

Waterhuishoudkundig plan

Plangebied Kerkweg Zuid te Ruinerwold



Project	Waterhuishoudkundig plan – Plangebied Kerkweg Zuid te Ruinerwold
Projectcode	P05310
Opdrachtgever	Dumas Real Estate II B.V.
Opsteller	R.J.A. Haenen
Datum	19-04-2024

Colofon	
Titel:	Waterhuishoudkundig plan Plangebied Kerkweg Zuid te Ruinerwold
Projectcode	P05310
Versie:	1
Datum:	19-04-2023
Auteur:	R. Haenen
Opdrachtgever:	Dumas Real Estate II B.V.
Opdrachtnemer:	Incite Projects bv Bedrijvenpark Twente 412 7602 KM Almelo
Telefoon:	0546 763 744
Email:	info@incite-projects.nl
Website:	www.dagnl.nl
Contactpersoon:	Rob Haenen
Telefoon:	06 3358 0491
Email:	rob.haenen@dagnl.nl
Akkoord voor vrijgave	
Datum: 19-04-2024	
Naam: M. Damminga	Paraaf:

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding en doel	3
1.2	Leeswijzer	3
2	Algemene gegevens	4
2.1	Bronnen	4
2.2	Gegevens plangebied	4
2.3	Regionale bodemopbouw en geohydrologie	7
2.4	Bodemopbouw en doorlatendheid	7
2.5	Grondwater	7
2.6	Oppervlaktewater	11
2.7	Overstromingsrisico	12
2.8	Stresstest	12
2.9	Bestaande riolering	13
3	Randvoorwaarden en uitgangspunten	14
3.1	Digitale watertoets	14
3.2	Beleid gemeente Wolden	14
3.3	Beleid Waterschap Drents Overijsselse Delta	15
3.4	Technische ontwerpeisen	15
4	Hemelwaterafvoer	16
4.1	Afstromend verhard oppervlak	16
4.2	Benodigde berging binnen het plangebied	16
4.3	Ledigingstijd	17
4.4	Principe afwateringsontwerp	18
4.5	Extreme neerslagsituatie	19
5	Ontwerp vuilwaterafvoer	20

Bijlagen

Bijlage 1	Memo geohydrologisch onderzoek
Bijlage 2	Digitale watertoets
Bijlage 3	Stedenbouwkundig ontwerp
Bijlage 4	Resultaten bergingsberekeningen
Bijlage 5	Begrippenlijst

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

In opdracht van Dumas Real Estate II B.V. is door Incite Projects Buro een waterhuishoudkundig plan opgesteld. De aanleiding voor het opstellen van dit waterhuishoudkundig plan is de geplande ontwikkeling van het plangebied Kerkweg Zuid te Ruinerwold, waarbij 125 woningen gaan worden gebouwd en bijbehorende infrastructuur gaat worden aangelegd. De geplande ontwikkeling mag geen negatieve gevolgen hebben op de waterhuishoudkundige situatie (zowel kwalitatief als kwantitatief) in en om het plangebied. In verband hiermee moet een waterhuishoudkundig plan worden opgesteld waarin de waterhuishoudkundige aspecten (veiligheid, wateroverlast, waterkwaliteit, verzilting en verdroging) en alle wateren (rijkswateren, regionale wateren, gemeentelijke en particuliere wateren en grondwater) worden beschouwd. In het waterhuishoudkundig plan wordt onderbouwd wat het effect van de voorgenomen ontwikkeling op voornoemde aspecten en wateren is, voor zover relevant. Indien negatieve effecten worden verwacht, wordt aangegeven welke maatregelen kunnen worden getroffen om de negatieve effecten te beperken/voorkomen.

Op basis van het waterhuishoudkundig plan kan een waterparagraaf worden opgesteld die in het omgevingsplan kan worden opgenomen.

1.2 Leeswijzer

In dit waterhuishoudkundig plan wordt ingegaan op de volgende onderdelen:

- Hoofdstuk 2 algemene gegevens;
- Hoofdstuk 3 randvoorwaarden en uitgangspunten;
- Hoofdstuk 4 hemelwaterafvoer;
- Hoofdstuk 5 ontwerp vuilwaterafvoer.

2 Algemene gegevens

2.1 Bronnen

Dit waterhuishoudkundig plan is gebaseerd op de ervaring van Incite Projects met vergelijkbare projecten en op onderstaande bronnen. In bijlage 5 is een begrippenlijst toegevoegd met veel gebruikte begrippen en extra informatie die relevant zijn voor het waterhuishoudkundig plan.

- [1] De website <https://google.nl/maps> : luchtfoto's en straatoverzichten;
- [2] De website <https://pdok.nl/viewer> : actuele geo-informatie op kaarten;
- [3] De website <https://basisregistratieondergrond.nl/> : geowetenschappelijke gegevens over de ondergrond van Nederland;
- [4] De website <https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/> : actueel hoogtebestand Nederland;
- [5] De website <https://www.klimaat-effectatlas.nl/nl/>: gegevens met een eerste indruk van de gevolgen van klimaatverandering op onder andere neerslag, grondwaterstanden en het risico op overstroming;
- [6] De website <https://wdodelta.nl> : website van het waterschap Drenst Overijsselse delta;
- [7] De op 23 februari 2023 per e-mail ontvangen offerte aanvraag van Rho Adviseurs met het Stedenbouwkundig plan (pdf-bestand van 4 pagina's: *Informatieavond | 25 januari 2023*);
- [8] De publicatie "RWP gemeente De Wolden - Riolering en Water Programma 2023-2028".
- [9] Het document "Uitgangspunten Openbare Ruimte", November 2022, team Beleid openbare ruimte;
- [10] De publicatie "Wadi's: aanbevelingen voor ontwerp, aanleg en beheer", ISBN 9073645220, februari 2006, Stichting Rioned;
- [11] Het memo "Ontwikkeling plangebied Kerkweg Zuid te Ruinerwold – Geohydrologisch onderzoek", projectcode P05310, 20-11-2023, Buro Hoogstraat;
- [12] Het van Rho Adviseurs op 23 november 2023 per e-mail ontvangen stedenbouwkundig plan (pdf-bestand van 1 pagina).

2.2 Gegevens plangebied

Het plangebied ligt aan de oostzijde van de Kerkweg in Ruinerwold en beslaat een oppervlakte van circa 4,16 ha. In afbeelding 1 is de regionale ligging van het plangebied weergegeven.



Afbeelding 1 Regionale ligging plangebied (bron [2])

In afbeelding 2 op de volgende pagina is het stedenbouwkundig ontwerp van het plangebied weergegeven.



Afbeelding 2 Stedenbouwkundig ontwerp plangebied (bron [12])

Binnen het plangebied varieert de maaiveldhoogte tussen circa +1,35 en +1,70 mNAP (zie afbeelding 3).



Afbeelding 3: Maaiveldhoogtes in het plangebied (bron [4])

Uit afbeelding 3 valt op te maken dat het maaiveld van het plangebied gemiddeld beschouwd, iets lager ligt dan het maaiveld van de omliggende percelen.

2.3 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

In tabel 1 is een geohydrologisch profiel weergegeven van de bovenste 98 m binnen het plangebied.

Tabel 1 Geohydrologisch profiel binnen het plangebied (bron [3])

Diepte (m-mv)	Hydrogeologische eenheid	Lithologie	K-waarde ¹⁾ (m/dag)	c-waarde ²⁾ (dagen)
0 – 3,8	Formatie van Bortel, 2 ^{de} en 3 ^{de} zandige eenheid	midden en fijn zand met weinig zandige klei en grof zand en een spoor klei, veen en grind	$5 \leq K_h < 10$	g.w.
3,8 – 4,7	Formatie van Bortel, 4 ^{de} zandige eenheid		$2,5 \leq K_h < 5$	g.w.
4,7 – 21	Formatie van Kreftenheye, 2 ^{de} t/m 4 ^{de} zandige eenheid	midden en grof zand met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen	$25 \leq K_h < 50$	g.w.
21 – 32	Formatie van Urk, 4 ^{de} en 5 ^{de} zandige eenheid	midden en grof zand met weinig fijn zand en grind en een spoor klei, zandige klei en veen	$50 \leq K_h < 100$	g.w.
32 – 45	Formatie van Appelscha, 1 ^{ste} zandige eenheid	grof en midden zand met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei	$50 \leq K_h < 100$	g.w.
45 – 73	Formatie van Peize en Waalre, 2 ^{de} en 3 ^{de} zandige eenheid	midden en grof zand met weinig zandige klei, fijn zand en grind en een spoor klei en veen	$50 \leq K_h < 100$	g.w.
73 – 98	Formatie van Peize, complexe eenheid	midden zand, zandige klei, grof zand en klei met weinig fijn zand en een spoor veen en grind	g.w.	$500 \leq c < 1.000$

Watervoerend pakket

Scheidende laag

- 1) K-waarde = horizontale waterdoorlatendheid;
2) c-waarde = hydrologische weerstand;
3) g.w. = geen waarde vermeld.

2.4 Bodemopbouw en doorlatendheid

In november 2023 is binnen het plangebied een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd (bron [11]), waarbij de volgende werkzaamheden zijn verricht:

- 24 handmatige boringen tot een diepte van 3,00 m-mv;
- 10 infiltratieproeven.

De boringen en infiltratieproeven zijn uitgevoerd op de plaatsen binnen het plangebied waar ruimte beschikbaar is om hemelwater te kunnen bergen (dus buiten toekomstige bebouwing). In bijlage 1 is een memo opgenomen waarin de resultaten van het geohydrologisch onderzoek zijn beschreven.

Uit het geohydrologisch is het volgende geconcludeerd:

- de bodem binnen het plangebied bestaat tot een diepte van in ieder geval 3,00 m-mv uit zand;
- op vier plaatsen is een grondwaterstand gemeten van 0,60 m-mv;
- de afgeleide K-waarden van het zand in de bovenste 0,50 m van de bodem variëren van kleiner dan 0,05 tot 0,40 m/dag;
- de afgeleide K-waarden van het zand tussen 1,00 en 2,00 m-mv variëren van 0,10 tot 0,30 m/dag;
- de GHG binnen het plangebied is op basis van hydromorfe kenmerken geschat op circa 0,60 m-mv;
- de lage K-waarden in combinatie met een relatief ondiepe GHG bieden matige infiltratiemogelijkheden binnen het plangebied. Hemelwater kan wel worden geïnfilteerd, maar infiltreren zal vrij langzaam gaan en een infiltratievoorziening moet relatief ondiep worden aangelegd.

2.5 Grondwater

In november 2023 (een extreem natte periode) zijn op vier plaatsen binnen het plangebied grondwaterstanden gemeten van 0,60 m-mv. Op elke plaats fluctueert de freatische grondwaterstand in een jaar als gevolg van seizoensinvloeden (neerslag en verdamping). In het algemeen ligt de freatische grondwaterstand in het voorjaar (maart) op het hoogste niveau en in de nazomer (september) op het laagste niveau. Afhankelijk van de regionale ligging van het gebied kan hiertussen wel meer dan 2,0 m verschil zitten. De mate waarin de grondwaterstand op een bepaalde plaats fluctueert, wordt gekenmerkt door de gemiddeld hoogste (GHG) en gemiddeld laagste (GLG) grondwaterstand. Deze worden als volgt bepaald: in een hydrologisch jaar (dat loopt

van 1 april tot en met 31 maart van het daarop volgende jaar) wordt de grondwaterstand in een peilbuis twee keer per maand (gewoonlijk op de 14^{de} en 28^{ste} dag van de maand) gemeten. Van elk hydrologisch jaar (waarvan 24 metingen beschikbaar zijn) worden de drie hoogst en drie laagst gemeten grondwaterstanden genomen. De GHG (GLG) is het gemiddelde van de hoogst (laagst) gemeten grondwaterstanden van minimaal acht hydrologische jaren.

Indien binnen een gebied geen (langjarige) gegevens beschikbaar zijn van de grondwaterstand, kunnen meetgegevens van monitoringspeilbuizen die in de omgeving van de projectlocatie staan, worden gebruikt om een indicatie van de GLG en GHG binnen het plangebied te verkrijgen. De mate waarin de in een peilbuis gemeten grondwaterstanden als representatief voor een gebied kunnen worden beschouwd, is afhankelijk van de volgende aspecten:

- de afstand van de peilbuis tot het gebied (hoe groter de afstand des te minder representatief);
- de diepte van het filter van de peilbuis in relatie tot de bodemopbouw ter plaatse van de peilbuis en de bodemopbouw in het gebied (hoe groter de verschillen in bodemopbouw, des te minder representatief);
- de ouderdom en lengte van de tijdreeks waarover meetgegevens beschikbaar zijn (hoe ouder en hoe korter de meetreeks des te minder representatief) en het aantal metingen van de meetreeks (hoe minder metingen des te minder representatief);
- de maaiveldhoogte ter plaatse van de peilbuis in vergelijking met de maaiveldhoogte in het gebied (hoe groter het verschil in maaiveldhoogte des te minder representatief);
- de aanwezigheid, omvang en diepte van oppervlaktewater tussen de peilbuis en het gebied (hoe groter en dieper het oppervlaktewater des te minder representatief);
- overige omstandigheden tussen de peilbuis en het gebied die invloed hebben op de grondwaterstand (zoals zomer- en winterpeil van het gebied en van de percelen waarin de monitoringspeilbuizen staan).

Aangezien binnen het plangebied geen langjarige meetreeksen van grondwaterstanden beschikbaar zijn, is het DINO-loket (bron [3]) geraadpleegd. Op het Dinoloket is op een afstand van circa 320 m tot het midden van het plangebied een monitoringspeilbuis van TNO-NITG (met putcode GMW16H126772) aangegeven, waarin de grondwaterstand gedurende meerdere jaren is gemeten. De locatie van deze peilbuis is weergegeven in afbeelding 4 en in tabel 2 op de volgende pagina zijn nadere gegevens van deze monitoringspeilbuis weergegeven.



Afbeelding 4: Positie monitoringspeilbuis ten opzichte van het plangebied (bron [3])

Tabel 2 Gegevens van monitoringspeilbuis GMW16H126772 (bron [3])

Hoogte maaiveld (mNAP)	Filterstelling		Meetperiode	Aantal metingen	Positie t.o.v. plangebied
	(mNAP)	(m-mv)			
+1,93	+0,13 tot -0,87	1,80 – 2,80	13-09-2018 t/m 25-09-2023	1 keer per uur	± 160 tot 480 m ten N

Op basis van de boven afbeelding 4 genoemde punten is beoordeeld in welke mate de in peilbuis GMW16H126772 gemeten grondwaterstanden representatief zijn om een indicatie van de GHG en GLG in het plangebied af te leiden. In tabel 3 is het resultaat van deze beoordeling weergegeven.

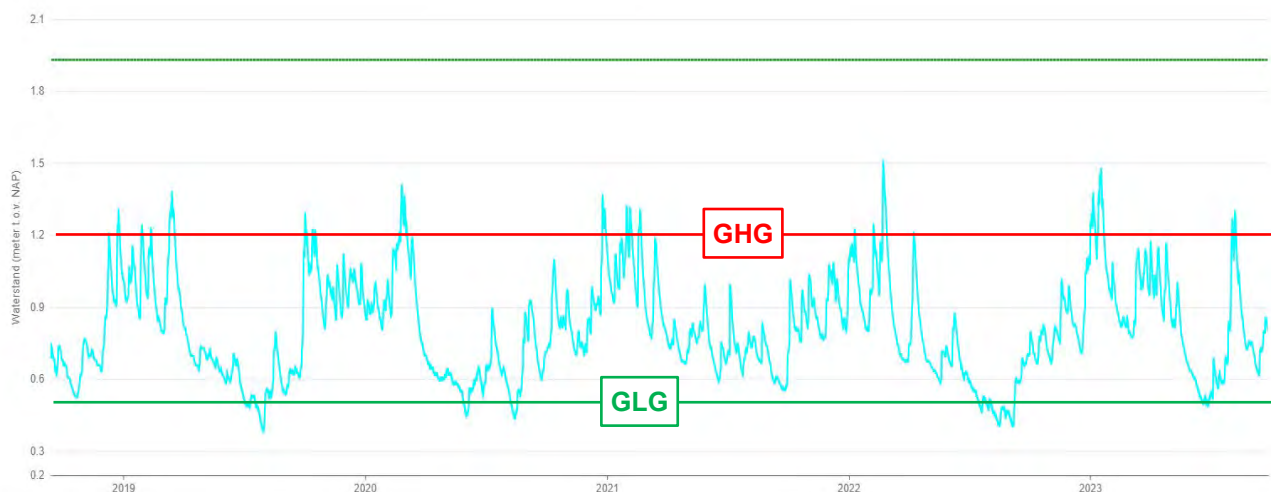
Tabel 3 Beoordeling representativiteit grondwaterstanden uit monitoringspeilbuis GMW16H126772 om te gebruiken bij het verkrijgen van een indicatie van de GHG en GLG binnen het plangebied.

