden afgevoerd. Dit is met name aan de orde als in het plangebied geen ruimte is voor compensatie voor nieuw verhard oppervlakte en/of dat de infiltratiemogelijkheden ongunstig zijn. De compensatie vindt in dit geval elders plaats.

#### Waterveiligheid

Een kernaspect van waterveiligheid is de doorlegging, het verschil tussen het vloerpeil van een woning en het oppervlaktewaterpeil in de sloot. Voor verharding en bebouwing zonder kruipruimte adviseert Wetterskip Fryslân een drooglegging van 70 centimeter. Voor bebouwing met kruipruimte adviseert Wetterskip Fryslân een drooglegging van 110 centimeter. In polders stelt het Wetterskip een maatgevend boezempeil op.





### Digitale watertoets

De digitale watertoets is een middel waarmee waterschappen snel kunnen beoordelen welke procedure voor de watertoets van toepassing is. Er zijn hierbij drie mogelijkheden:

1. Bij de procedure “geen waterschapsbelang” krijgt de aanvrager de melding dat het plan geen belangen van het waterschap raakt. Het gaat dan vaak om interne functiewijzigingen van bestaande bebouwing.
2. De tweede mogelijkheid is de “korte procedure”. De aanvrager krijgt dan een standaard wateradvies. In het standaard wateradvies staat met welke waterbelangen de initiatiefnemer rekening moet houden in de verdere planvorming. Het gaat in dit geval vaak om kleine uitbreidingen van bestaande bebouwing of vervangende nieuwbouw.
3. De derde mogelijkheid is de “normale procedure”. Op basis van de ingevulde gegevens stelt Wetterskip Fryslân een wateradvies op voor het betreffende plan. Deze procedure is veelal van toepassing bij grotere uitbreidingsplannen of bij kleine plannen in de buurt van een waterstaatswerk, zoals een regionale kering of een hoofdwatergang.

Door Ortageo is namens de opdrachtgever de digitale watertoets ingevuld. Hieruit blijkt dat op basis van het oppervlakte van het plangebied, het Waterschap de normale procedure wil doorlopen. Dit houdt in dat er door het waterschap een maatwerkadvies opgesteld gaat worden.

## 4 VELDWERKZAAMHEDEN

### 4.1 Uitvoering

In onderstaande tabel zijn de uitvoeringsdatums en de verantwoordelijke medewerkers van het veldonderzoek weergegeven. De onderzoekspunten zijn weergegeven op de situatietekening in bijlage 1.

Tabel 4: Uitvoeringsgegevens

Datum	Werkzaamheden	Verantwoordelijk medewerker
19-07-2022	Uitvoeren handboringen, plaatsen peilbuizen, maken boorbeschrijvingen en inmeten	██████████
26-07-2022	Uitvoeren van infiltratieproeven	██████████

In de volgende tabel is een overzicht van het uitgevoerde veldwerkprogramma weergegeven.

Tabel 5: Uitgevoerd veldwerkprogramma

Onderdeel	Aantal	Diepte (m -mv)	Nummers
Boringen met peilbuis	1	3,50	01
Infiltratie (onverzadigde zone)	1	0,80 - 1,30	13
Infiltratie (verzadigde zone)	1	3,00 - 3,50	01

### 4.2 Resultaten

In bijlage 3 zijn de uitgetekende bodemprofielen weergegeven.

#### Bodemopbouw

In de volgende tabel is weergegeven hoe de bodem op de onderzoekslocatie tot de maximaal onderzochte diepte is opgebouwd. In volgende tabel is de uit de boorprofielen afgeleide globale bodemopbouw weergegeven.

Tabel 6: Globale bodemopbouw

Diepte (m -mv)	Hoofdbestanddeel	Nadere omschrijving
0 – 0,35	Zand	Matig fijn, zwak siltig, zwak humeus
0,35 – 0,55	Veen	-
0,55 – 0,80	Zand	Matig fijn, zwak siltig
0,80 – 2,60	Leem	Sterk zandig, zwak grindig
2,60 – 3,50	Zand	Zeer fijn, matig siltig

#### Grondwaterstand

Ten tijde van uitvoering van de werkzaamheden is de grondwaterstand in de peilbuis waargenomen op een diepte van 2,50 m -mv. Op basis van het jaargetijde is een grondwaterstand vergelijkbaar met de GLG verwacht. De periode waarin is gemeten wordt gekenmerkt als zeer droog, een lagere grondwaterstand dan op voorhand verwacht is daarmee niet onlogisch.



## Doorlatendheid

Met behulp van de vergelijking van Thiem voor stationaire stroming zijn op basis van de infiltratiemetingen de K-waarden bepaald. Een grafische weergave van de infiltratieproeven is opgenomen in bijlage 3. De uit de infiltratieproeven afgeleide K-waarden zijn weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 7: Overzicht resultaten doorlatendheidmetingen

Boring	Onderzochte laag (m -mv)	Zone	Samenstelling bodemlaag	Doorlatendheid (m/dag)		
				Meting 1	Meting 2	Aangehouden doorlatendheid
13	0,80 – 1,30	Onverzadigd	Leem, sterk zandig, zwak grindig	1,0	0,9	1,0
01	2,5 – 3,5	Verzadigd	Zand, zeer fijn, matig siltig	2,5	2,7	2,6

Er is ervoor gekozen om de aangehouden doorlatendheid voor de twee infiltratieproeven te bepalen op basis van het gemiddelde van de twee proeven. Er zijn bij de infiltratieproeven geen grote verschillen waargenomen tussen de eerste en de tweede meting per locatie.

De gemeten doorlatendheid voor de onverzadigde zone voor het traject van 0,80 – 1,30 m -mv bedraagt 1,0 meter per dag. Deze doorlatendheid is hoger dan wordt verwacht voor een leemlaag, leem wordt namelijk gezien als een slecht doorlatende laag.

Voor de doorlatendheid in de verzadigde zone bedraagt de doorlatendheid 2,6 meter per dag voor het traject van 2,50 – 3,50 m -mv. De gemeten doorlatendheid bevestigt de verwachte doorlatendheid op basis van de waargenomen bodemopbouw.

Een doorlatendheid van meer dan 1,0 meter per dag wordt gezien als een goede doorlatendheid en daarmee geschikt voor infiltratievoorzieningen. In deze situatie zou dat betekenen dat beide bodemlagen geschikt zijn voor het treffen van infiltratievoorzieningen. Hierbij moet wel bij de technische uitwerking/realisatie rekening gehouden worden met de slecht doorlatende laag tussen de twee lagen waarvoor de infiltratieproef is uitgevoerd.

De doorlatendheid is sterk afhankelijk van de bodemsamenstelling (aantal, grootte en vorm van de poriën en de onderlinge verbindingen tussen de poriën). Aangezien een bodem altijd een bepaalde mate van heterogeniteit vertoont en slechts op een aantal punten een K-waarde is bepaald, hoeven de afgeleide K-waarden niet representatief te zijn voor de gehele onderzoekslocatie.