Criterium ¹⁾		B39H0404
a) Afstand tot plangebied	+ : < 50 m; o : > 50 m en < 250 m; - : > 250 m.	o
b) Diepte filter in relatie tot bodemopbouw	+ : filter in freatisch pakket, < 5 m onder grondwaterstand; o : filter in freatisch zandpakket, > 5 m onder grondwaterstand; - : filter in bodemlaag onder een scheidende laag.	+
c) Meetreeks - ouderdom	+ : < 2 jaar; o : > 2 jaar , < 8 jaar; - : > 8 jaar;	+
- lengte	+ : ≥ 8 jaar; o : > 2 jaar , < 5 jaar; - : < 5 jaar;	o (maar 4 complete hydrologische jaren)
- aantal metingen per jaar	+ : ≥ 24; - : < 24.	+
d) Hoogte maaiveld ²⁾	+ : verschil < 0,5 m; o : verschil > 0,5 m , < 1,0 m; - : verschil > 1,0 m;	+
e) Oppervlaktewater + : geen oppervlaktewater tussen peilbuis en projectlocatie; o : kleinschalig en/of ondiep oppervlaktewater tussen peilbuis en projectlocatie; - : omvangrijk en/of diep oppervlaktewater tussen peilbuis en projectlocatie.		o
f) Overige factoren		?
TOTAAL		o ²⁾

1) + = gunstig/buikbaar o = neutraal - = ongunstig/niet bruikbaar;

2) Omdat maar 4 (in plaats van minimaal 8) complete hydrologische jaren beschikbaar zijn.

In afbeelding 5 is de grafiek van de in deze peilbuis gemeten grondwaterstanden weergegeven met een indicatie van de GHG en GLG.

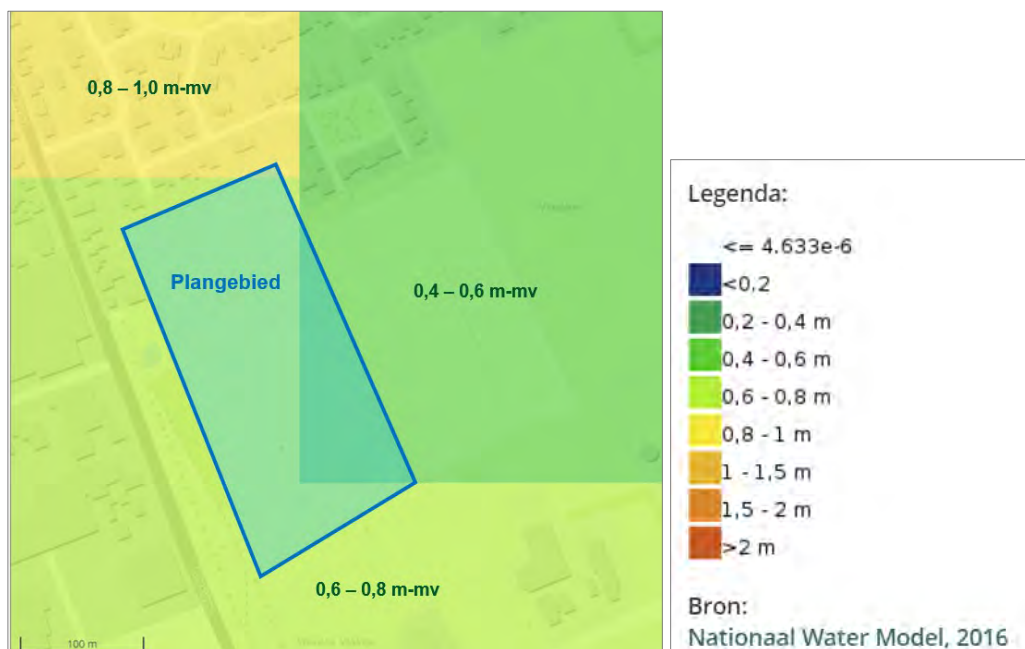


Afbeelding 5: Gemeten grondwaterstanden in monitoringspeilbuis GMW16H126772 (bron [3])

In verband met de korte meetreeks wordt aangenomen dat de GHG circa 0,1 m hoger en de GLG circa 0,1 m lager is dan in afbeelding 5 is weergegeven. Dit betekent dat voor het plangebied onderstaande GHG en GLG worden aangehouden:

- GHG : +1,30 mNAP;
- GLG : +0,40 mNAP.

Op de klimaateffectatlas is voor het plangebied een GHG aangegeven van 0,40 tot 0,80 m-mv (zie afbeelding 6).

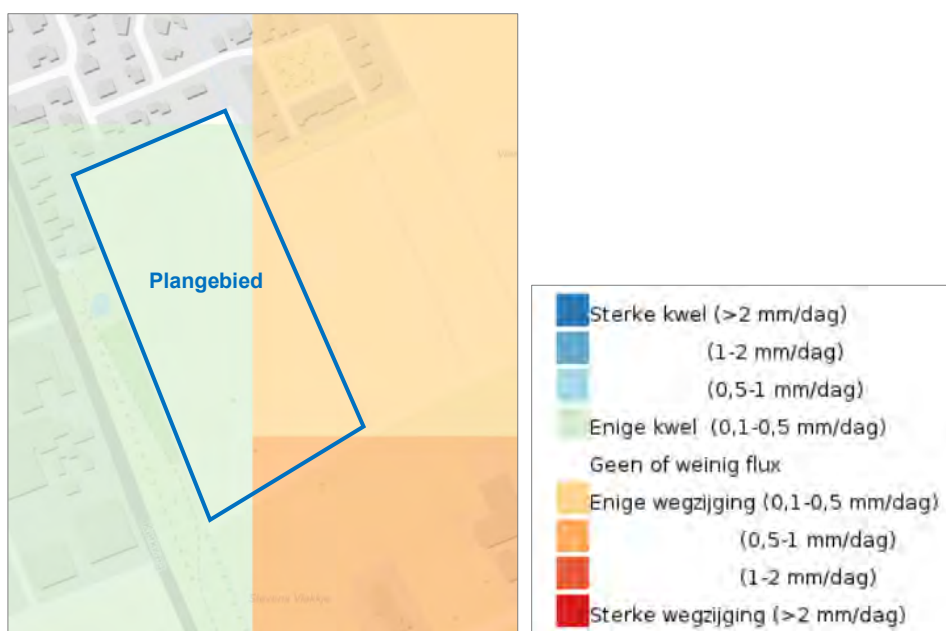


Afbeelding 6: GHG binnen het plangebied volgens de klimaateffectatlas (bron [5])

Met een maaiveldhoogte binnen het plangebied van +1,35 tot +1,70 mNAP (zie afbeelding 3) ligt de GHG binnen het plangebied 0,05 tot 0,40 m onder het maaiveld.

Kwel

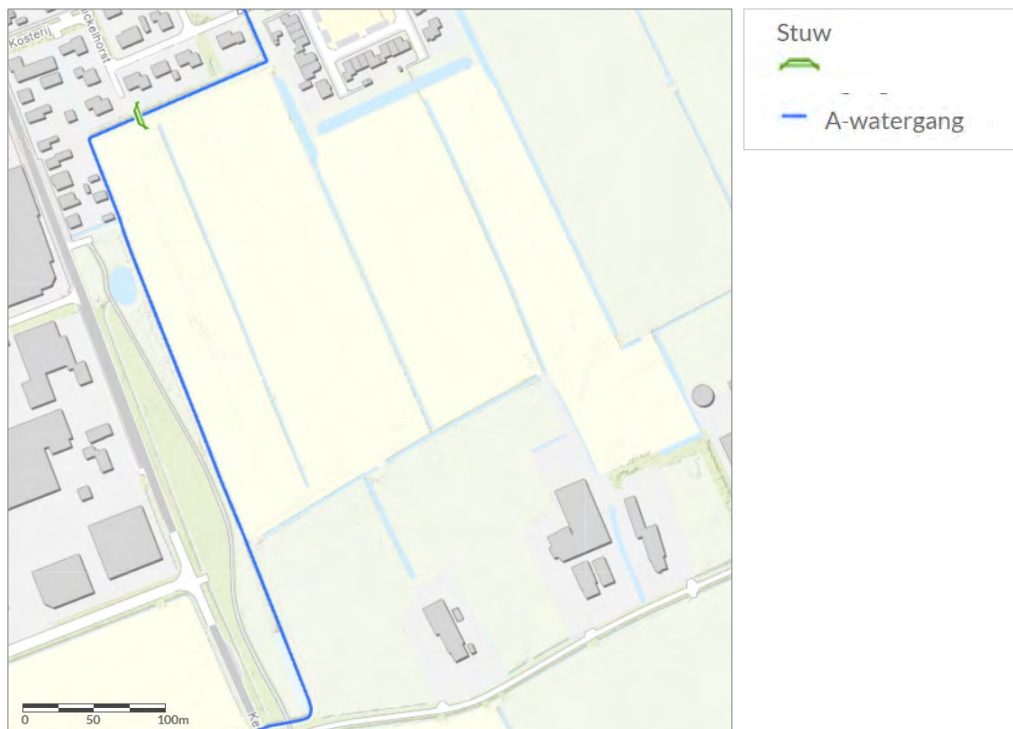
Op de kwelkaart van de klimaateffectatlas (Geodan, 2023) is aangegeven dat voor het westelijke deel van het plangebied sprake is van enig kwel (0,1 – 0,5 mm/dag) en dat voor het oostelijke deel van het plangebied sprake is van enige wegzijging (0,1 – 0,5 mm/dag) (zie afbeelding 7).



Afbeelding 7: Uitsnede uit de kwel- en infiltratiekaart (bron [5])

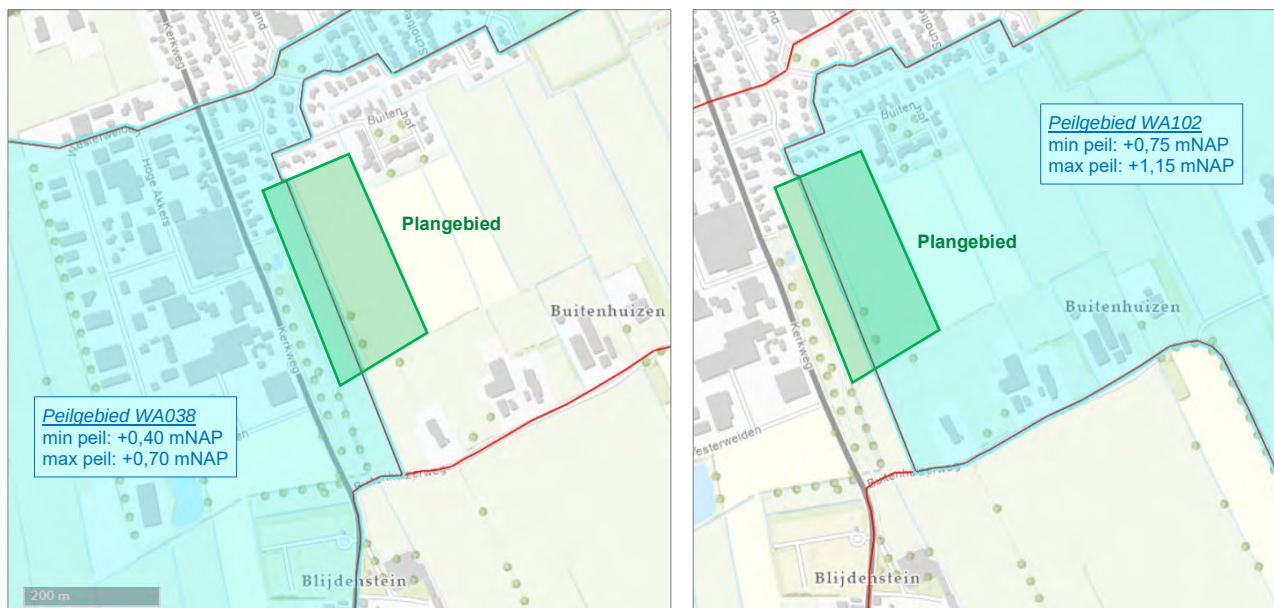
2.6 Oppervlaktewater

Het plangebied ligt in het beheergebied van het Waterschap Drents Overijsselse Delta (WDOD). In afbeelding 8 zijn de op de legger van het waterschap geregistreerde watergangen in de omgeving van het plangebied weergegeven. Hieruit blijkt dat het plangebied aan de west- en noordzijde wordt begrensd door een A-watergang met een onderhoudstrook van 5 m. Hiermee wordt in het plan rekening gehouden. Aan de oost- en zuidzijde wordt het plangebied begrensd door kavelsloten. Binnen het plangebied ligt een kavelsloot die gaat bijdragen aan de waterbergingsopgave.



Afbeelding 8: Uitsnede uit de legger van WDOD (bron [6]).

Het deel van het plangebied ten westen van de kavelsloot ligt in peilgebied WA038 met een minimaal peil van +0,40 mNAP en een maximaal peil van +0,70 mNAP (zie afbeelding 9). Het ten oosten van de kavelsloot gelegen deel van het plangebied ligt in peilgebied WA102 met een minimaal peil van +0,75 mNAP en een maximaal peil van +1,15 mNAP (bron [6]). De streefpeilen worden gehanteerd ter hoogte van peil regulerende kunstwerken wat betekent dat waterpeilen lokaal van streefpeilen kunnen afwijken.



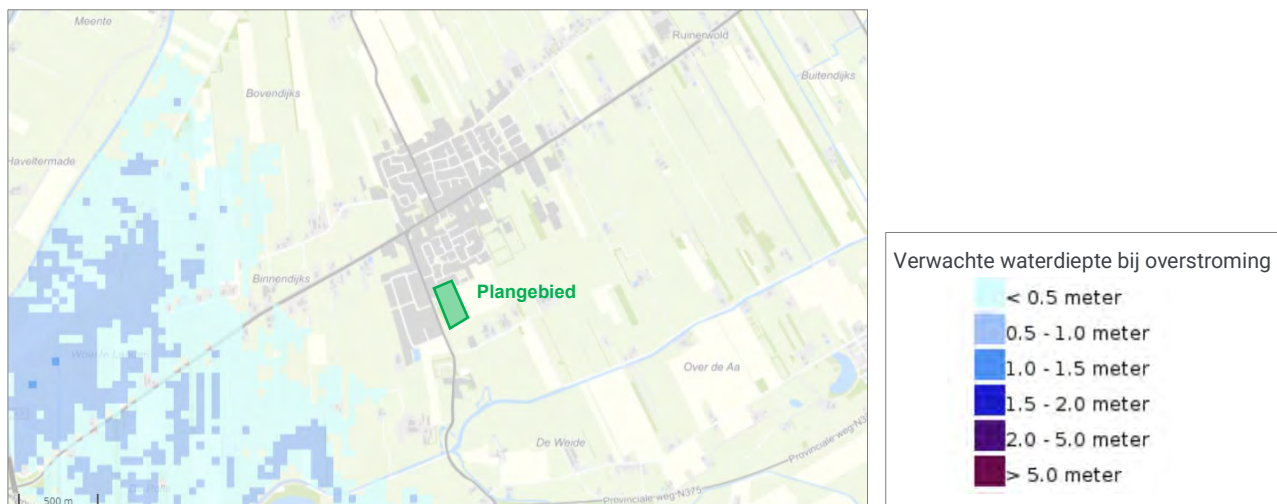
Afbeelding 9: Uitsneden van de peilenkaart van WDOD (bron [6]).

2.7 Overstromingsrisico

Op de klimaateffectatlas (bron [5]) zijn kaarten weergegeven waarop de overstromingskansen van gebieden zijn aangeduid. Dit betreffen overstromingen die kunnen ontstaan vanuit een rivier of zee. Hierbij zijn de overstromingskansen verdeeld in vier categorieën met verschillende herhalingsjaren:

- Grote kans : de kans dat een gebied 1 keer in de 10 jaar overstroomt;
- Middelgrote kans : de kans dat een gebied 1 keer in de 100 jaar overstroomt;
- Kleine kans : de kans dat een gebied 1 keer in de 1.000 jaar overstroomt;
- Bijzonder kleine kans : de kans dat een gebied 1 keer in de 10.000 jaar overstroomt.

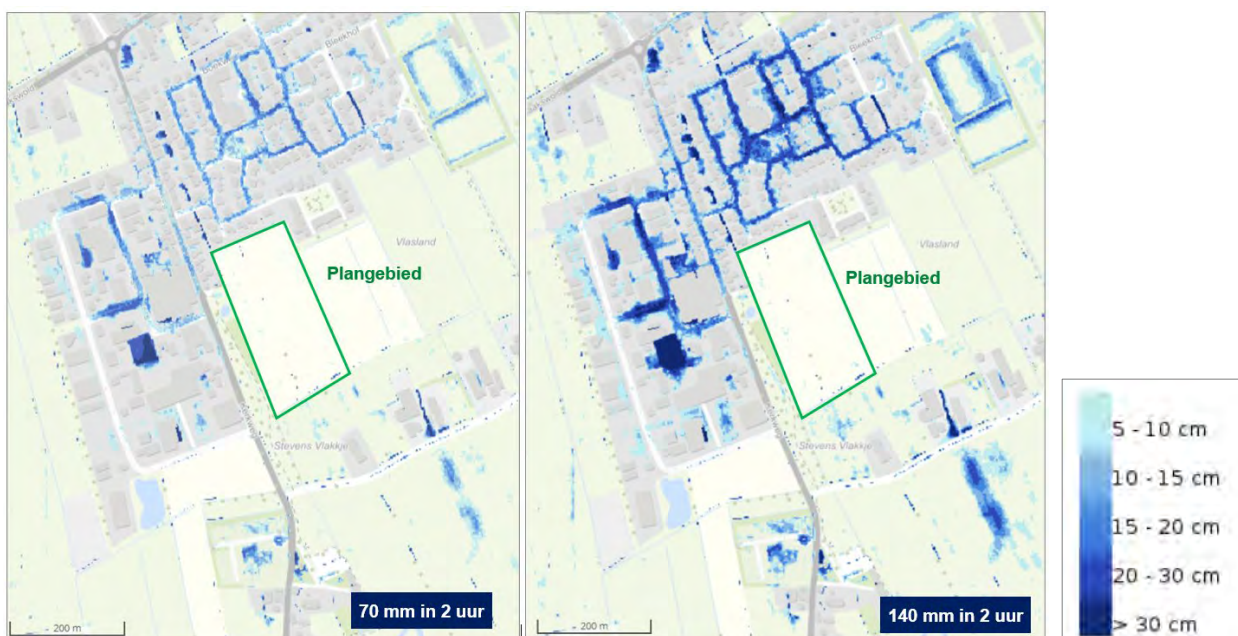
Op de klimaateffectatlas is het plangebied aangegeven in een gebied waarvoor geen overstromingskansen is aangegeven (zie afbeelding 10).



Afbeelding 10: Gebieden met extreem kleine kans op overstroming met verwachte waterdiepte bij overstroming (bron [5])

2.8 Stresstest

Op de klimaateffectatlas zijn naast kaarten met gegevens over overstromingskansen, ook kaarten beschikbaar met een indicatie van de kans op wateroverlast door hevige neerslagsituaties met daarbij aangegeven wat de verwachte optredende waterdiepte is. Er zijn kaarten beschikbaar voor twee neerslagsituaties: een bui van 70 mm in 2 uur en een bui van 140 mm in 2 uur. In afbeelding 11 zijn deze kaarten voor het plangebied weergegeven.



Afbeelding 11: Kans op wateroverlast door hevige neerslag met verwachte waterdiepte (bron [5])

Uit afbeelding 11 blijkt dat binnen het plangebied een kleine kans op wateroverlast is tijdens hevige neerslag-situaties. In de wijken ten westen en noorden van het plangebied wordt tijdens hevige neerslagsituaties wel wateroverlast verwacht.

2.9 Bestaande riolering

In de Kerkweg ligt een gemengd riool met een diameter van 300 mm die ter hoogte van het plangebied overgaat naar 315 mm (bron: *KLIC*).

3 Randvoorwaarden en uitgangspunten

3.1 Digitale watertoets

Voor de geplande ontwikkeling is een check van de digitale watertoets op de website www.dewatertoets.nl uitgevoerd. Deze is opgenomen in bijlage 2. Deze moet nog worden ingediend bij het waterschap. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat er belangen van het waterschap worden geraakt en dat daarom de normale procedure moet worden gevolgd.

3.2 Beleid gemeente Wolden

De gemeente De Wolden voert als beleid om het hemelwater zoveel mogelijk lokaal te benutten, te infiltreren in de bodem of te lozen op oppervlaktewater (bron [8]). Bewoners en bedrijven worden gevraagd om maatregelen te treffen op eigen terrein, bijvoorbeeld door het aanbrengen van infiltratiekranten. In het openbaar gebied kunnen bijvoorbeeld wadi's worden aangelegd. Als lokale oplossingen ontoereikend zijn, zamelt de gemeente het overtollige hemelwater in, liefst gescheiden van het afvalwater, om het op een geschikte plek te lozen op oppervlaktewater. De openbare ruimte wordt in de loop der jaren zodanig ingericht dat overlast bij extreme buien beperkt blijft.

Hemelwater

De gemeente neemt de volgende uitgangspunten tot beleid:

- bij riolering in bestaand en nieuw bebouwd gebied is het de bedoeling dat een bui van 20 mm in 1 uur (bui 8) via de riolering of andere voorzieningen kan worden afgevoerd zonder water op straat of andere hinder (dus binnen de beoogde kaders van de voorziening);
- in bebouwde gebieden is het de bedoeling dat de stresstest met een bui van 70 mm in 1 uur tijd (T=100) niet leidt tot ernstige wateroverlast.

Ernstige hemelwateroverlast vraagt om actie van de gemeente, maar bij hinderlijke wateroverlast is geen actie vereist. De gemeente spreekt van ernstige hemelwateroverlast indien (tenminste) één van onderstaande situaties optreedt:

- het water maakt het functioneren van vitale netwerken en objecten onmogelijk;
- het water stroomt via de straat gebouwen binnen;
- water blokkeert de doorgang in verkeersaders, doorgaande wegen en (fiets)tunnels;
- water levert langer dan 4 uur hinder op voor het verkeer, inclusief fietsers of voetgangers;
- hemelwater (anders dan gewone plassen) blijft langer dan 4 uur op straat staan;
- water afkomstig uit het rioleringssysteem blijft langer dan 4 uur in een tuin staan;
- het water op straat stinkt en/of bevat toiletpapier en andere visuele verontreinigingen;
- putdeksels komen omhoog en leveren gevaarlijke situaties.

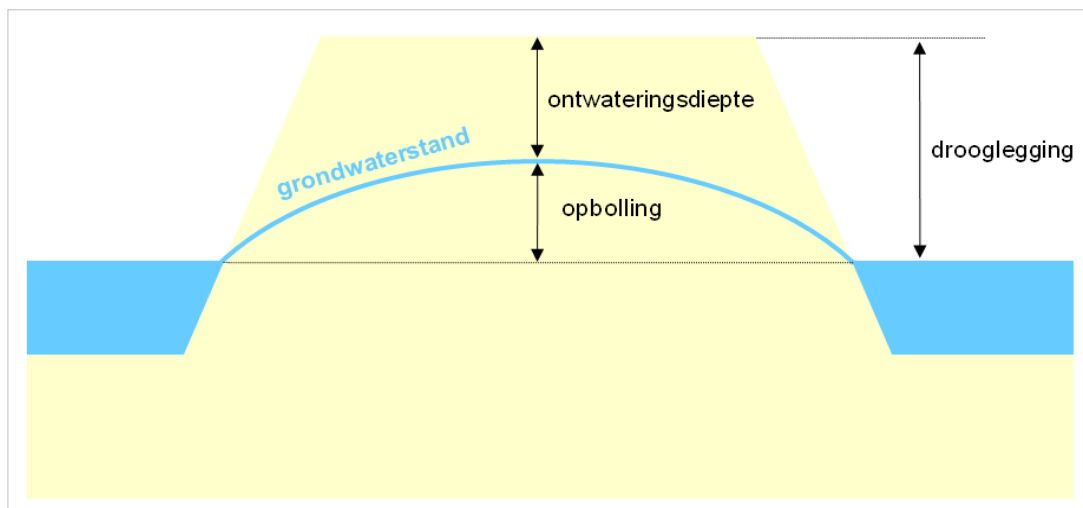
Voorbeelden van hinderlijke wateroverlast zijn:

- water tussen de trottoirbanden;
- ondergelopen plantsoenen, achterpaden of tuinen gedurende beperkte tijd.

Grondwater en ontwateringsdiepte

De gemeente De Wolden voert als beleid om te overwegen om de grondwaterstand in het openbare gemeentelijke gebied te beteugelen op die plekken waar zonder ingrijpen sprake is van structurele nadelige gevolgen van de grondwaterstand. Bij deze overweging spelen de vragen of maatregelen doelmatig zijn, of het niet de verantwoordelijkheid is van de eigenaar/gebruiker van een perceel en of het niet hoort bij de taak van waterschap, provincie of Rijk.

Om te voorkomen dat nadelige gevolgen gaan optreden als gevolg van (te) hoge grondwaterstanden, worden eisen gesteld aan de minimale ontwateringsdiepte (zie afbeelding 12) voor bebouwing, wegen en (openbaar) groen.



Afbeelding 12: Schematische weergave ontwateringsdiepte en drooglegging

Het maaiveld van het plangebied ligt in de huidige situatie op een hoogte tussen circa +1,35 en +1,70 mNAP. In tabel 4 is een overzicht van gangbare normen voor ontwateringsdieptes weergegeven. Bij de technische uitwerking van het plan dienen de ontwerphoogtes verder uitgewerkt te worden.

Tabel 4 Overzicht gangbare normen voor ontwateringsdieptes

Gebruiksvorm	Ontwateringsdiepte		Te treffen maatregelen om te voldoen
	Gangbare norm (m boven GHG)	Voor plangebied (mNAP)	
Vloerpeil bebouwing met kruipruimte ¹⁾	0,70 à 1,00	+2,00 à +2,30	0,30 à 0,95 m ophogen
Vloerpeil bebouwing zonder kruipruimten ¹⁾	0,50 à 0,70	+1,80 à +2,00	0,10 à 0,65 m ophogen
Wegen	0,70	+2,00	0,30 à 0,65 m ophogen
Tuinen en openbare groenvoorzieningen	0,50	+1,80	0,10 à 0,45 m ophogen

1) Vloerpeil van de woningen dient 0,20 m boven het omringend maaiveld aangehouden te worden.

3.3 Beleid Waterschap Drents Overijsselse Delta

Met betrekking tot de verwerking van hemelwater hanteert het WDOD de volgende eisen:

- per vierkante meter verhard (dak)oppervlak dient 80 mm hemelwater binnen het plangebied geborgen te worden. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen uitgeefbaar en niet-uitgeefbaar gebied.
- de bergingsvoorziening moet binnen 48 uur geheel beschikbaar zijn voor een nieuwe neerslagsituatie;
- halfverhardingen moeten in berekeningen worden meegenomen als volledige verharding. Indien door de fabrikant aangetoond kan worden dat toegepaste halfverharding voldoende waterdoorlatend is, kan een uitzondering gemaakt worden.

3.4 Technische ontwerpisen

Bij de nadere uitwerking van het plan, dient rekening te worden gehouden met de eisen en uitgangspunten die zijn beschreven in onderstaande documenten

- Uitgangspunten Openbare Ruimte (bron [9]);
- Wadi's: aanbevelingen voor ontwerp, aanleg en beheer (bron [10]).

4 Hemelwaterafvoer

4.1 Afstromend verhard oppervlak

In tabel 5 is de verdeling van oppervlaktes in het plangebied weergegeven voor de toekomstige situatie. In bijlage 3 is hiervan een specificatie gegeven.

Tabel 5 Verdeling oppervlaktes binnen het plangebied voor de nieuwe situatie (bron [7])

Onderdeel		Uitgeefbaar (m ²)	Openbaar (m ²)	Totaal (m ²)
Verhard	- dak	5.880	0	5.880
	- verharding	8.435	10.655	19.090
	totaal	14.315	10.655	24.970
Onverhard	- tuin	8.319	0	8.319
	- groen	0	8.296	8.296
	totaal	8.319	8.296	16.615

Uit tabel 5 blijkt dat binnen het plangebied circa 25.000 m² aan verhard (dak)oppervlak gaat worden aangelegd.

4.2 Benodigde berging binnen het plangebied

Op basis van de bergingseis van 80 mm per m² verhard (dak)oppervlak moet binnen het plangebied circa 1.998 m³ aan berging worden gerealiseerd. Hiervoor worden de in het plangebied aanwezige groene gebieden I t/m IV en A t/m G gereserveerd die in afbeelding 13 zijn aangegeven.



Afbeelding 13: Inrichting plangebied met berging in groene vakken (OS = onderhoudsstrook voor de A-watergang waarin geen berging is voorzien).

Bij het berekenen van de hoeveelheid berging in de in afbeelding 13 aangegeven groene vakken zijn de volgende uitgangspunten aangehouden:

- het maaiveld wordt opgehoogd tot minimaal +2,10 mNAP (minimaal 0,80 m boven de GHG);
- aan weerszijde van de vier kavelsloten (I t/m IV) wordt berging in verdiepte bermen gecreëerd. In bijlage 4 zijn dwarsdoorsneden hiervan weergegeven;
- afmetingen zoals weergegeven in tabel 6 en in bijlage 4;
- kavelsloten : bodembreedte 0,5 m;
diepte: 1,0 m minus nieuwe maaiveld;
talud 1:2;

- verdiepte bermen : diepte 0,5 m minus nieuwe maaiveld;
talud 1:4 (natuurvriendelijk).

In tabel 6 is een overzicht van de berekende bergingsvolumes weergegeven.

Tabel 6: Overzicht berekende berging van de in afbeelding 13 aangegeven groenvakken (zie bijlage 4)

Berging	Afmetingen aan maaiveld			Diepte (m-mv)	Talud	Berging ¹⁾ (m ³)
	L (m)	B (m)	O (m ²)			
Berm I	21,00	15,00	315	0,50	1 : 4	130
Berm II	52,00	13,00	676	0,50	1 : 4	293
Berm III	125,00	18,00	2.250	0,50	1 : 4	1.028
Berm IV	63,00	7,50	473	0,50	1 : 4	190
Groenstrook A	205,00	5,00	1.025	0,30	1 : 3	251
Groenstrook B	72,00	7,00	504	0,30	1 : 3	130
Groenstrook C	135,00	5,00	675	0,30	1 : 3	165
Groenstrook D	50,00	3,00	150	0,30	1 : 3	31
Groenstrook E	35,00	3,00	105	0,30	1 : 3	22
Groenstrook F	47,00	3,00	141	0,30	1 : 3	29
Groenstrook G	33,00	3,00	99	0,30	1 : 3	20
TOTAAL			6.413			2.289

1) Berging boven de GHG, zie bijlage 4.

Uit tabel 6 blijkt dat het totale oppervlak van de bergingsvakken 6.413 m² bedraagt. Aangezien bij een bui ook hemelwater in deze vakken terecht komt, moet een extra bergingsvolume van 6.413 m² x 80 mm = 513 m³ worden gerealiseerd. Het totaal benodigde bergingsvolume komt hiermee op 1.998 + 513 = 2.511 m³. Het totale bergingsvolume van alle bergingsvakken bedraagt 2.289 m³ wat betekent dat er elders in het plangebied nog 222 m³ berging moet worden gerealiseerd. Dit kan bijvoorbeeld middels (een combinatie van) de volgende maatregelen worden gerealiseerd:

- berging in tuinen van particuliere percelen;
- berging op groene daken;
- berging tussen trottoirbanden (om 1 m³ water te bergen met een maximale waterdiepte van 0,1 m is 10 m² verharding nodig);
- berging in ondergrondse voorzieningen onder wegen en/of parkeerplaatsen, zoals bijvoorbeeld in een waterbergende fundering (in een waterbergende fundering met een porositeit van 40% en een dikte van 0,30 m kan per m² 0,12 m³ water worden geborgen).

Ook kunnen de verdiepte bermen van de kavelsloten I t/m IV eventueel wat dieper worden gemaakt (0,10 m diepere bermen levert 205 m³ extra berging op). In het definitieve stedenbouwkundige ontwerp dient aangegeven te worden op welke wijze de aanvullend benodigde berging wordt gerealiseerd (met welk systeem, welke dimensies en hoogtes en op welke locaties).

4.3 Ledigingstijd

Bergingsvoorzieningen moeten binnen 48 uur geheel beschikbaar zijn voor een nieuwe neerslagsituatie. Om vast te stellen of aan deze eis wordt voldaan zijn infiltratieberekeningen uitgevoerd.

Wanneer de bodems van de voorgestelde verlaagde bermen en groenvakken meer dan 0,2 m boven de GHG liggen, mag bij het berekenen van de ledigingstijd rekening worden gehouden met infiltratie door de bodem. Voor de infiltratiecapaciteit van de groen een wadi/infiltratieberm is de doorlatendheid van de toplaag, die bestaat uit gras, maatgevend. Voor de doorlatendheid van gras wordt als vuistregel een waarde van 0,5 m/dag aangehouden. Aangezien voor het zand in de bovenste 0,5 m van het plangebied K-waarden zijn afgeleid van 0,05 tot 0,4 m/dag, (zie §2.4) is de doorlatendheid van het zand de beperkende factor bij het leeglopen van de infiltratiebermen.

Op basis van de in tabel 6 en bijlage 4 aangegeven dimensies en dieptes van de groene bergingsvakken zijn de ledigingstijden ervan berekend. Hierbij de volgende uitgangspunten aangehouden:

- doorlatendheid van het zand: 0,225 m/dag (gemiddelde van het zand in de bovenste 0,5 m, zie §2.4);
- infiltratie door de bodem van de wadi.

In tabel 7 is een overzicht van de berekende ledigingstijden weergegeven. Voor de bergingsvakken waarvan een ledigingstijd van meer dan 48 uur is berekend, is berekend hoeveel water er in 48 uur is geïnfiltreerd.