## 5 AFWEGING EN REALISATIE

De locatie ligt aan de rand van de bebouwde kom van Haulerwijk. Op basis van de uitkomsten uit de digitale watertoets dient een normale procedure gevolgd te worden. Dit houdt in dat er een maatwerkadvies volgt vanuit het waterschap met betrekking tot de minimale eisen om wateroverlast zoveel mogelijk te beperken. Aanbevolen wordt om als initiatiefnemer/planner het overleg met het waterschap te voeren op basis van dit rapport.

Het plangebied is gelegen in het peilgebied "vrij afwaterend gebied". Daarom is er geen maatwerk nodig voor het vaststellen van het maatgevend boezempeil en kan gebruik gemaakt worden van de reguliere drooglegging van 70 centimeter voor woningen zonder kruipruimte en 110 centimeter voor woningen met kruipruimte. Voor de projectlocatie geldt een peilbesluit van +5,35 m NAP, dit resulteert in een bouwpeil van minimaal +6,05 m NAP als er geen kelders of kruipruimtes gegraven worden en +6,45 m NAP als er wel een kelders of kruipruimtes gegraven worden. Het huidige maaiveld is gelegen op +6,8 m NAP en het huidige straatpeil is gelegen op +7,2 m NAP. Geadviseerd wordt om het bouwpeil minimaal hoger te leggen dan het straatpeil (vaak wordt een verschil tussen bouwpeil en straatpeil van 30 centimeter gehanteerd) om een toestroom van hemelwater over het oppervlak richting de woningen te voorkomen. Dit zou resulteren in een minimaal bouwpeil van +7,2 m NAP of +7,5 m NAP als er een verschil van 30 centimeter wordt aangehouden.

Op basis van het Kwaliteitshandboek inrichting Openbare Ruimte van de gemeente Ooststellingwerf dient er een compensatie van 10% voor de toename van het verhard oppervlak aangehouden te worden. Het Wetterskip Fryslân hanteert een normbui van 50 mm. Aangezien de totale toename van het verhard oppervlak (op dit moment is er geen verharding) minimaal 775 m<sup>2</sup> bedraagt dient er een minimale toename aan oppervlaktewater van 75,5 m<sup>2</sup> of 38,75 m<sup>3</sup> aan bergingsvoorzieningen gerealiseerd te worden.

### *Verbreding sloot (optie I)*

De noodzakelijke waterberging kan relatief eenvoudig gerealiseerd worden door de sloot aan de oostzijde van de projectlocatie te verbreden. Dit kan op een wijze waardoor de natuurwaarden worden verhoogd. De sloot krijgt hierdoor meer capaciteit welke gebruikt kan worden voor de berging en afvoer van hemelwater. Als er gebruik gemaakt wordt van de volledige lengte van de sloot aan de oostzijde (circa 45 meter) dient de sloot met 1,78 meter verbreed te worden om de minimale toename van 775 m<sup>2</sup> aan oppervlaktewater te realiseren. De technische uitwerking van deze invulling adviseren wij vroegtijdig in de planvorming op te nemen (indien hiermee wordt ingestemd en voor gekozen wordt). Een bijkomende afwegingsaspect hierbij is op welke wijze en door wie het onderhoud van de sloot gaat plaatsvinden en wat de kosten zijn om het water af te voeren naar de sloot.

Een afweging hierbij is of elk perceel een afvoer richting de sloot gaat krijgen of dat gebundeld gaat worden. Te denken valt aan een DT-rioolstreng voor aan-/afvoer van hemelwater wat op de percelen ten goede kan komen in natte en droge periodes. Een DT-rioolstreng kan zowel water infiltreren, maar ook draineren in natte periodes. Voor de bewoners kan overwogen er nog een (ondergrondse) buffertank met een overloop bij tussen te zetten, zodat hemelwater ook voor andere doeleinden kan worden gebruikt (te denken valt aan toiletdoorspoelen en water voor de tuin). Kanttekening bij deze invulling is dat alle percelen wel wat vierkante meters tuin ten gunste van de verbreding van de sloot moeten inleveren en dat het een gedeelde oplossing betreft wat betekent dat elk perceel hieraan bijdraagt.

### *Infiltratiekratten of -kolken (optie II)*

Als alternatief kan ervoor gekozen worden om een (kunstmatige) infiltratievoorziening aan te leggen. Op basis van het infiltratieonderzoek blijkt dat de bodemlagen boven en onder het leempakket een goede doorlatendheid hebben. Hierbij dient wel de kanttekening gemaakt te worden dat veen en leem slecht doorlatende bodemsoorten zijn. Indien er een infiltratievoorziening aangelegd wordt is het advies om ervoor te zorgen de onderkant van de infiltratievoorziening onder de leemlaag eindigt. Bij het aanleggen van een infiltratievoorziening dient er een minimale bergingscapaciteit van 38,75 m<sup>2</sup> behaald te worden. Voorbeelden van infiltratievoorzieningen zijn de aanleg van infiltratiekratten of het aanleggen van infiltratiekolken.

De kanttekening die bij infiltratiekratten gemaakt dient te worden is dat deze relatief kostbaar en onderhoudsgevoelig zijn. Daarnaast dienen ze in deze situatie tot een aanzienlijke diepte aangelegd te worden, over het algemeen hebben infiltratiekratten een hoogte van 1 meter. Infiltratiekolken hebben als voordeel dat ze relatief hoog zijn waardoor ze makkelijker tot onder de leemlaag aangelegd kunnen worden. Echter is de capaciteit van een enkele infiltratiekolk beperkt.



### *Bergingsvoorziening (optie III)*

Een derde mogelijkheid is het aanleggen van een bergingsvoorziening. In dit geval wordt de bergingscapaciteit opgeslagen in een tank of op het dak. Het opgevangen water kan vervolgens hergebruikt worden of vertraagd geloosd worden op het riool of oppervlaktewater. Het lozingsdebiet is maximaal 1,33 l/s/ha en in overleg met het waterschap moet de ledigingstijd worden afgestemd.

### *Combinatie van varianten*

In deze situatie zien wij de verbreding van de sloot als de meest doelmatige en kostenefficiënte oplossing. Mits de onderhoudswerkzaamheden gegarandeerd blijven en dit door het waterschap of gemeente wordt uitgevoerd. Vrijkomende grond zou bij voorkeur op de percelen zelf verwerkt moeten worden.

Als grond van de locatie vrijkomt, moet er rekening mee worden gehouden dat deze niet zonder meer elders toepasbaar is. Op hergebruik van grond is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. De toepassing van grond elders moet worden gemeld via het 'meldpunt bodemkwaliteit'. In het kader van kostenefficiëntie adviseren wij om vrijkomende grond zoveel mogelijk binnen de onderzoekslocatie te hergebruiken.

Een combinatie van variant I en III is mogelijk als elke/meerdere perceeleigenaar/-eigenaren regenwater op het perceel gaan gebruiken. De overloop van de regenwateropslag kan aangesloten worden op sloot. Als dit middels een DT-rioolstreng gaat heeft dat als bijkomend voordeel dat in natte periode een eventueel overschot en/of hoge grondwaterstand in de tuin hiermee ook kan worden gecontroleerd afgevoerd.