Tabel 7: Beschikbare berging in de wadi's zonder infiltratie door de bodems van de wadi's

Berging	Totale berging (m ³)	Geïnfiltreerd na 48 uur (dus beschikbare berging) (m ³)	Ledigingstijd (uur)
Wadi I	130	106	60
Wadi II	293	228	62
Wadi III	1.028	828	59
Wadi IV	190	130	74
Groenstrook A	251	251	32
Groenstrook B	130	130	32
Groenstrook C	165	165	32
Groenstrook D	31	31	32
Groenstrook E	22	22	32
Groenstrook F	29	29	32
Groenstrook G	20	20	32
TOTAAL	2.289	1.940	

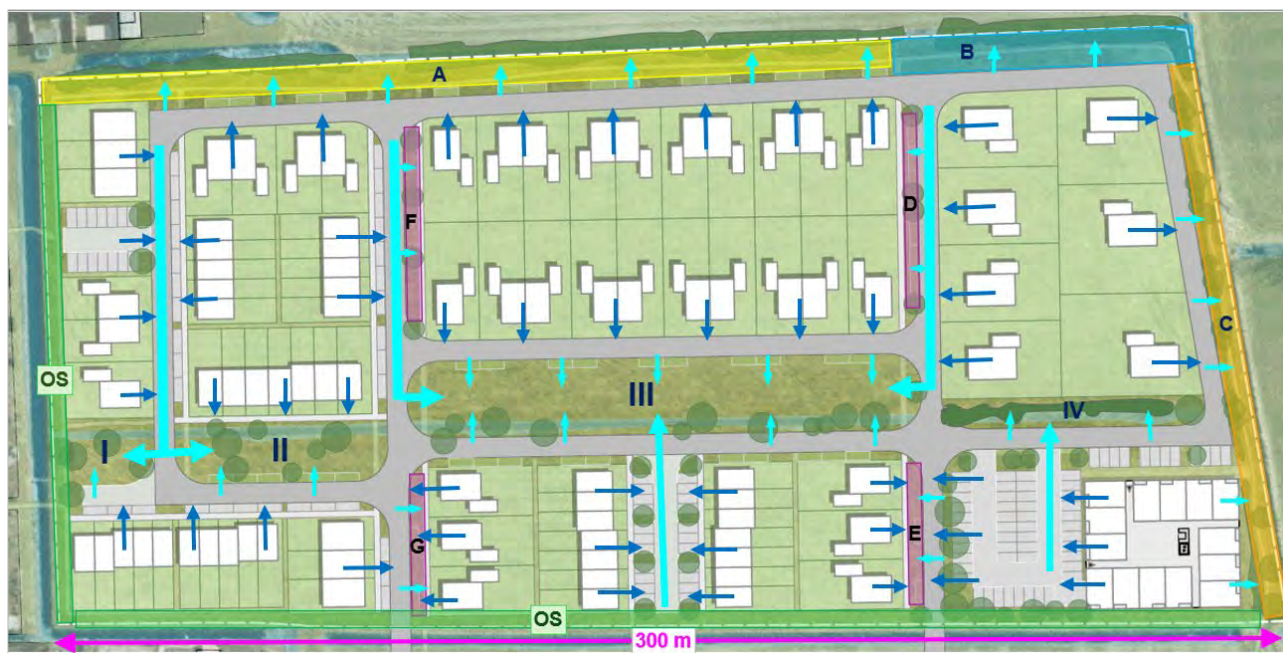
Uit tabel 7 blijkt dat de vereiste ledigingstijd van 48 uur voor de vier verdiepte infiltratiebermen net niet wordt gehaald en dat na 48 uur 1.940 m³ berging beschikbaar is. Dat is 77% van de vereiste berging van 2.511 m³. Ondanks dat met de gehanteerde uitgangspunten is berekend dat niet overal aan de ledigingstijd van 48 uur wordt voldaan, is het op basis van onderstaande argumenten verdedigbaar om te stellen dat met de voorgestelde groene bergingsvakken voldoende bergingscapaciteit beschikbaar is:

- tijdens de bui en het vullen van de bergingsvakken zal ook al water infiltreren, waardoor er feitelijk meer berging beschikbaar is dan in tabel 6 is aangegeven.
- volgens neerslagstatistieken (bron: *Nieuwe neerslagstatistieken voor het waterbeheer, rapportnummer 2015-10A, Stowa, 2015*) komt een bui waarbij in 24 uur 76 tot 90 mm neerslag valt, in 2050 eens in de 50 jaar voor. De kans dat op 2 dagen achter elkaar een bui van 80 mm valt (dus 160 mm in 48 uur) is dus extreem klein. Volgens de neerslagstatistieken komt een bui waarin 90 tot 101 mm valt in 4 dagen, in 2050 eens in de 10 jaar voor. De eis voor een ledigingstijd van 48 uur is in feite dus onredelijk zwaar.

Daarnaast kan in overleg met het waterschap Drents Overijsselse Delta in wadi I een stuw worden aangebracht waarmee het water uit de wadi's I t/m IV middels een knijpconstructie vertraagd kan worden afgevoerd naar de A-watgang aan de noordzijde van het plangebied.

4.4 Principe afwateringsontwerp

Hemelwater van verhard (dak)oppervlak van particuliere percelen en wegen en parkeerplaatsen kan via de aan te leggen wegen naar de groene bergingsvakken worden afgevoerd zoals in afbeelding 14 op de volgende pagina is weergegeven. Hiertoe dient bij de nadere uitwerking van het definitief ontwerp te worden vastgesteld naar welke berging het hemelwater vanaf elk verhard (dak)oppervlak wordt afgevoerd, zodat al het hemelwater op de juiste wijze over de verschillende bergingsvakken wordt verdeeld. Op basis hiervan moet een hoogteplan worden opgesteld.



Afbeelding 14: Principeschets van de waterstromen richting de groene bergingsvakken

4.5 Extreme neerslagsituatie

Bij een extreme neerslagsituatie waarbij 100 mm neerslag valt, moet $100 * (24.970 + 6.413) = 3.138 \text{ m}^3$ hemelwater worden geborgen. Hiervan kan 2.289 m^3 in de groene bergingsvakken worden geborgen (zie tabel 7). Dit betekent dat binnen het plangebied nog 849 m^3 hemelwater moet worden geborgen. Deze hoeveelheid zal zich over de niet bebouwde delen van het plangebied verspreiden, zijnde $41.585 - 5.880 = 35.705 \text{ m}^2$. Zonder afvoer uit het plangebied betekent dit dat er tijdelijk 2,4 cm water op de niet bebouwde terreindelen binnen het plangebied staat. Wanneer de vloerpeilen minimaal 0,20 m boven het omliggende maaiveld worden gelegd, zal er ook bij extreme neerslag geen hemelwater in de woningen stromen.

5 Ontwerp vuilwaterafvoer

Uitgangspunten

- Aantal woningen : 125;
- Gemiddeld aantal inwoners : 3 per woning;
- Inwonersequivalent : 375;
- VWA per inwoner : 120 liter per dag;
- Piekafvoer : 12 liter per uur per inwoner;
- Totaal afvoer : 45 m³ per dag
- Totaal piekafvoer : 4.500 liter per uur (1,25 l/s).

Een kunststofleiding met een diameter van 250 mm en een verhang van 1:250 heeft een afvoercapaciteit van circa 22,7 l/s bij een half gevulde buis. Voor het vuilwaterriool in het plangebied volstaat een leidingdiameter van 250 mm dus ruimschoots.

Aansluiting op bestaand riool

In de Kerkweg ligt een gemengd riool met een diameter van 300 mm die ter hoogte van het plangebied overgaat naar 315 mm (bron: *KLIC*). In overleg met de gemeente De Wolden moet worden nagegaan:

- of dit riool voldoende capaciteit heeft om ook het vuilwater van het plangebied te kunnen afvoeren;
- waar, op welke wijze en onder welke ontwerpuitgangspunten het VWA-riool op het riool in de Kerkweg kan worden aangesloten (of dit onder vrij verval kan en of een pompgemaal nodig is).

Bij het opstellen van het definitieve stedenbouwkundig plan zal het rioolplan met exacte dieptes nader moeten worden uitgewerkt.

Bijlage 1 Memo geohydrologisch onderzoek

Project:	Ontwikkeling plangebied Kerkweg Zuid te Ruinerwold
Betreft:	Geohydrologisch onderzoek
Projectcode:	P05310
Datum:	20-11-2023
Opgesteld door:	Chanan Brandsma
Gecontroleerd door:	Rob Haenen
Telefoon:	06 3358 0491
Email:	rob.haenen@dagnl.nl

1 Aanleiding en doel

In opdracht van Dumas Real Estate II b.v. is door Buro Hoogstraat b.v. een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd op een perceel aan de Kerkweg te Ruinerwold dat ontwikkeld gaat worden. Binnen het plangebied gaan 125 woningen worden gebouwd en bijbehorende infrastructuur worden aangelegd. De geplande ontwikkeling mag geen negatieve gevolgen hebben voor de waterhuishoudkundige situatie (zowel kwalitatief als kwantitatief) in en om het plangebied. Door de ontwikkeling neemt het verhard (dak)oppervlak binnen het plangebied toe. Bij een toename van verhard (dak)oppervlak moet de ruimte binnen het plangebied zodanig worden ingericht en gebruikt dat hemelwater beter vast wordt gehouden ter voorkoming van (grond)wateroverlast in het plangebied. Als vasthouden onvoldoende kan worden gerealiseerd, moeten maatregelen worden genomen om hemelwater te bergen. Pas in laatste instantie mag hemelwater zo nodig worden afgevoerd. De prioriteitsvolgorde is dus vasthouden – bergen – afvoeren. Vanuit duurzaamheidsperspectief heeft het de voorkeur om zoveel mogelijk hemelwater binnen het plangebied te gebruiken (bijvoorbeeld voor toiletdoorspoeling of tuinbesproeiing) ter besparing van schoon drinkwater.

Aan de aspecten “vasthouden” en “bergen” wordt invulling gegeven door het afkoppelen van verhard (dak)oppervlak binnen het plangebied met als doel het binnen het plangebied vallend hemelwater zoveel mogelijk binnen het plangebied te verwerken (bergen en infiltreren). Hemelwater kan in de bodem worden geïnfiltreerd met boven- en/of ondergrondse infiltratievoorzieningen. Een infiltratievoorziening bestaat uit een berging met permeabele wanden en/of bodem, waardoorheen het water in de bodem kan infiltreren. Om hemelwater in een infiltratievoorziening te kunnen bergen moet een infiltratievoorziening boven de GHG worden aangelegd. Infiltratie van hemelwater vanuit een infiltratievoorziening kan zowel boven als onder de grondwaterspiegel. De mogelijkheden hiervoor zijn afhankelijk van de bodemopbouw: in slecht doorlatende lagen (zoals klei, leem, veen en uiterst fijn zand) kan (nagenoeg) geen (hemel)water worden geïnfiltreerd. Om na te gaan wat de mogelijkheden zijn om hemelwater binnen het plangebied via een infiltratievoorziening in de bodem te infiltreren, is binnen het plangebied dus inzicht nodig in:

- de bodemopbouw;
- de waterdoorlatendheid (K-waarde) van de (zandige) bodemlagen waarin kan worden geïnfiltreerd;
- de ruimtelijke variatie (mate van heterogeniteit) van de waterdoorlatendheid;
- de grondwaterstand en fluctuaties daarvan (de gemiddeld hoogste (GHG) en gemiddeld laagste (GLG) grondwaterstand).

Hiertoe is binnen het plangebied een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd. In dit memo worden de resultaten van het geohydrologisch onderzoek beschreven.

2 Basisinformatie

2.1 Brongegevens

Het geohydrologisch onderzoek is gebaseerd op de ervaring van Buro Hoogstraat B.V. met vergelijkbare projecten en op de volgende bronnen:

- [1] De website www.google.nl/maps: luchtfoto's en straatoverzichten;
- [2] De website www.pdok.nl/viewer; website met geo-datasets van Nederlandse overheden;
- [3] De website www.dinoloket.nl: geowetenschappelijke gegevens over de ondergrond van Nederland;
- [4] De website <https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/>: actueel hoogtebestand Nederland;
- [5] De website <https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/>: gegevens met een eerste indruk van de gevolgen van klimaatverandering op onder andere neerslag, grondwaterstanden en het risico op overstroming;

- [6] De website <https://wdodelta.nl> : website van het waterschap Drents Overijsselse delta;
 [7] Het Stedenbouwkundig plan van november 2023, Rho Adviseurs.

2.2 Gegevens projectlocatie

Het plangebied ligt aan de oostzijde van de Kerkweg in Ruinerwold en beslaat een oppervlakte van circa 4,16 ha. In afbeelding 1 is de regionale ligging van het plangebied weergegeven.



Afbeelding 1 Regionale ligging plangebied (bron [2])

In afbeelding 2 is het stedenbouwkundig ontwerp van het plangebied weergegeven.



Afbeelding 2 Stedenbouwkundig ontwerp plangebied (bron [7])

3 Uitgevoerde werkzaamheden

Voor het geohydrologisch onderzoek zijn op 9 en 10 november 2023 in het plangebied de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- 24 handmatige boringen tot een diepte van 3,00 m-mv;
- 10 infiltratieproeven middels de methode *falling head* (zie bijlage 5).

De boringen en infiltratieproeven zijn uitgevoerd op de plaatsen binnen het plangebied waar ruimte beschikbaar is om hemelwater te kunnen bergen (dus buiten toekomstige bebouwing). De locaties van de boringen en de infiltratieproeven zijn aangegeven op de tekening in bijlage 1.

Aangezien de grondwaterstand tijdens de uitvoering van het veldwerk op circa 0,6 à 0,9 m-mv stond, zijn infiltratieproeven uitgevoerd in zowel de onverzadigde als verzadigde zone. In tabel 1 is een overzicht van de uitgevoerde infiltratieproeven weergegeven.

Tabel 1 Overzicht uitgevoerde infiltratieproeven

Boring	Diepte boorgat (m-mv)	Falling head
I01	0,50	Onverzadigd
I02	2,00	Verzadigd
I03	0,50	Onverzadigd
I04	2,00	Verzadigd
I05	0,50	Onverzadigd
I06	0,50	Onverzadigd
I07	2,00	Verzadigd
I08	0,50	Onverzadigd
I09	0,50	Onverzadigd
I10	2,00	Verzadigd

4 Resultaten

De foto's van boringen zijn opgenomen in bijlage 2. De boorbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 3. Hieruit blijkt dat de bodem op de projectlocatie tot een diepte van in ieder geval 3,0 m-mv uit zand bestaat.

In bijlage 4 zijn de meetresultaten van de infiltratieproeven opgenomen. In tabel 2 op de volgende bladzijde is een overzicht van de uit de infiltratieproeven afgeleide K-waarden, de gemeten grondwaterstand en de op basis van hydromorfe kenmerken geschatte gemiddeld hoogste (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) weergegeven.

Tabel 2 Overzicht afgeleide K-waarden, gemeten GWS en schatting GHG en GLG

Boring	Diepte boorgat (m-mv)	Falling head	Afgeleide K-waarde (m/dag)		Gemeten grondwaterstand (m-mv) ¹⁾	GHG ²⁾ (m-mv)	GLG ²⁾ (m-mv)
			Meting 1	Meting 2			
I01 ³⁾	0,50	Onverzadigd	< 0,05	n.u. ⁴⁾	-	-	-
I02	2,00	Verzadigd	0,2	0,2	0,60	0,60	1,00
I03	0,50	Onverzadigd	0,4	0,4	-	-	-
I04	2,00	Verzadigd	0,1	0,1	0,60	0,60	1,00
I05 ³⁾	0,50	Onverzadigd	< 0,05	n.u.	-	-	-
I06	0,50	Onverzadigd	< 0,05	n.u.	-	-	-
I07	2,00	Verzadigd	0,2	0,2	0,60	0,60	1,00
I08	0,50	Onverzadigd	< 0,05	n.u.	-	-	-
I09	0,50	Onverzadigd	0,4	0,3	-	-	-
I10	2,00	Verzadigd	0,3	0,2	0,60	0,60	1,00

1) Gemeten na een extreem natte periode;

2) Schatting op basis van hydromorfe kenmerken;

3) Het waterpeil is niet gedaald gedurende de infiltratieproef;

4) n.u. = niet uitgevoerd.

5 Conclusies

Uit tabel 2 blijkt het volgende:

- De afgeleide K-waarden van het zand in de bovenste 0,50 m van de bodem variëren van < 0,05 tot 0,4 m/dag;
- De afgeleide K-waarden van het zand tussen 1,00 en 2,00 m-mv variëren van 0,1 tot 0,3 m/dag;
- De GHG binnen het plangebied is op basis van hydromorfe kenmerken geschat op 0,60 m-mv;
- De relatief kleine K-waarden in combinatie met een relatief ondiepe GHG bieden matige infiltratiemogelijkheden. Hemelwater kan wel worden geïnfiltreerd, maar infiltreren zal vrij langzaam gaan en een infiltratievoorziening moet relatief ondiep worden aangelegd.

BIJLAGEN:

- 1 Situatietekening met locaties boringen
- 2 Foto's boringen
- 3 Boorstaten
- 4 Resultaten infiltratieproeven
- 5 Toelichting infiltratieproeven

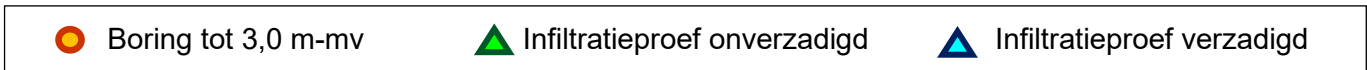
Bijlage 1 Situatietekening met locaties boringen



Afbeelding 1 Regionale ligging plangebied



Afbeelding 2 Stedenbouwkundig ontwerp plangebied



Bijlage 2 Foto's boringen







B07



B08







Overzichtsfoto B02



Overzichtsfoto B09



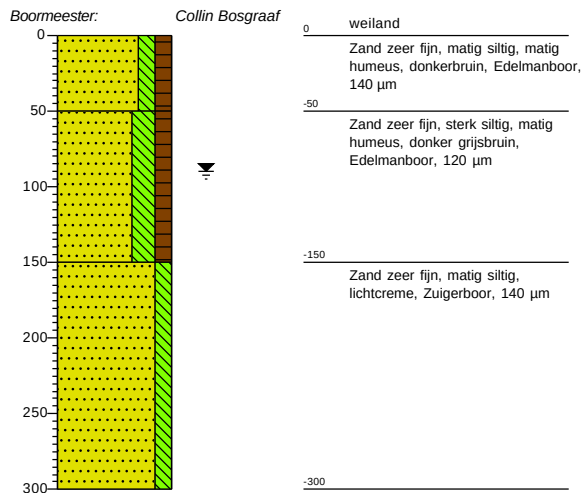
Overzichtsfoto B09



Bijlage 3 Boorstaten

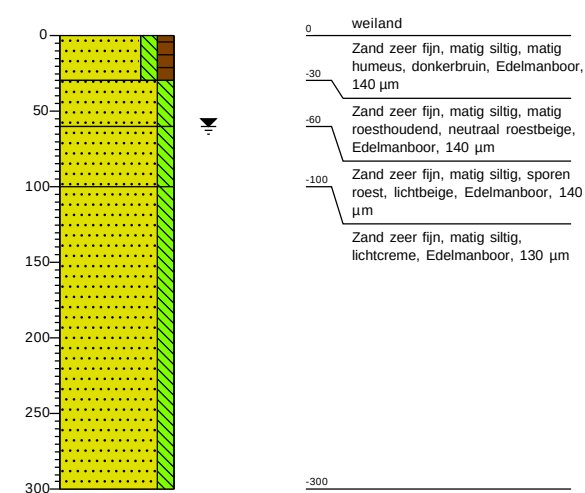
Boring: B01

X: 213202,78
Y: 525982,96
Datum: 9-11-2023
GWS: 90



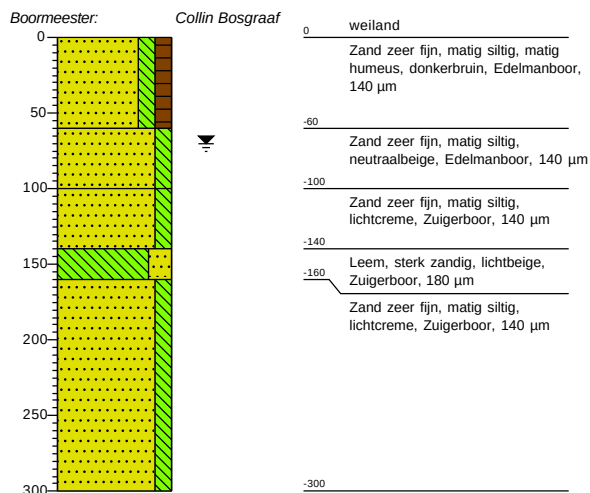
Boring: B02

X: 213154,28
Y: 525964,09
Datum: 9-11-2023
GWS: 60



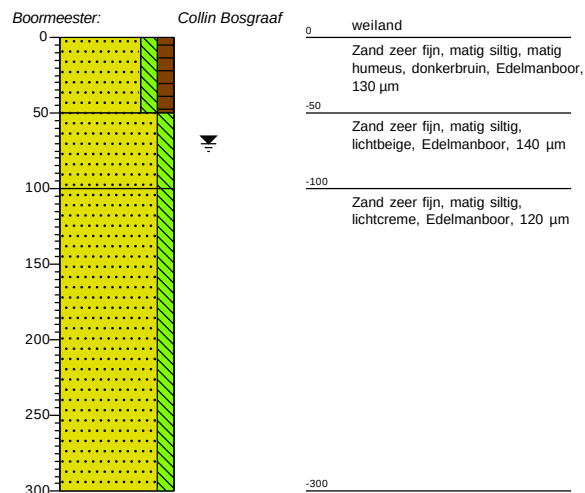
Boring: B03

X: 213137,95
Y: 525905,62
Datum: 9-11-2023
GWS: 70



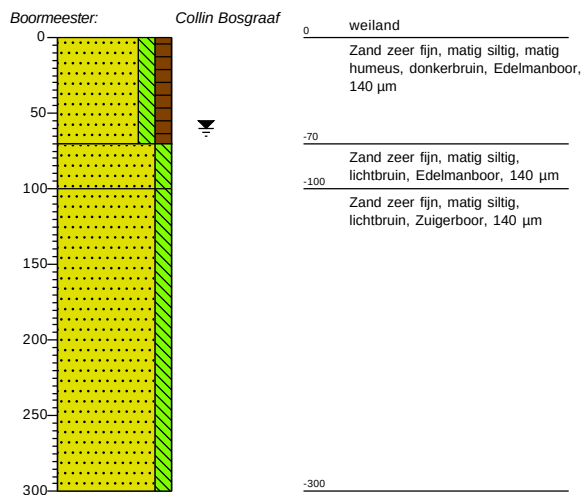
Boring: B04

X: 213168,08
Y: 525928,76
Datum: 9-11-2023
GWS: 70



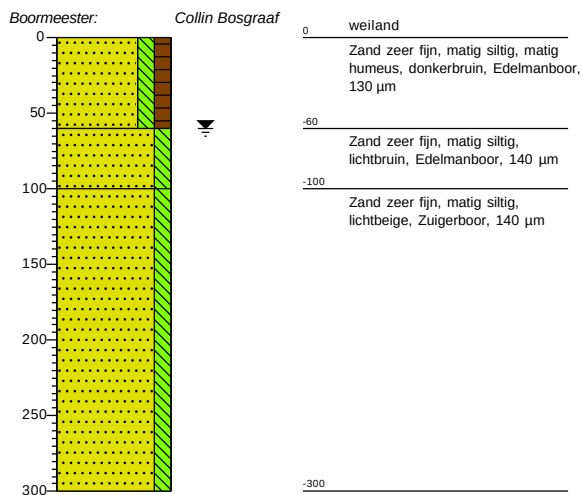
Boring: B05

X: 213215,64
Y: 525934,47
Datum: 9-11-2023
GWS: 60



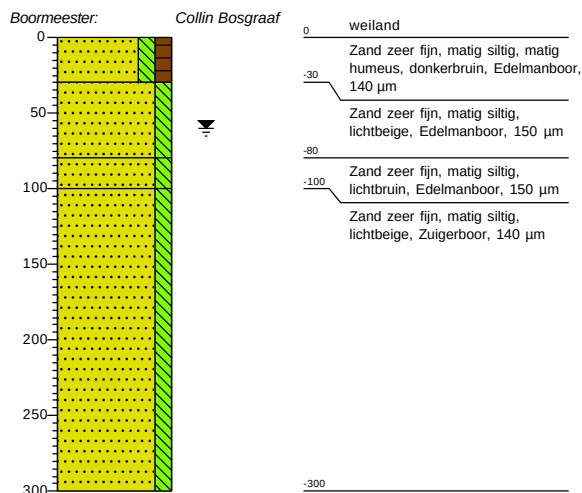
Boring: B06

X: 213249,57
Y: 525885,64
Datum: 9-11-2023
GWS: 60



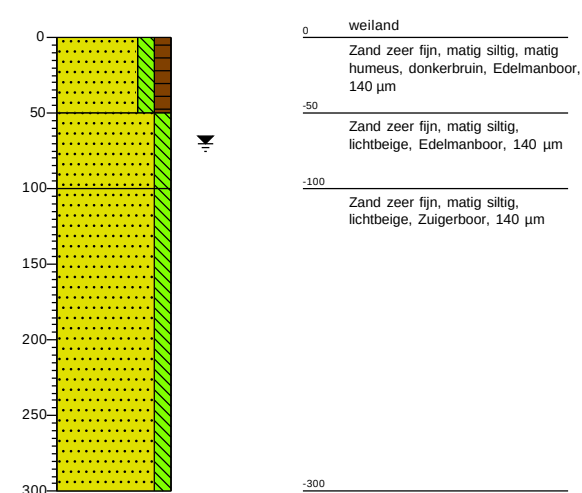
Boring: B07

X: 213201,05
Y: 525880,25
Datum: 9-11-2023
GWS: 60



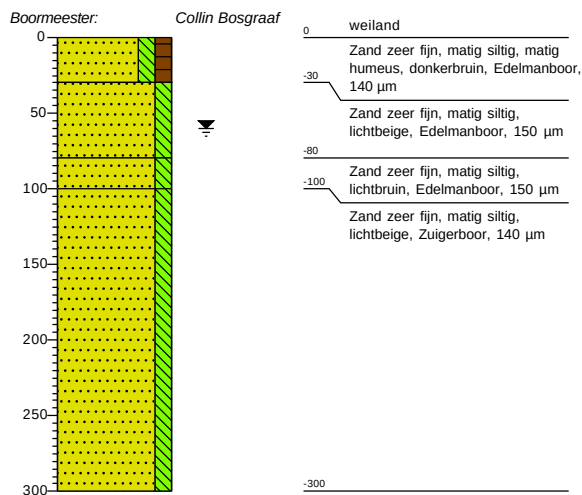
Boring: B08

X: 213165,22
Y: 525854,88
Datum: 9-11-2023
GWS: 70



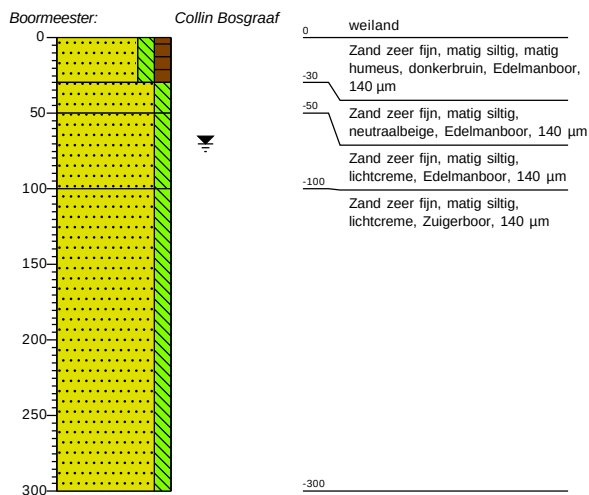
Boring: B09

Datum: 9-11-2023
GWS: 60



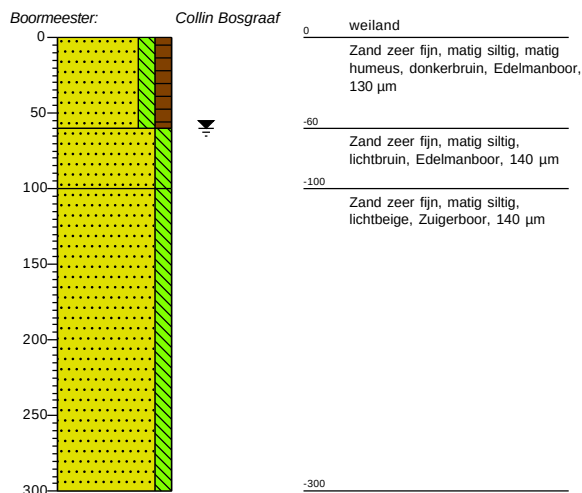
Boring: B10

X: 213194,69
Y: 525790,43
Datum: 9-11-2023
GWS: 70
GHG: 5



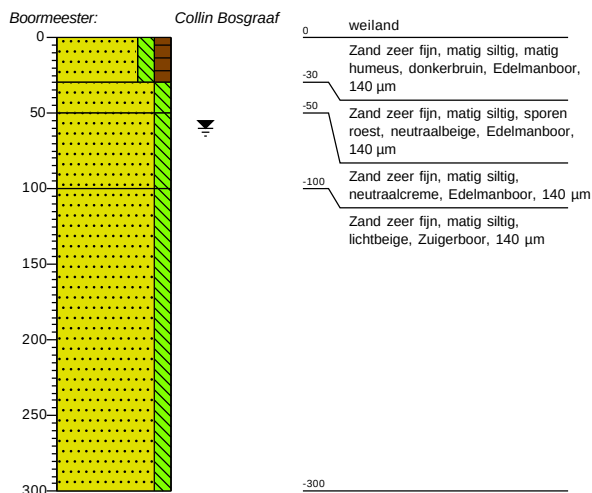
Boring: B11

Datum: 9-11-2023
GWS: 60



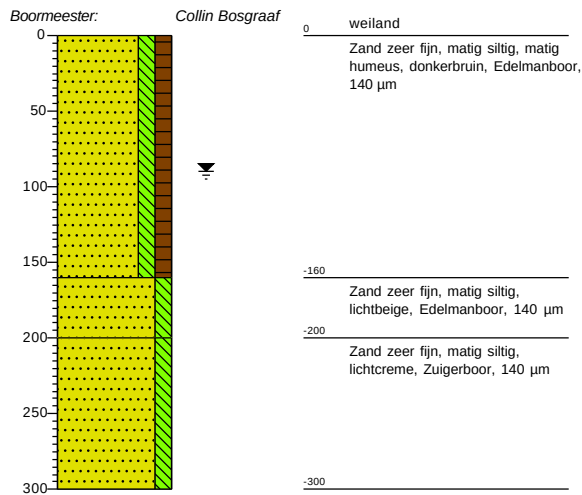
Boring: B12

X: 213242,10
Y: 525783,55
Datum: 9-11-2023
GWS: 60



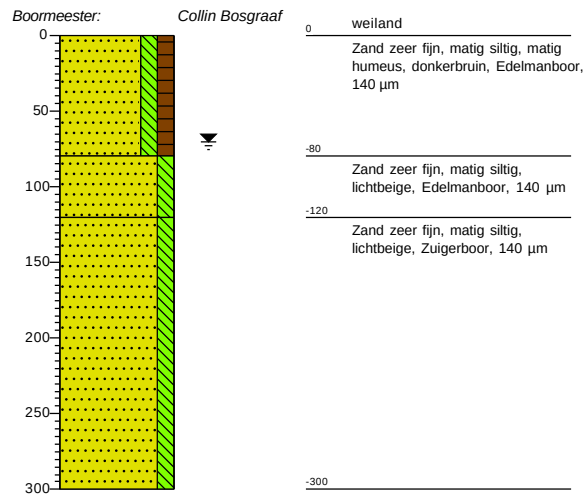
Boring: B13

X: 213282,75
Y: 525750,69
Datum: 9-11-2023
GWS: 90



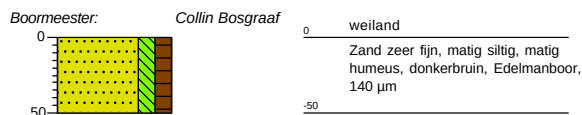
Boring: B14

X: 213220,71
Y: 525705,22
Datum: 9-11-2023
GWS: 70
GHG: 70



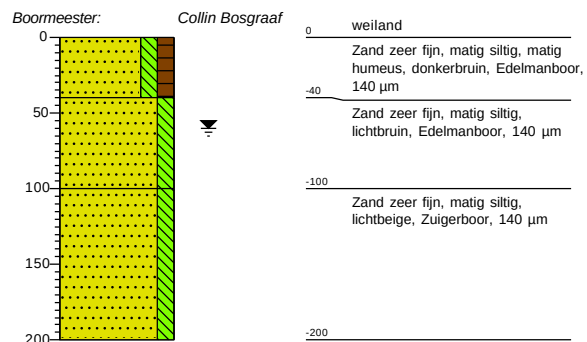
Boring: I01

X: 213222,62
Y: 525957,30
Datum: 10-11-2023



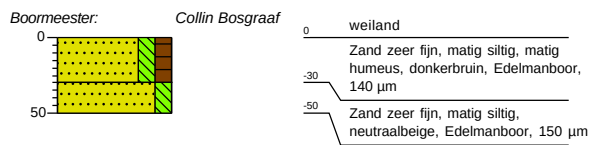
Boring: I02

X: 213176,01
Y: 525905,93
Datum: 10-11-2023
GWS: 60



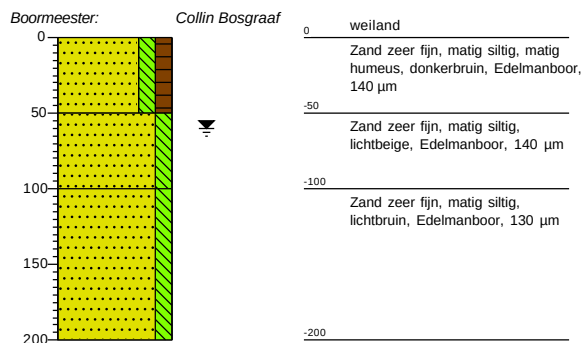
Boring: I03

X: 213124,00
Y: 525940,19
Datum: 9-11-2023



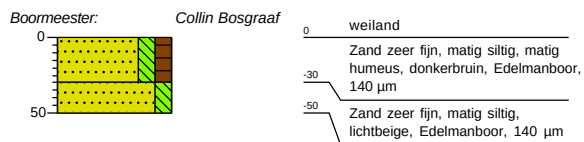
Boring: I04

X: 213177,91
Y: 525824,13
Datum: 10-11-2023
GWS: 60



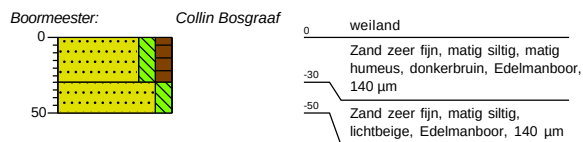
Boring: I05

X: 213206,76
Y: 525855,83
Datum: 9-11-2023



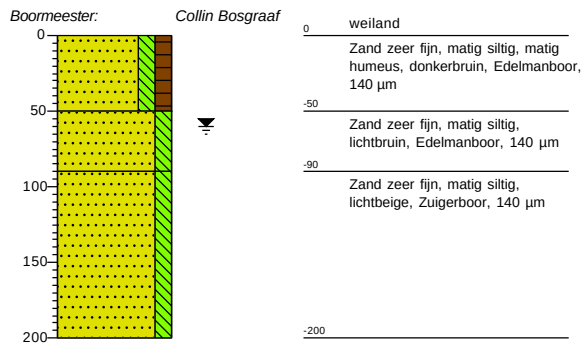
Boring: I06

X: 213267,33
Y: 525848,54
Datum: 10-11-2023

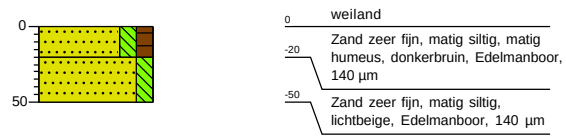


Boring: I07

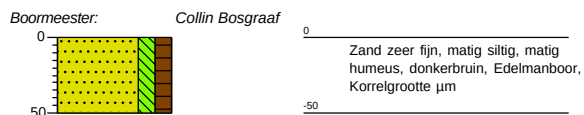
X: 213234,67
Y: 525806,05
Datum: 10-11-2023
GWS: 60