Als een gedeelte van de dakgoten (bijvoorbeeld de voorzijde van de twee onder een kap woningen) wordt aangesloten op infiltratiekolken dan vindt ook hemelwaterinfiltratie in de voortuinen plaats. Infiltratiekolken halen makkelijk de benodigde diepte om onder de leemlaag te kunnen komen. Vanuit de infiltratiekolk kan een overloop naar nadere voorzieningen aangelegd worden.

## 6 SAMENVATTING, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In opdracht van JK Projecten B.V. is door Ortageo Noordoost B.V. een infiltratieonderzoek met waterhuishoudkundig advies uitgevoerd nabij Dokter Beumerstraat in Haulerwijk (gemeente Ooststellingwerf).

### Aanleiding en doel

De aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen nieuwbouw op de locatie en het overheidsbeleid om hemelwater zoveel mogelijk te verwerken binnen het plangebied.

Het doel van het onderzoek is het verkrijgen van informatie om voorzieningen te kunnen ontwerpen voor het infiltreren en/of bufferen van hemelwater, namelijk:

- de bodemopbouw (samenstelling, diepte en dikte verschillende bodemlagen) op de onderzoekslocatie tot circa 3,5 m diepte;
- de waterdoorlatendheid (K-waarde) van de verschillende bodemlagen;
- de mate van heterogeniteit van de bodemopbouw en doorlatendheid binnen de onderzoekslocatie;
- de grondwaterstand en fluctuaties daarvan (GLG/GHG).

### Resultaten

Op basis van het onderzoek blijkt dat:

- de grondwaterstand op de locatie zich ten tijde van de werkzaamheden op circa 2,45 m -mv bevond;
- op een diepte van 0,80 tot 2,60 m -mv bevindt zich een slecht doorlatende laag (leem);
- boven de grondwaterstand en boven de leemlaag is een doorlatendheid van 1,0 meter per dag afgeleid.
- onder de grondwaterstand en onder de leemlaag is een doorlatendheid van 2,6 meter per dag afgeleid.

### Conclusies

Er is boven en onder een slecht doorlatende laag (leem) een goede doorlatendheid van minimaal 1,0 meter per dag afgeleid. Voor het aanleggen van infiltratievoorzieningen moet de leemlaag van 1,8 meter doorbroken worden. Derhalve is de meest doeltreffende oplossing voor het verwerken van het hemelwater het verbreden van de sloot aan de oostzijde.

### Aanbevelingen

Geadviseerd wordt om de sloot aan de oostzijde te verbreden. Om de benodigde toename aan oppervlaktewater te realiseren dient de sloot met circa 1,7 meter verbreed te worden. Het is ook mogelijk om infiltratiekolken bij de dak afvoer aan te leggen. Infiltratiekolken halen makkelijk de benodigde diepte om onder de leemlaag te kunnen komen. Vanuit de infiltratiekolk kan een overloop naar nadere voorzieningen aangelegd worden.



## BIJLAGE 1

### Situatietekening met onderzoekspunten

218720

218740

218760

218780

218800

564860

B 10803

564840

B 11474

B 11821

Dokter Beumerstraat

564820

13  
E1  
01

B 11533

B 9192

564800

564780

B 11601

B 11808

B 11602

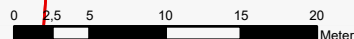
15

B 11532

B 11373

B 11531

13



Legenda



boring tot 1,3 m-mv, Falling head proef



peilbuis infiltratieproef



geplande bebouwing



onderzoekslocatie



perceel



bebouwing

Projectnaam:  
Geohydrologisch onderzoek  
nabij Dokter Beumerstraat in Haulerwijk

Titel:  
Situatietekening met onderzoekspunten

Oprachtgever:  
JK Projecten B.V.

Schaal: 1:500	Projectnummer: 217732	Bijlage: 1	Formaat: A4
------------------	--------------------------	---------------	----------------

Getekend: [Redacted]	Datum tekening: 09-08-2022
-------------------------	-------------------------------







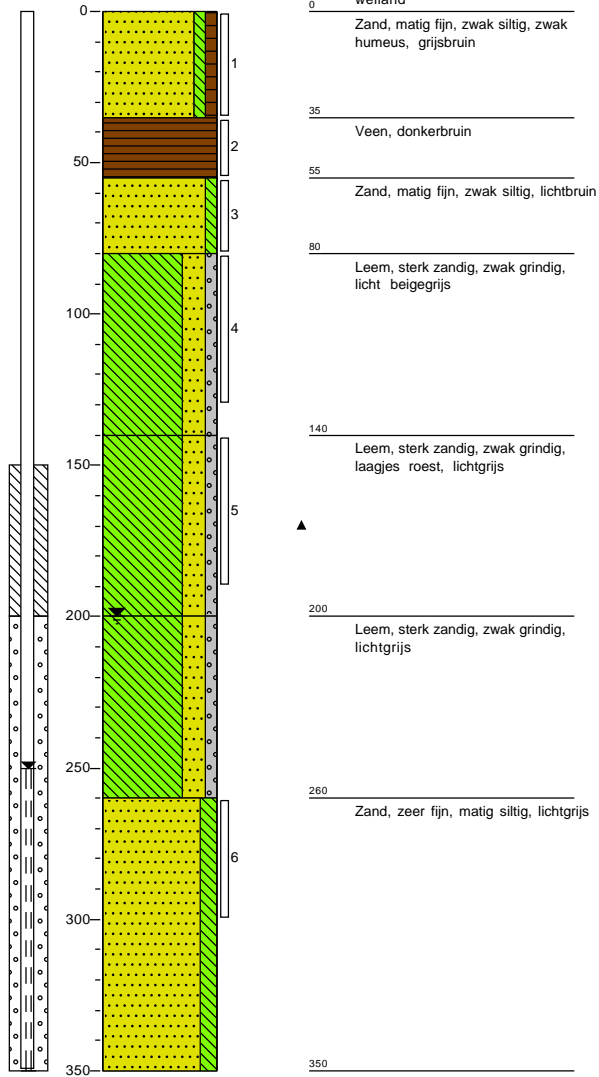
## BIJLAGE 2

### **Bodemprofielbeschrijvingen**

**Meetpunt: 01**

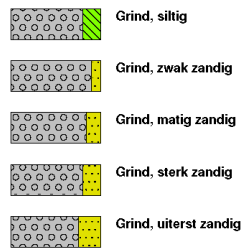
Datum meting: 19-7-2022  
Veldwerker: Tom Veldhuis

Peilen in cm t.o.v. referentievlak

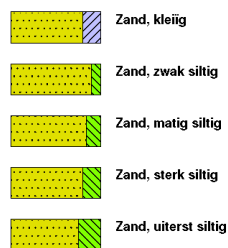


**Legenda (conform NEN 5104)**

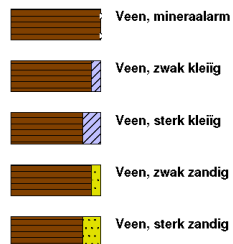
**grind**



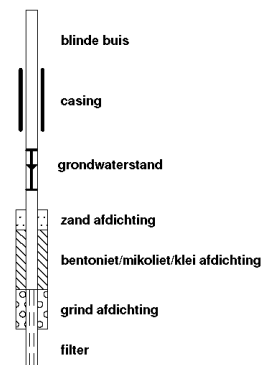
**zand**



**veen**



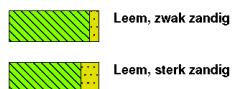
**peilbuis**



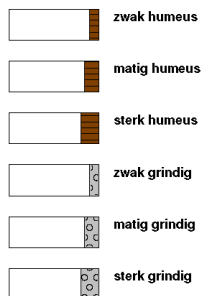
**klei**



**leem**



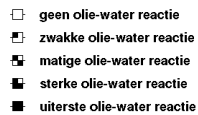
**overige toevoegingen**



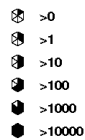
**geur**



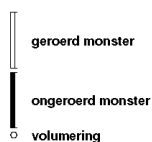
**olie**



**p.i.d.-waarde**



**monsters**



**overig**





## BIJLAGE 3

### Grafieken doorlatendheidsproeven

## Bepaling doorlaatfactor (K) m.b.v. falling head proef (Bouwer & Rice-methode)

(Water Resources Research, june 1976)

### Algemene gegevens

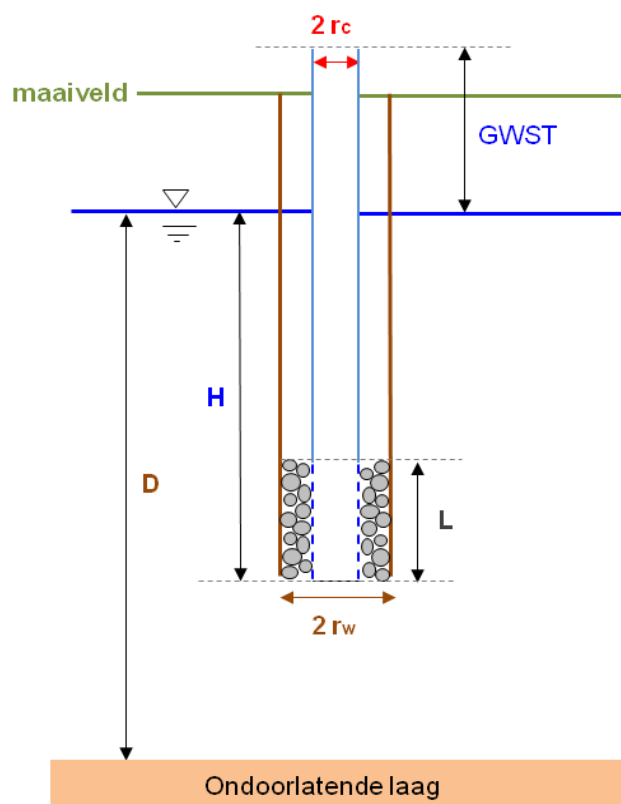
project : Waterhuishoudkundig onderzoek Dokter Beumerstraat (ong.) in Haulerwijk  
 ordernr : 217732  
 peilbuis : Peilbuis 1 proef 1  
 meetdatum : 26-7-2022

### Input basisparameters

D (m) = 10.00 toelichting dikte verzadigde zone (t=0)  
 L (m) = 1.00 doorstroomde filterlengte  
 rw (m) = 0.05 straal boorgat  
 re (m) = 0.0298 effectieve straal, gecorrigeerd voor grindomstorting  
 H (m) = 0.69 afstand tussen grondwaterstand in rust en onderkant filter  
 P0 (m) = 3.01 grondwaterstand t.o.v. bovenkant peilbuis in rust

### Input meetgegevens

t (s)	H (t)	y (t)	<u>toelichting</u>
1	3.075	2.385	instantane verlaging of verhoging op t=0
1	3.075	2.385	
2	3.066	2.376	
3	3.048	2.358	
4	3.023	2.333	
5	2.986	2.296	
6	2.932	2.242	
7	2.859	2.169	
8	2.778	2.088	
9	2.670	1.980	
10	2.580	1.890	
11	2.495	1.805	
12	2.398	1.708	
14	2.225	1.535	
16	2.060	1.370	
18	1.907	1.217	
20	1.780	1.090	
22	1.672	0.982	
24	1.582	0.892	
26	1.503	0.813	
28	1.436	0.746	
32	1.332	0.641	
36	1.255	0.565	
40	1.204	0.514	



### Berekende doorlaatfactoren:

K (m/d)	=	2.5	2.6	2.5
K (m/s)	=	2.849E-05	3.019E-05	2.909E-05

### Beoordeling meetgegevens

		<u>toelichting</u>
Tref (s)	= 20.0 28.0 36.0	referentie tijdstip
Yref (m)	= 1.090 0.746 0.565	verlaging y (t) op tijdstip Tref
Y0 (m)	= 2.385 2.385 2.385	instantane verlaging op t = 0