**Boring: I08**

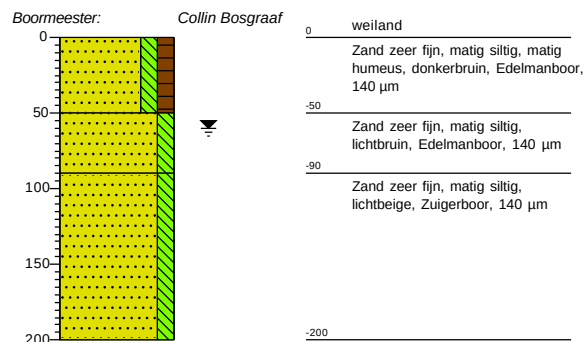
X: 213207,71
Y: 525744,86
Datum: 9-11-2023

**Boring: I09**

X: 213252,74
Y: 525724,56
Datum: 9-11-2023

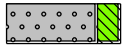
**Boring: I10**

Datum: 10-11-2023
GWS: 60

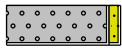


Legenda (conform NEN 5104)

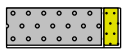
grind



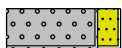
Grind, siltig



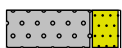
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig



Grind, sterk zandig

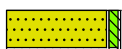


Grind, uiterst zandig

zand



Zand, kleiig



Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig

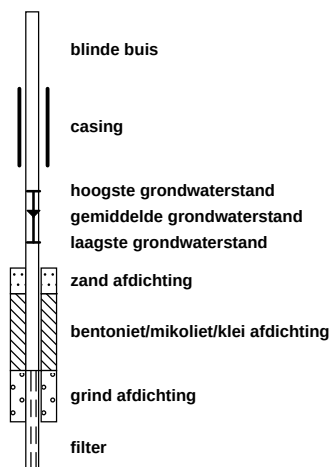


Veen, zwak zandig

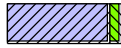


Veen, sterk zandig

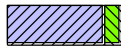
peilbuis



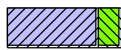
klei



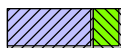
Klei, zwak siltig



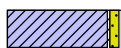
Klei, matig siltig



Klei, sterk siltig



Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem



Leem, zwak zandig

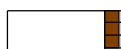


Leem, sterk zandig

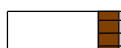
overige toevoegingen



zwak humeus



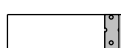
matig humeus



sterk humeus



zwak grindig



matig grindig



sterk grindig

geur

- geen geur
- ◐ zwakke geur
- ◑ matige geur
- ◒ sterke geur
- ◓ uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- ◐ zwakke olie-water reactie
- ◑ matige olie-water reactie
- ◒ sterke olie-water reactie
- ◓ uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- ◐ >0
- ◑ >1
- ◒ >10
- ◓ >100
- ◔ >1000
- ◕ >10000

monsters

- ◐ geroerd monster
- ◑ ongeroerd monster
- ◒ volumering

overig

- ▲ bijzonder bestanddeel
- ◐ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ◑ grondwaterstand
- ◒ Gemiddeld laagste grondwaterstand



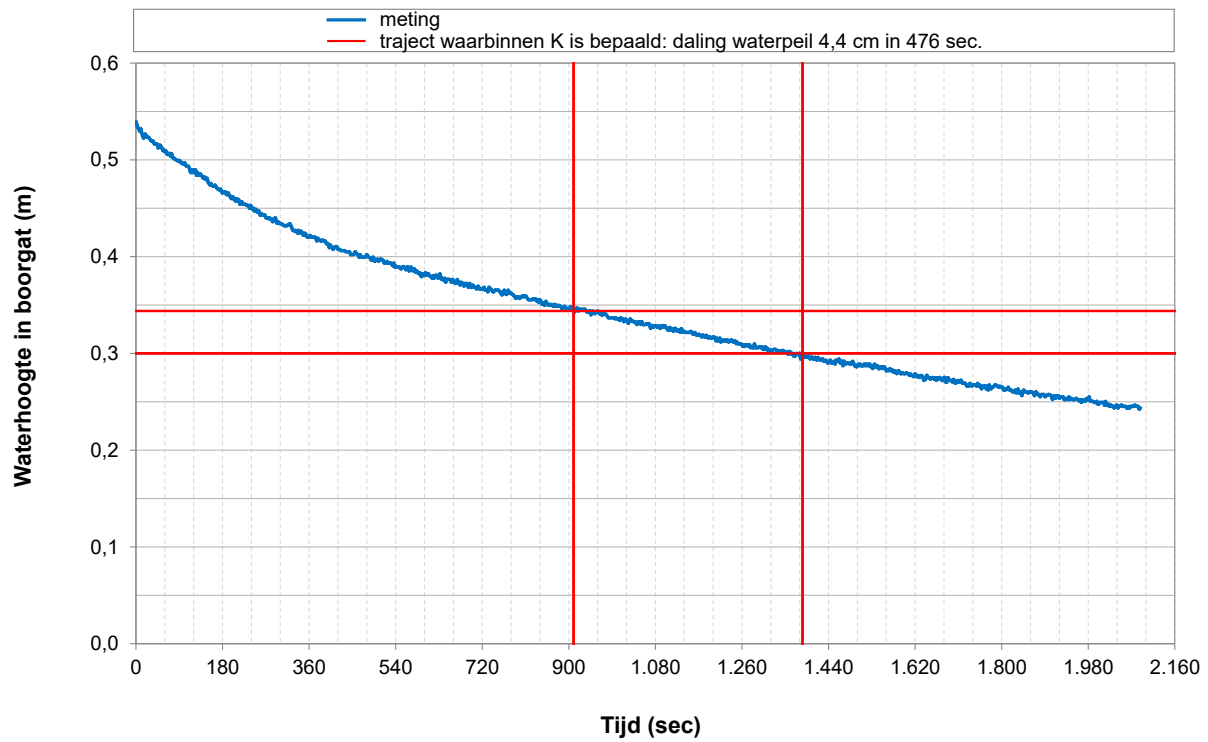
slib



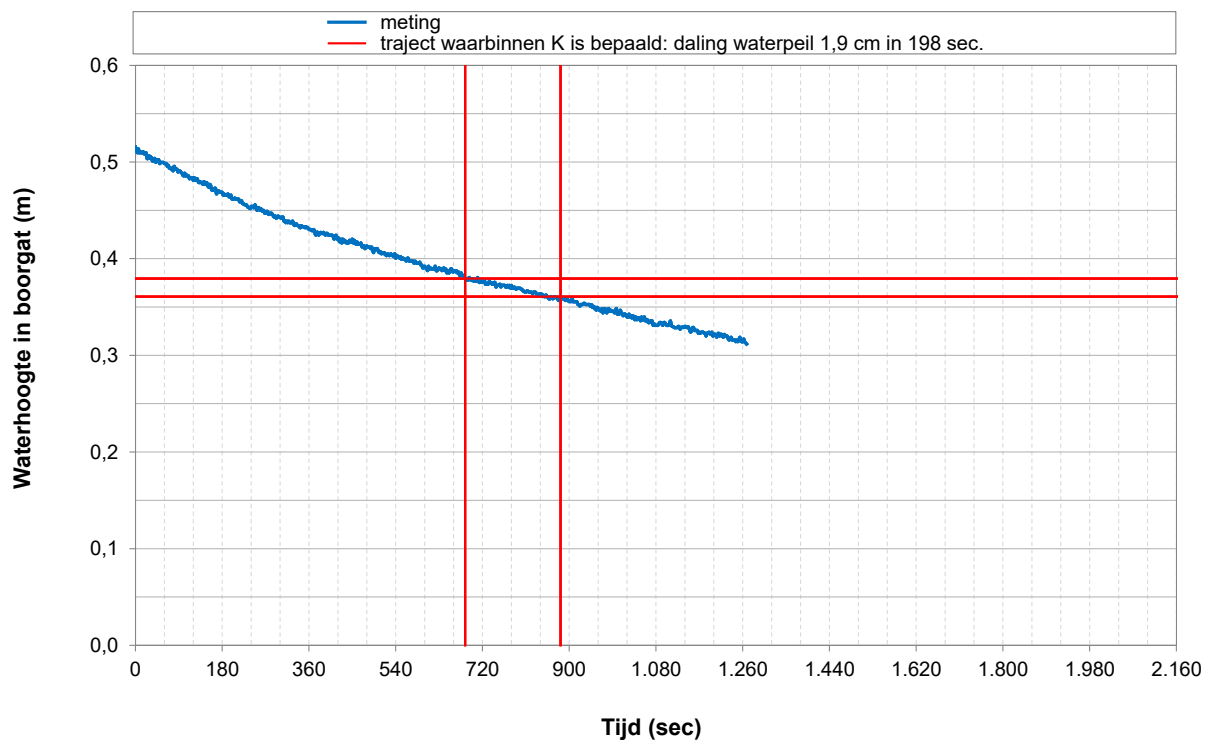
water

Bijlage 4 Resultaten infiltratieproeven

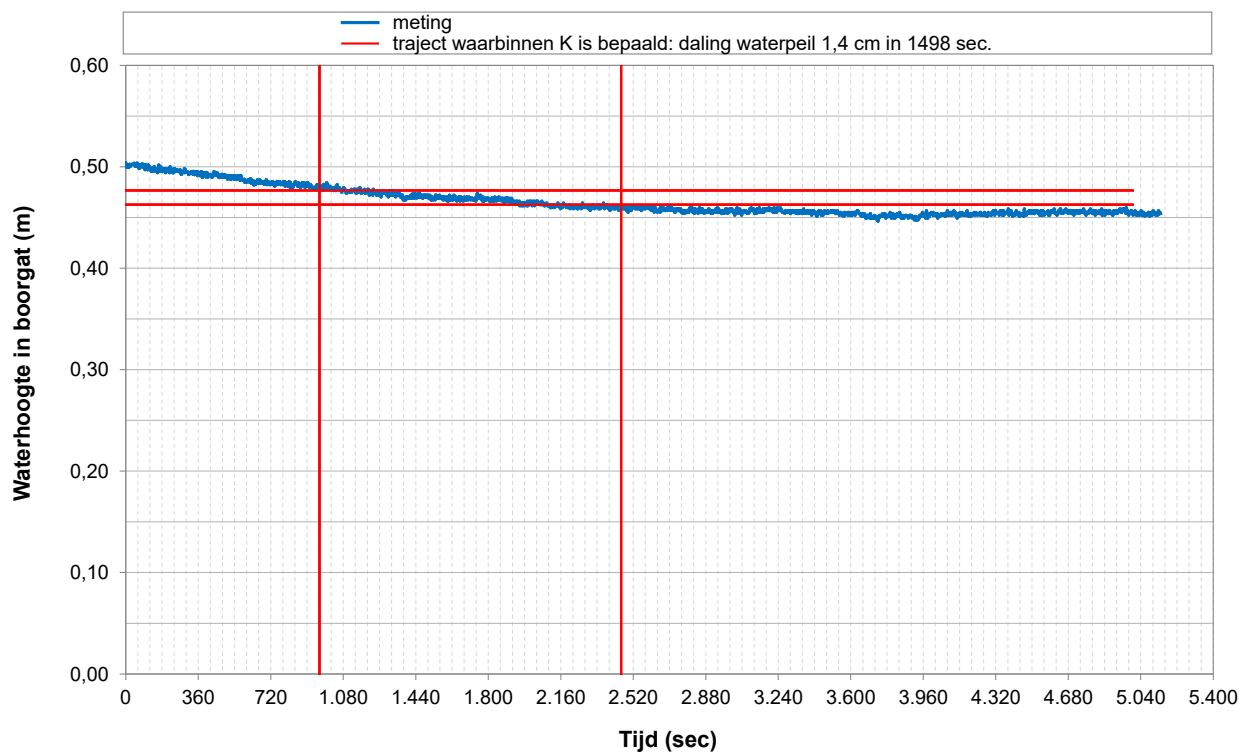
Falling head onverzadigd: meetlocatie I03 Meting 1 , diepte boorgat 0,51 m-mv , meting 1 : $K = 0,4$ m/d.



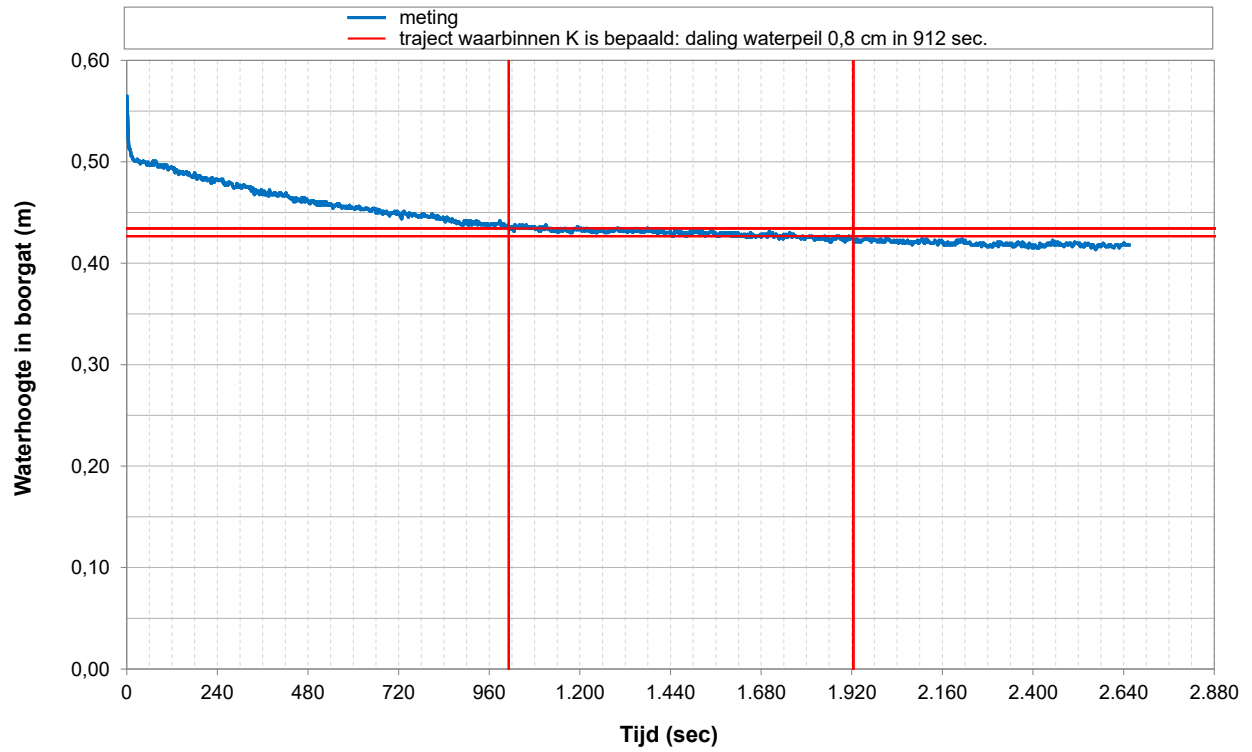
Falling head onverzadigd: meetlocatie I03 Meting 2 , diepte boorgat 0,51 m-mv , meting 2 : $K = 0,4$ m/d.



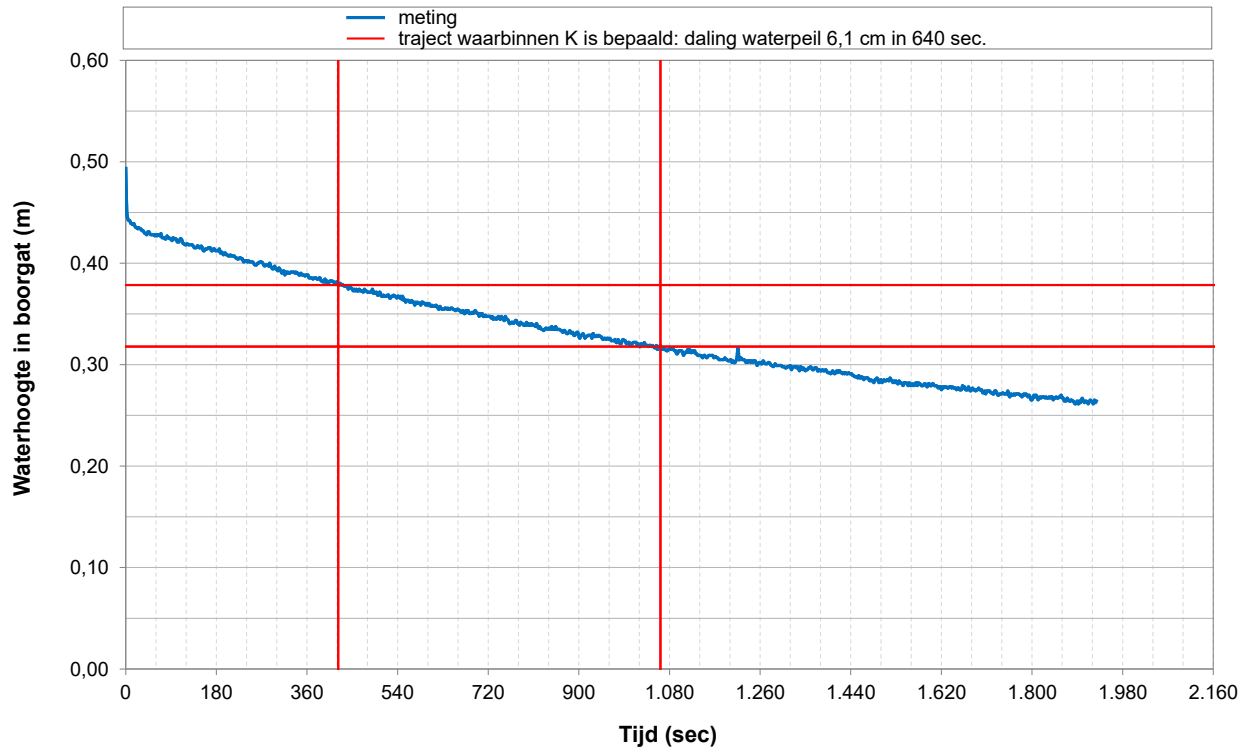
Falling head onverzadigd: meetlocatie I06 Meting 1 , diepte boorgat 0,47 m-mv : $K = 0,0 \text{ m/d}$.



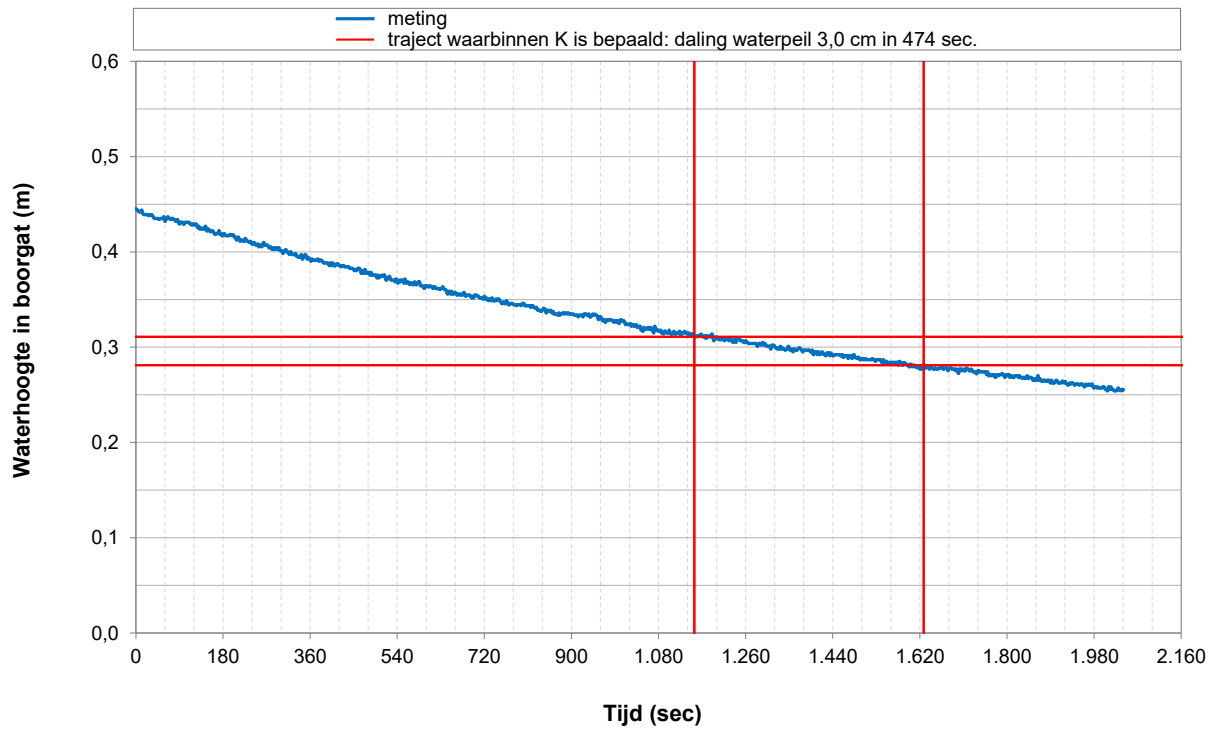
Falling head onverzadigd: meetlocatie I08 Meting 1 , diepte boorgat 0,52 m-mv : $K = 0,0 \text{ m/d}$.



Falling head onverzadigd: meetlocatie I09 Meting 1 , diepte boorgat 0,49 m-mv : $K = 0,4$ m/d.



Falling head onverzadigd: meetlocatie I09 Meting 2 , diepte boorgat 0,49 m-mv : $K = 0,3$ m/d.



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

Locatie	:	Kerkweg te Ruinerwold
Projectnummer	:	P05310
Meetdatum	:	10-11-2023

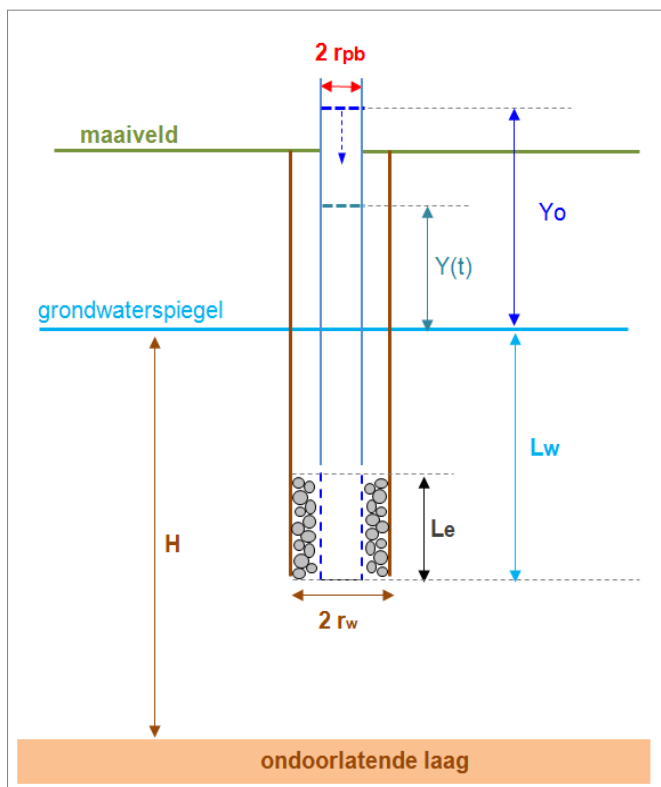
Waarden parameters *(toelichting zie onderstaande figuur)*

Peilbuis		I02	
Hoogte bovenkant peilbuis		0,20	m t.o.v. mv
Diepte onderkant peilbuis		-2,00	m t.o.v. mv
Grondwaterstand		-0,36	m t.o.v. mv
Verzadigde filterlengte	Le	1,00	m
Straal boorgat	rw	0,035	m
Straal peilbuis	rpb	0,025	m
Porositeit filtergrind	n	0,35	-
H		2,00	m

Geometrische parameters	A =	2,17
	B =	0,66
	C =	2,07

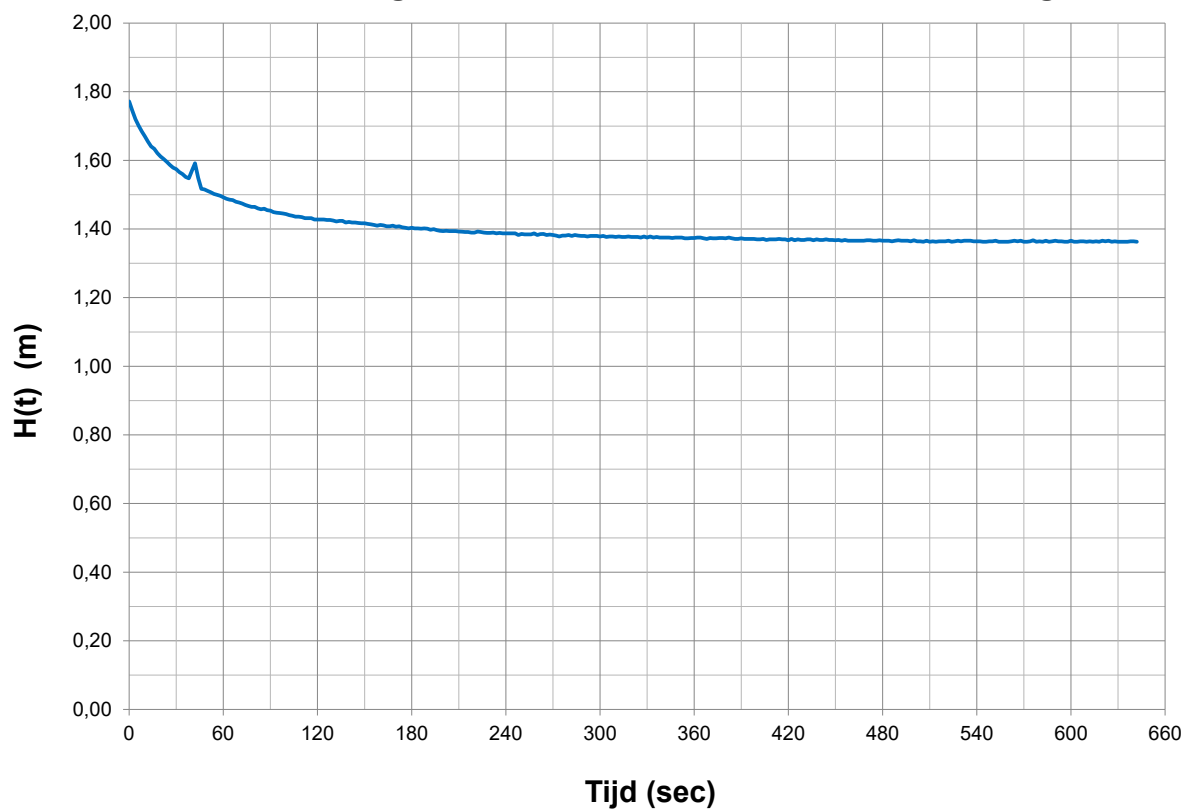
$$H > L_w : \ln \frac{R_e}{r_w} = \left[\frac{1.1}{\ln(L_w/r_w)} + \frac{A + B \ln[(D - L_w)/r_w]}{L/r_w} \right]^{-1}$$

$$H = L_w : \ln \frac{R_e}{r_w} = \left[\frac{1.1}{\ln(L_w/r_w)} + \frac{C}{L/r_w} \right]^{-1}$$

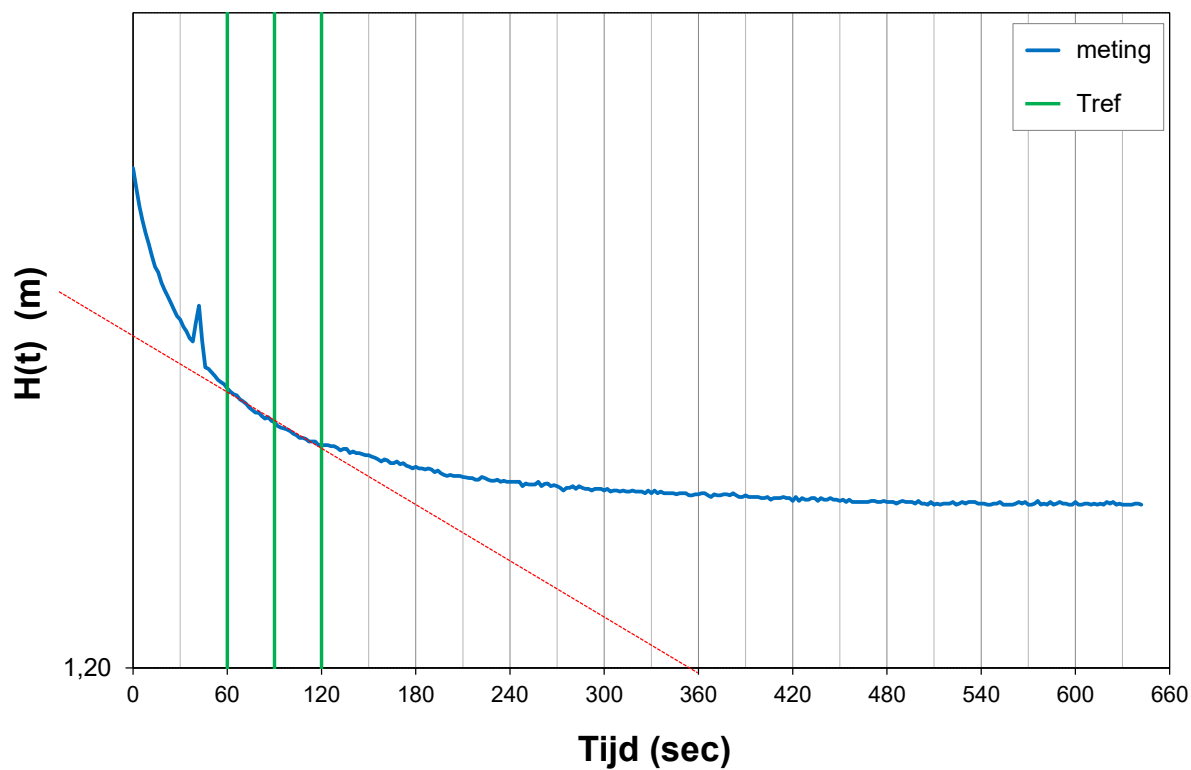


$$K = \frac{r_c^2 \ln(R_e/r_w)}{2L} \frac{1}{t} \ln \frac{H_0}{H(t)}$$

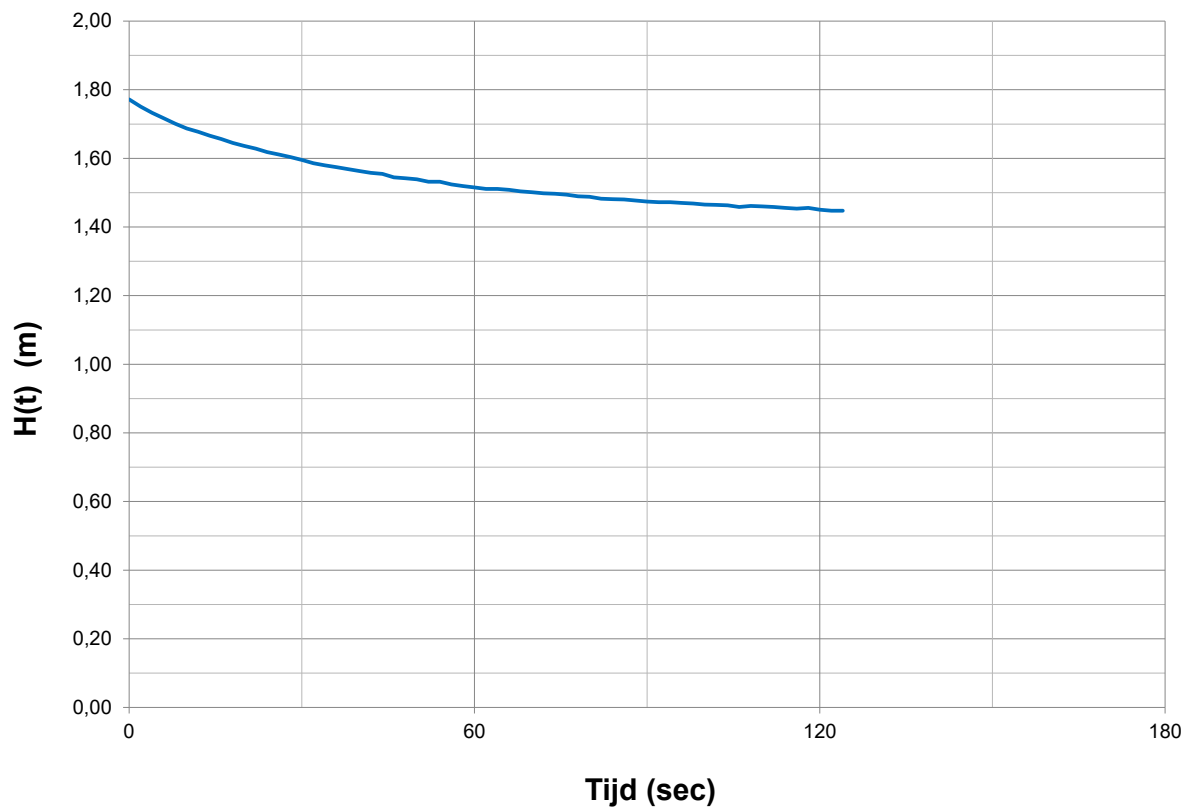
Kerkweg te Ruinerwold - Peilbuis I02 meting 1