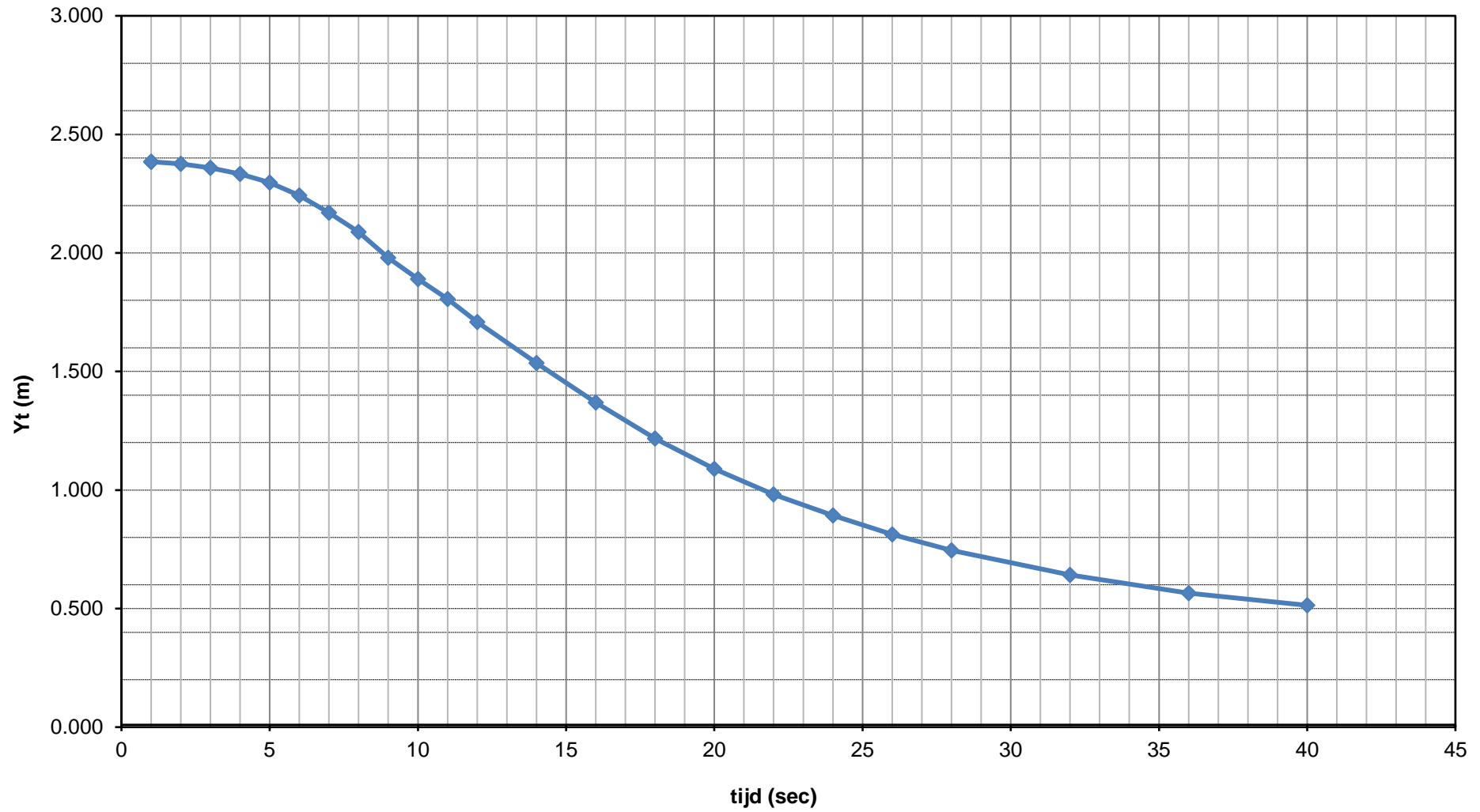
### Parameters A en B

		<u>toelichting</u>
L/rw (-)	= 20.00 20.00 20.00	
A	= 2.12 2.12 2.12	parameter standaardcurve
B	= 0.32 0.32 0.32	parameter standaardcurve

### Berekening termen

$\ln[(D-H)/rw]$	=	5.23	5.23	5.23
$\ln(H/rw)$	=	2.62	2.62	2.62
$\ln(Re/rw)$	=	1.64	1.64	1.64

217732 Waterhuishoudkundig onderzoek Dokter Beumerstraat (ong.) in Haulerwijk Peilbuis 1 proef 1  
Falling Head proef in de verzadigde zone



## Bepaling doorlaatfactor (K) m.b.v. falling head proef (Bouwer & Rice-methode)

(Water Resources Research, june 1976)

### Algemene gegevens

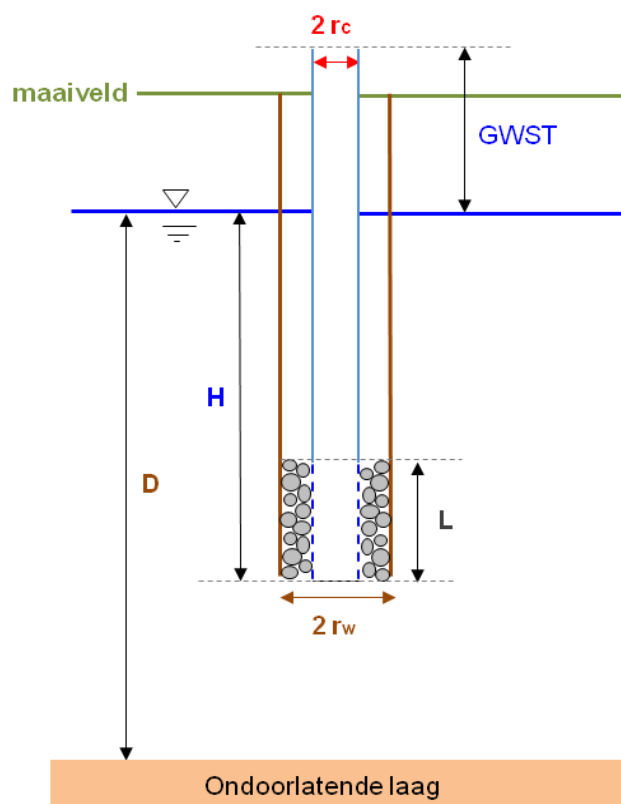
project : Waterhuishoudkundig onderzoek Dokter Beumerstraat (ong.) in Haulerwijk  
 ordernr : 217732  
 peilbuis : Peilbuis 1 proef 2  
 meetdatum : 26-7-2022

### Input basisparameters

D (m) = 10.00 toelichting dikte verzadigde zone (t=0)  
 L (m) = 1.00 doorstroomde filterlengte  
 rw (m) = 0.05 straal boorgat  
 re (m) = 0.0298 effectieve straal, gecorrigeerd voor grindomstorting  
 H (m) = 0.69 afstand tussen grondwaterstand in rust en onderkant filter  
 P0 (m) = 3.01 grondwaterstand t.o.v. bovenkant peilbuis in rust

### Input meetgegevens

t (s)	H (t)	y (t)	<u>toelichting</u>
1	3.569	2.879	instantane verlaging of verhoging op t=0
1	3.569	2.879	
2	3.533	2.843	
3	3.363	2.673	
4	3.209	2.519	
5	3.060	2.370	
6	2.933	2.243	
7	2.821	2.131	
8	2.724	2.034	
9	2.618	1.928	
10	2.530	1.840	
11	2.442	1.752	
12	2.348	1.658	
14	2.180	1.490	
16	2.029	1.339	
18	1.911	1.221	
20	1.798	1.108	
22	1.698	1.008	
24	1.616	0.926	
26	1.544	0.854	
28	1.481	0.791	
32	1.378	0.688	
36	1.306	0.616	
40	1.252	0.562	



### Berekende doorlaatfactoren:

K (m/d)	=	3.0	2.9	2.7
K (m/s)	=	3.473E-05	3.355E-05	3.115E-05

### Beoordeling meetgegevens

		20.0	28.0	36.0	<u>toelichting</u>
Tref (s)	=				referentie tijdstip
Yref (m)	=	1.108	0.791	0.616	verlaging y (t) op tijdstip Tref
Y0 (m)	=	2.879	2.879	2.879	instantane verlaging op t = 0

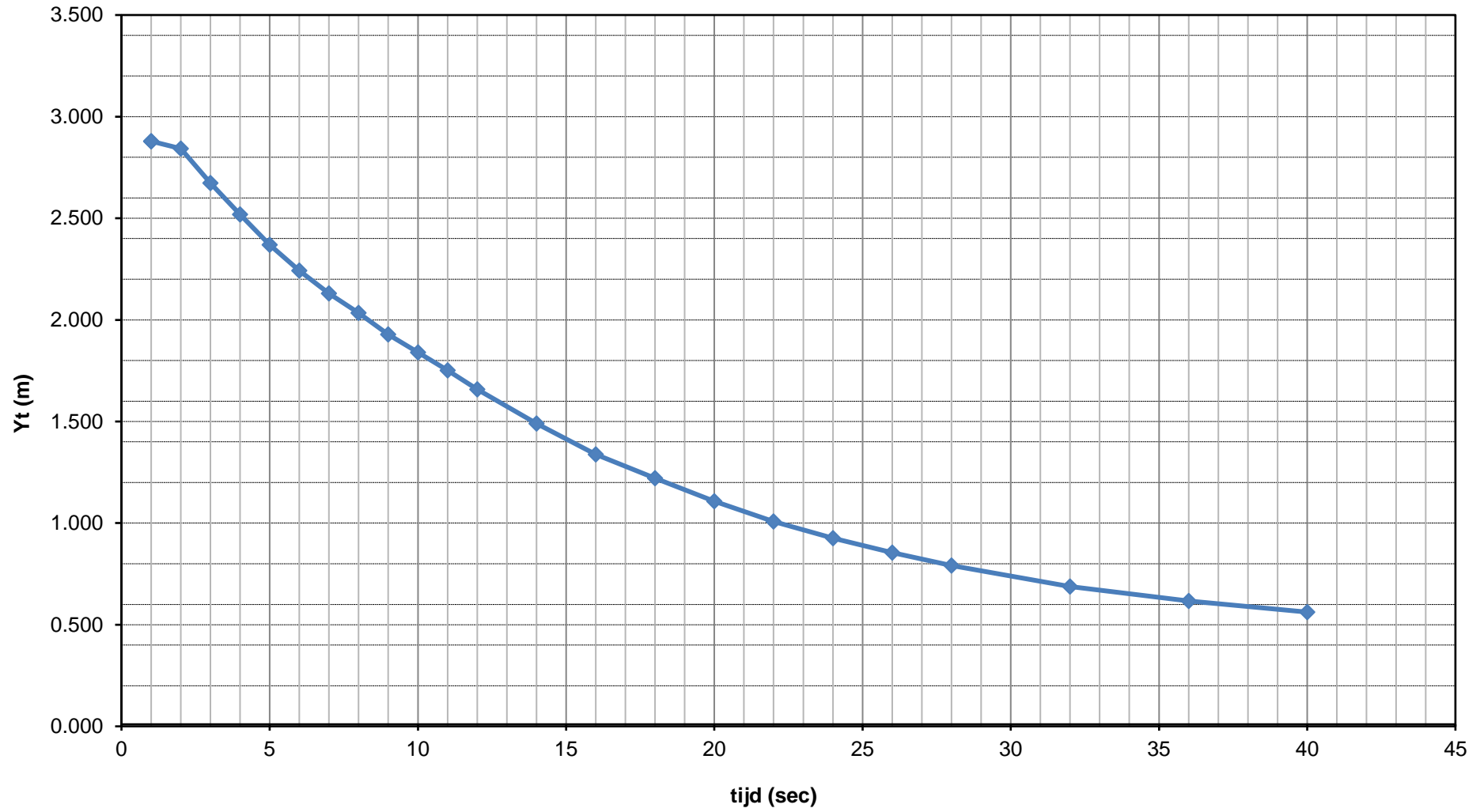
### Parameters A en B

		20.00	20.00	20.00	<u>toelichting</u>
L/rw (-)	=				
A	=	2.12	2.12	2.12	parameter standaardcurve
B	=	0.32	0.32	0.32	parameter standaardcurve

### Berekening termen

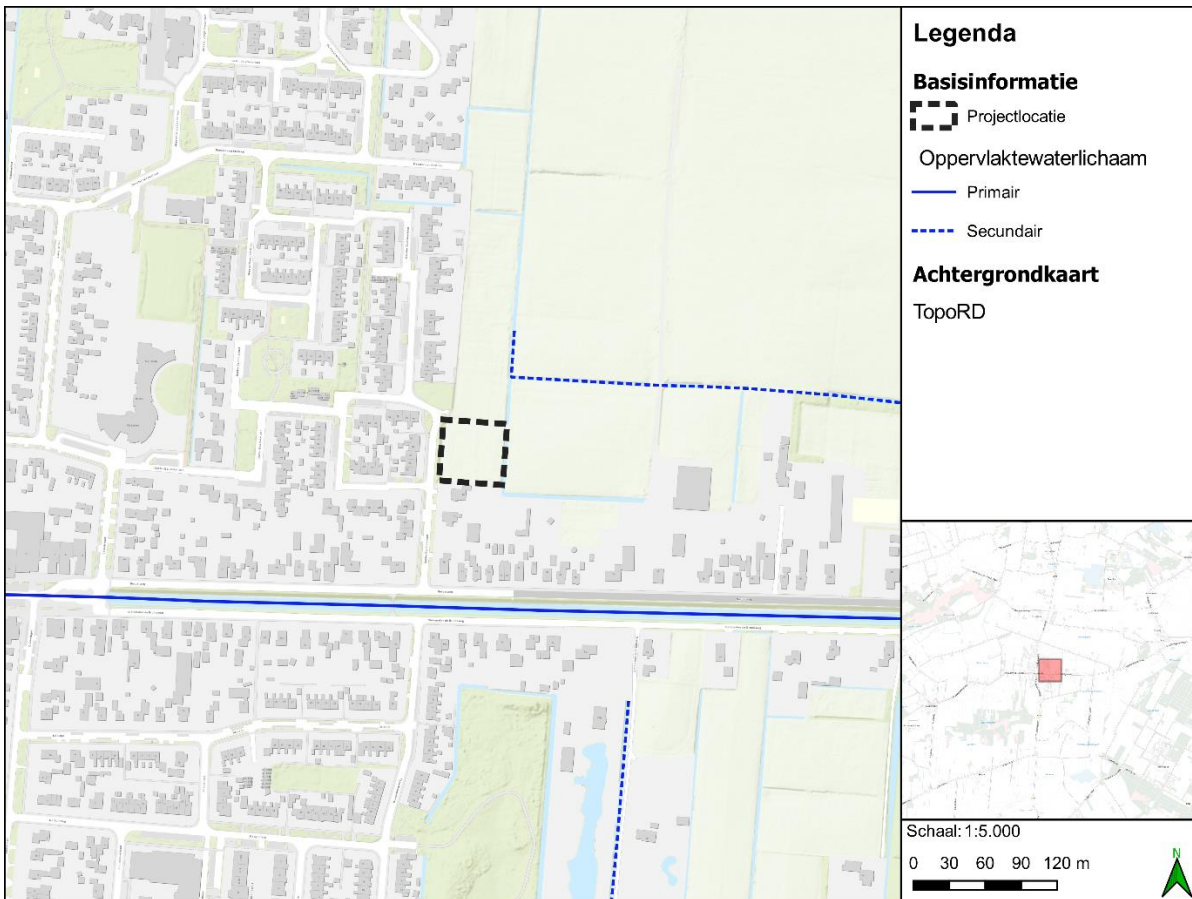
$\ln[(D-H)/rw]$	=	5.23	5.23	5.23
$\ln(H/rw)$	=	2.62	2.62	2.62
$\ln(Re/rw)$	=	1.64	1.64	1.64

217732 Waterhuishoudkundig onderzoek Dokter Beumerstraat (ong.) in Haulerwijk Peilbuis 1 proef 2  
Falling Head proef in de verzadigde zone

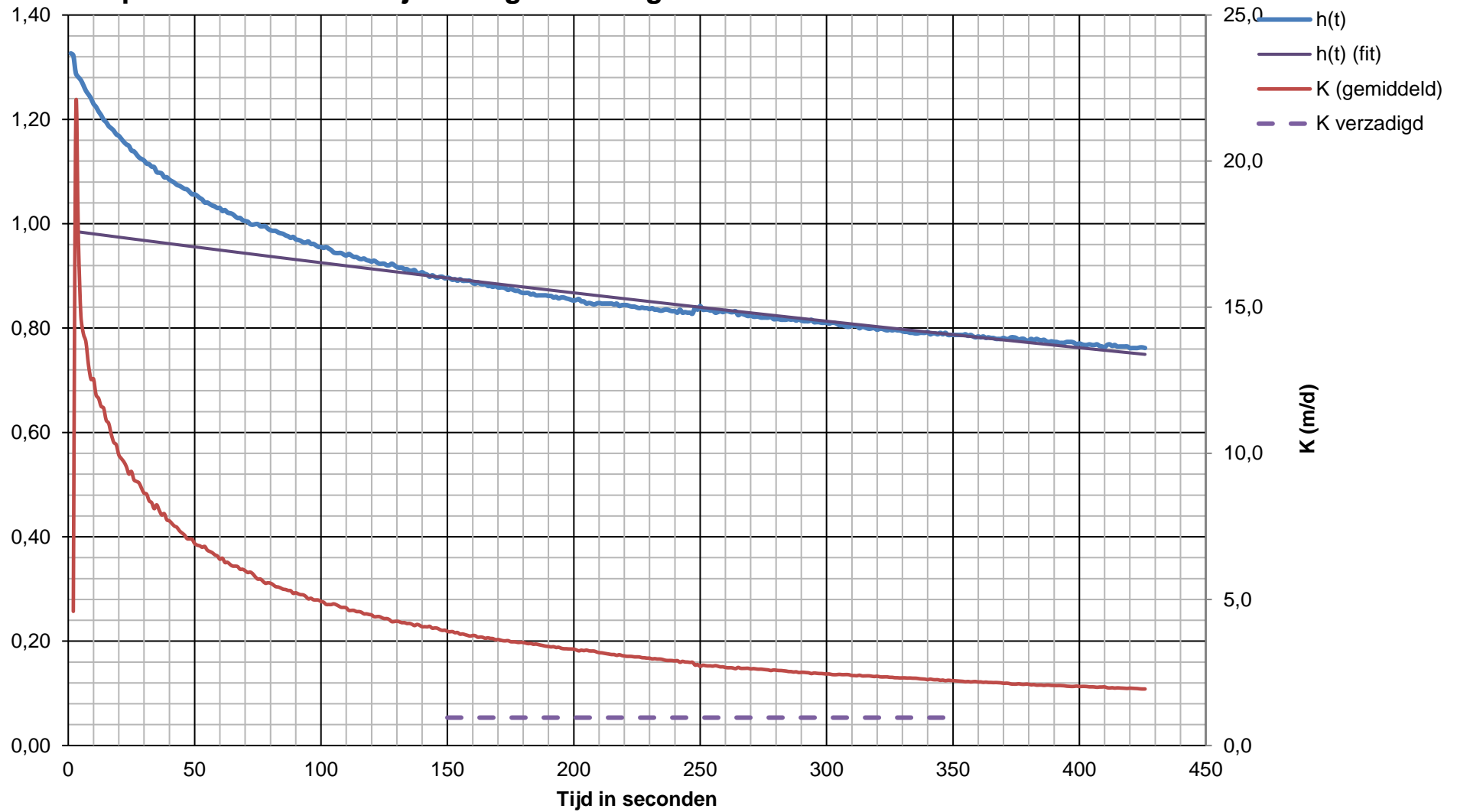




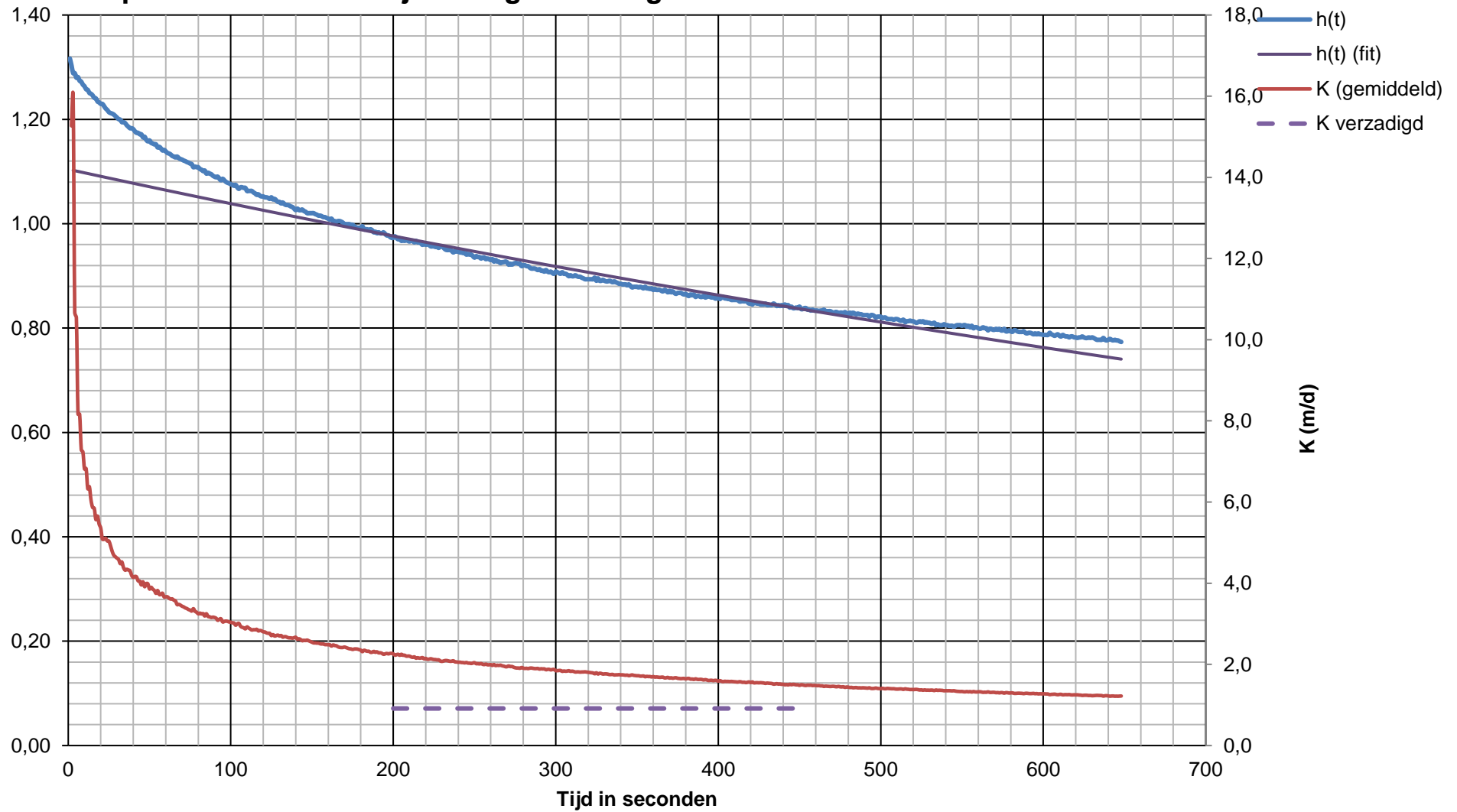
Leggerkaart



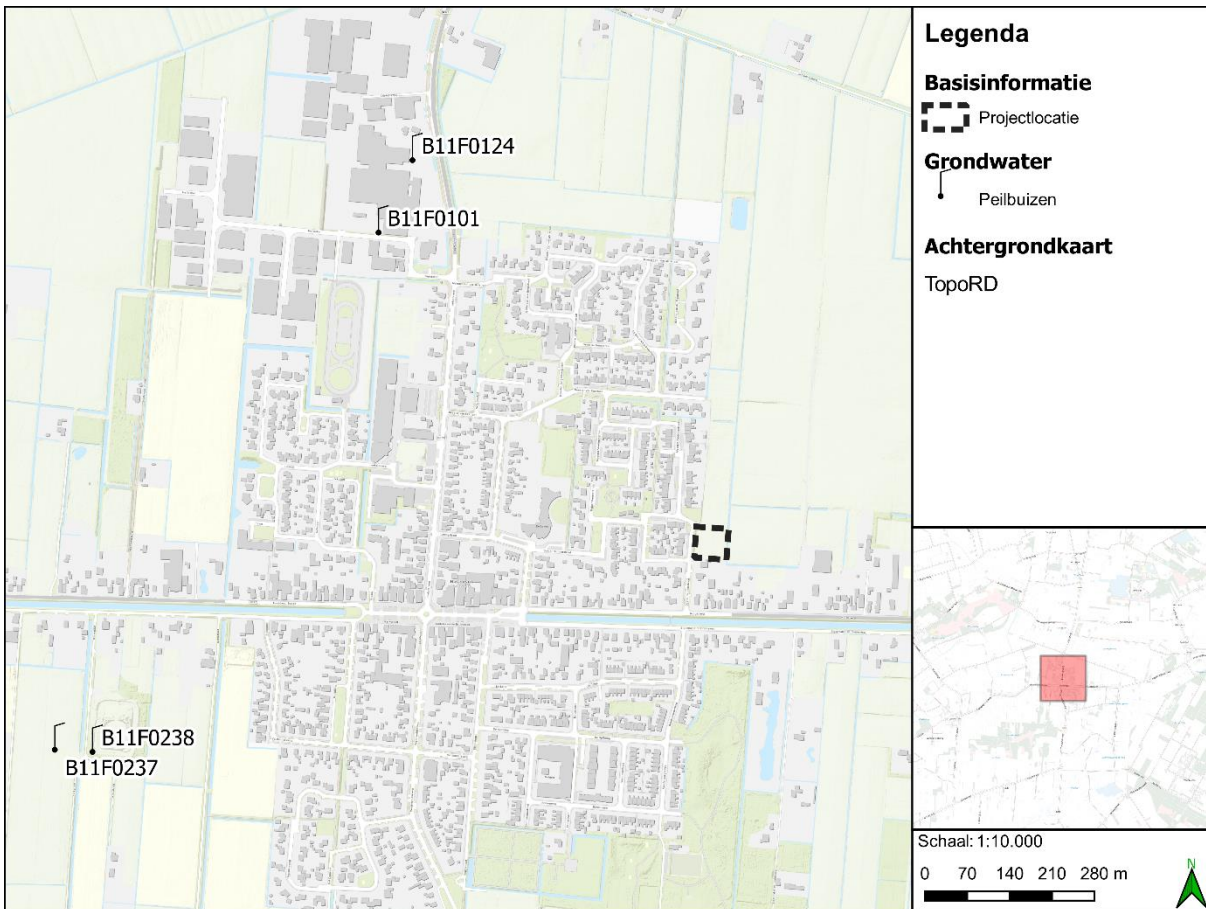
# Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode Geohydrologisch onderzoek t.b.v. bouw van 5 woningen langs de oostelijke dorpsrand van Haulerwijk boring 13 meting 1



# Bepaling horizontale doorlaatfactor van de onverzadigde zone m.b.v. Hooghoudt-methode Geohydrologisch onderzoek t.b.v. bouw van 5 woningen langs de oostelijke dorpsrand van Haulerwijk boring 13 meting 2



## DINOloket



Peilbuis	Hoogte maaiveld (m NAP)	Filterstelling (m NAP)	10-percentiel (m NAP)	50-percentiel (m NAP)	90-percentiel (m NAP)	Meetperiode
B11F0124	6,87	0,87 – 1,87	4,07	4,59	5,28	14-11-2003 t/m 14-11-2011
B11F0101	6,47	1,47 – 2,47	Geen relevante data			
B11F0238	6,65	4,42 – 5,42	4,59	5,09	5,96	09-04-2010 t/m 14-11-2018
B11F0237	6,63	4,49 – 5,49	4,61	5,54	6,32	29-12-1993 t/m 14-04-2000

## Verantwoording

Kwaliteitsborging			
Algemeen			
Kwaliteitszorg algemeen	NEN-EN-ISO 9001: 2015	Kwaliteitsmanagementsystemen – Eisen (Nederlandse norm, oktober 2015)	
Veiligheidscertificaat aannemers	VCA**	VGM (Veiligheid, Gezondheid en Milieu) Checklist Aannemers (versie 2017/6.0, april 2018)	

<b>Opdrachtgever</b>	JK Projecten B.V.
<b>Omschrijving project</b>	Waterhuishoudkundig advies t.b.v. bouw van 5 woningen langs de oostelijke dorpsrand van Haulerwijk
<b>Projectnummer</b>	217732

Kwaliteitsborging advies en rapportage			
Norm	Functie	Naam	Datum
ISO 9001: 2015	Auteur	██████████	25-8-2022
ISO 9001: 2015	Kwaliteitscontrole		

**Toelichting verklaring van onafhankelijkheid**

Ortageo en al haar medewerkers hebben geen financiële en / of juridische belangen met betrekking tot de opdrachtgever en/of het eigendom van de onderzoekslocatie voor het bodemonderzoek.