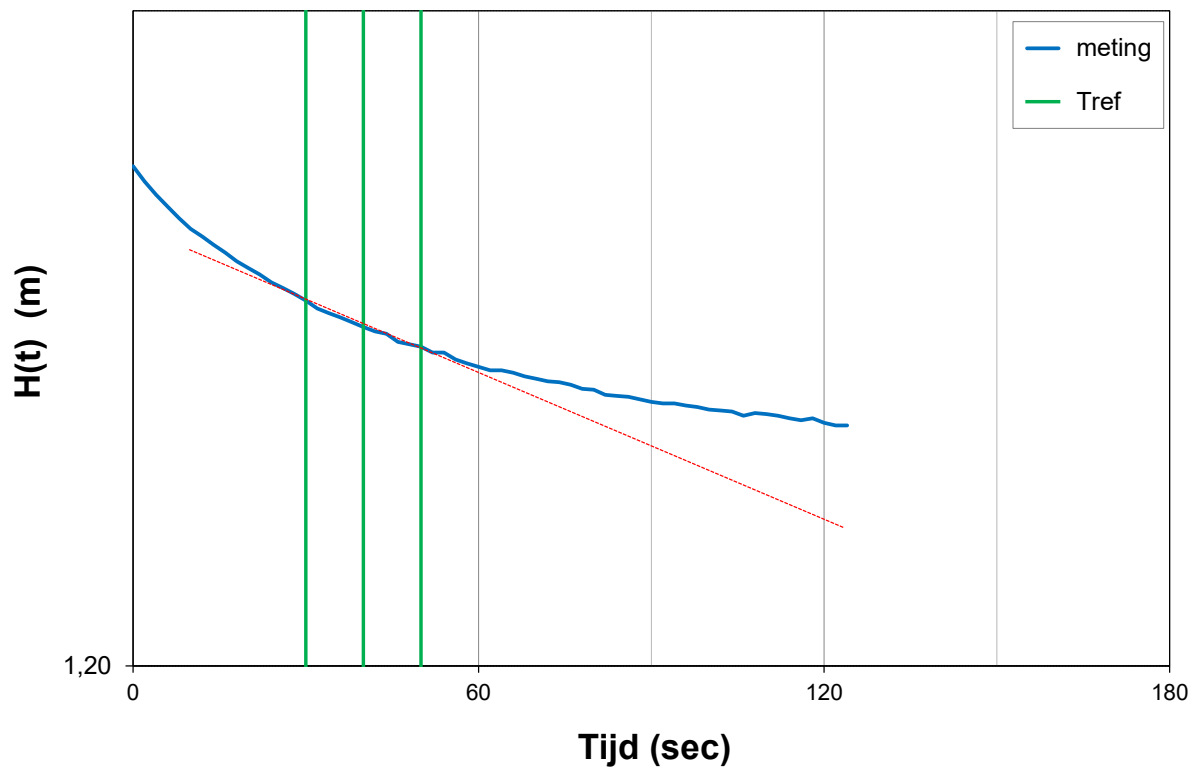
Peilbuis I02 meting 1 - $K = 0,2$ m/dag



Kerkweg te Ruinerwold - Peilbuis I02 meting 2



Peilbuis I02 meting 2 - K = 0,2 m/dag



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

Locatie	:	Kerkweg te Ruinerwold
Projectnummer	:	P05310
Meetdatum	:	10-11-2023

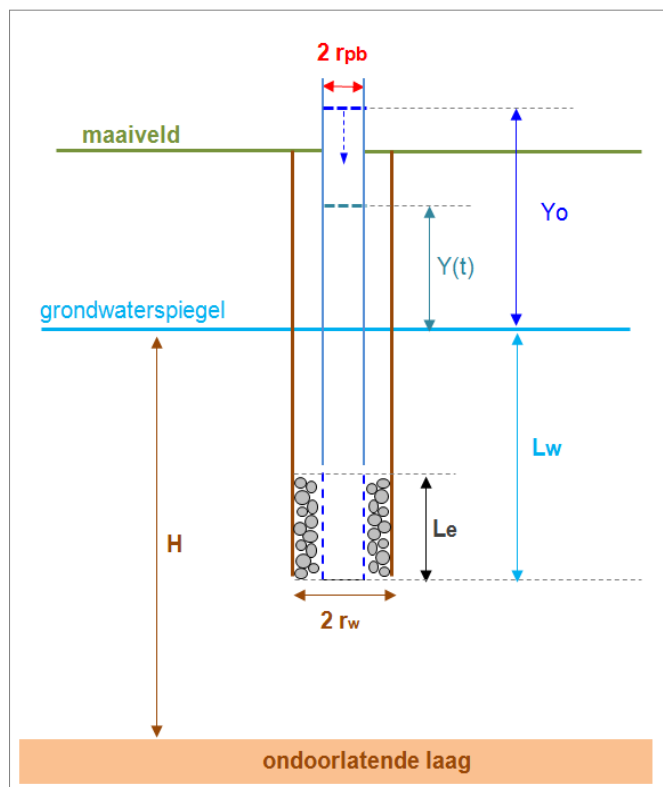
Waarden parameters (toelichting zie onderstaande figuur)

Peilbuis		104	
Hoogte bovenkant peilbuis		0,20	m t.o.v. mv
Diepte onderkant peilbuis		-2,00	m t.o.v. mv
Grondwaterstand		-0,40	m t.o.v. mv
Verzadigde filterlengte	Le	1,00	m
Straal boorgat	rw	0,035	m
Straal peilbuis	rpb	0,025	m
Porositeit filtergrind	n	0,35	-
H		2,00	m

Geometrische parameters	A =	2,17
	B =	0,66
	C =	2,07

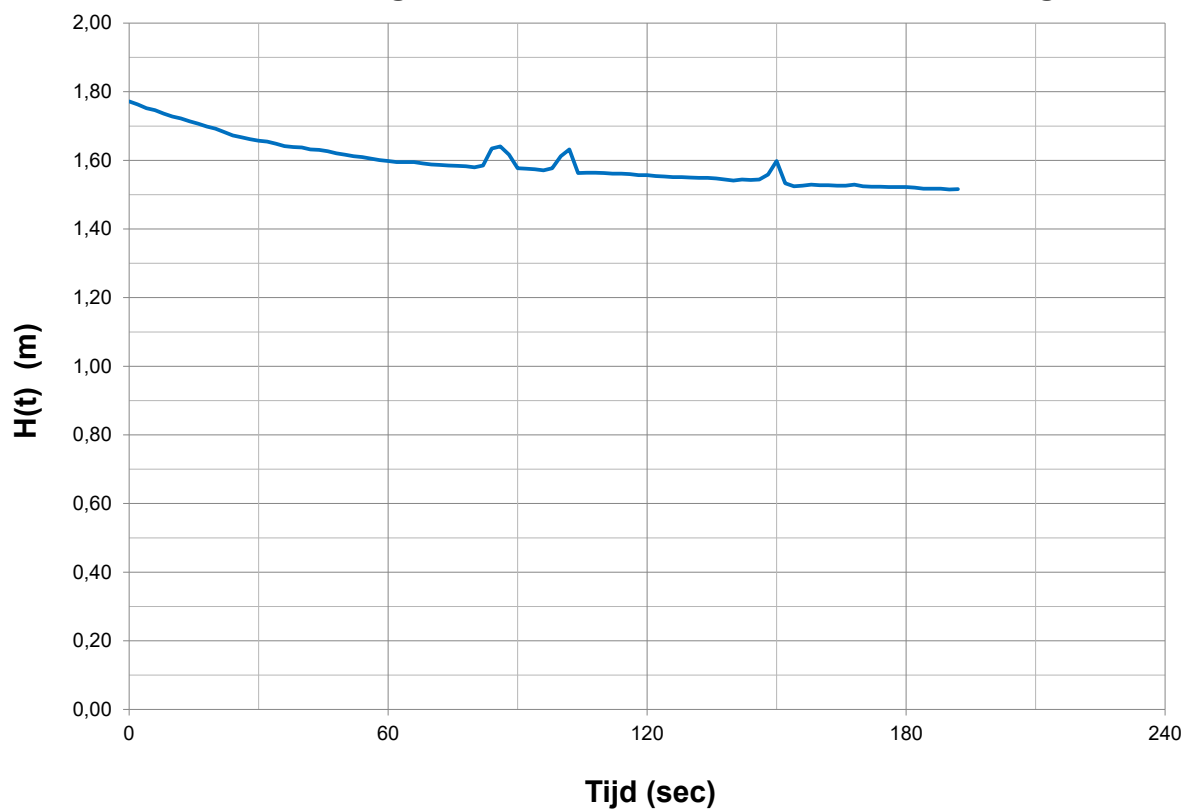
$$H > L_w : \ln \frac{R_e}{r_w} = \left[\frac{1.1}{\ln(L_w/r_w)} + \frac{A + B \ln[(D - L_w)/r_w]}{L/r_w} \right]^{-1}$$

$$H = Lw \quad : \quad \ln \frac{R_e}{r_w} = \left[\frac{1.1}{\ln(L_w/r_w)} + \frac{C}{L/r_w} \right]^{-1}$$

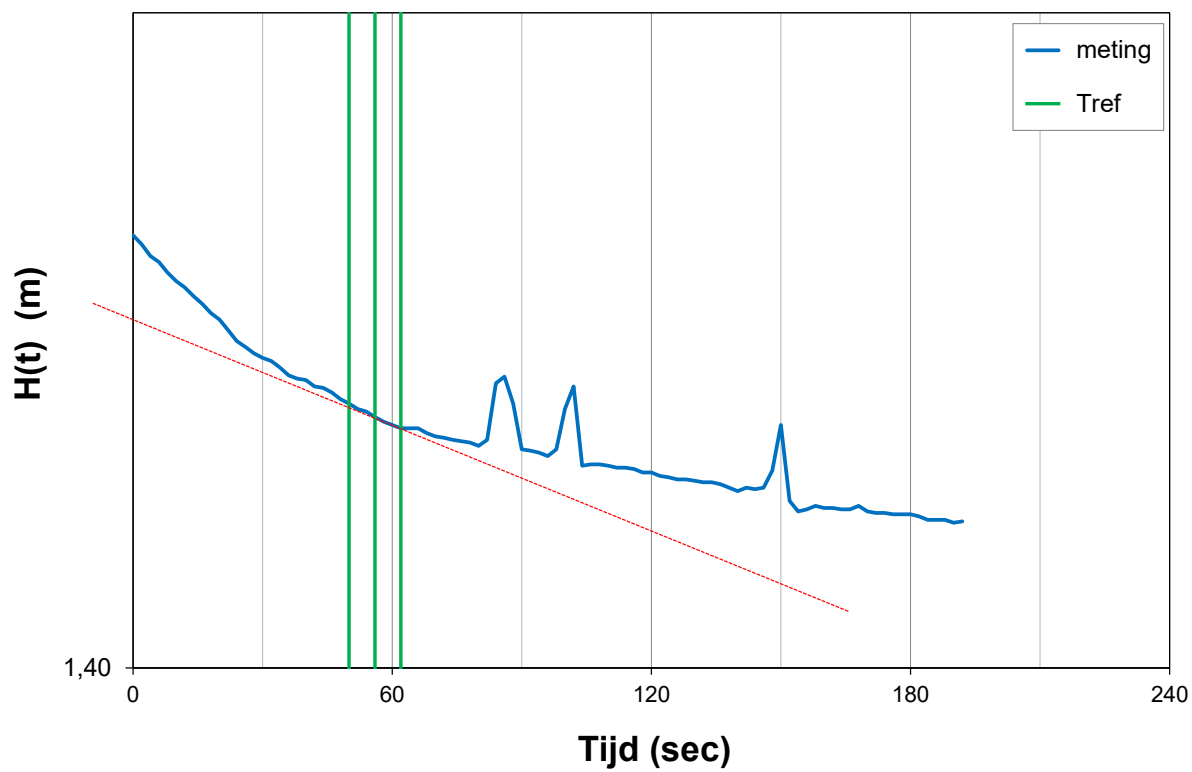


$$K = \frac{r_c^2 \ln(R_e/r_w)}{2L} \frac{1}{t} \ln \frac{H_0}{H(t)}$$

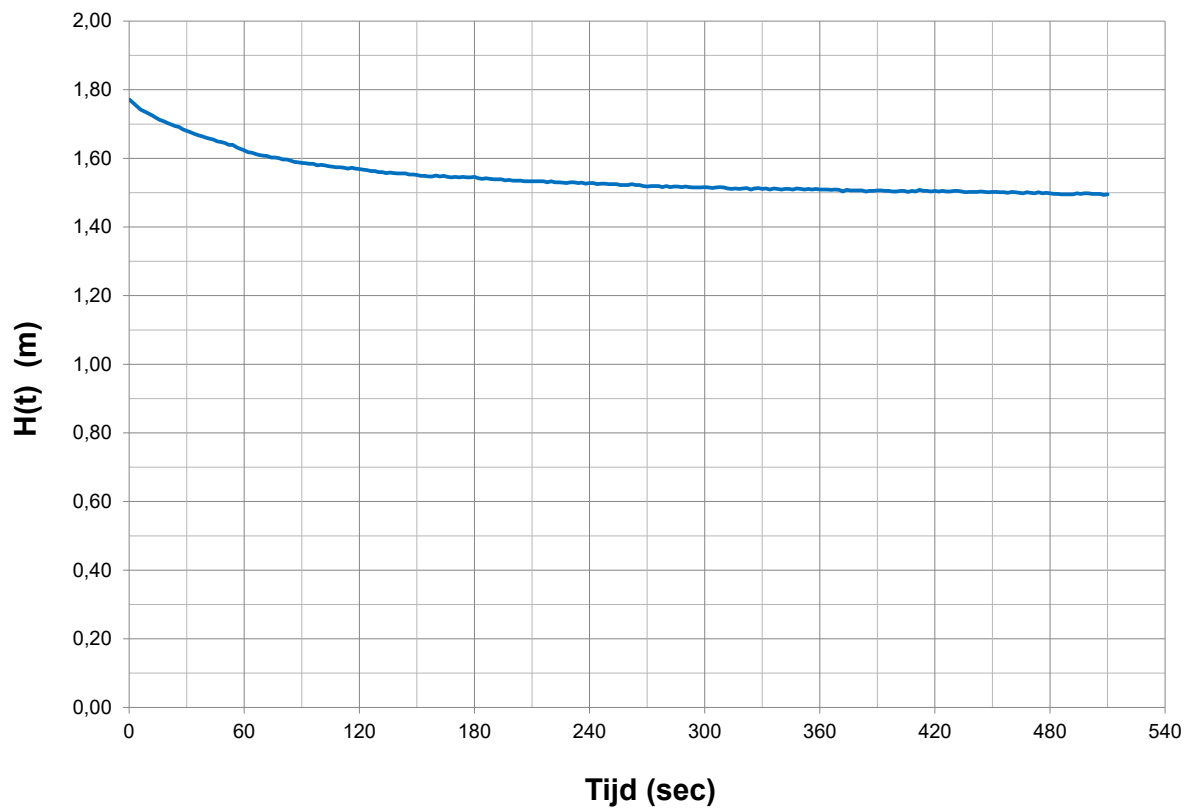
Kerkweg te Ruinerwold - Peilbuis I04 meting 1



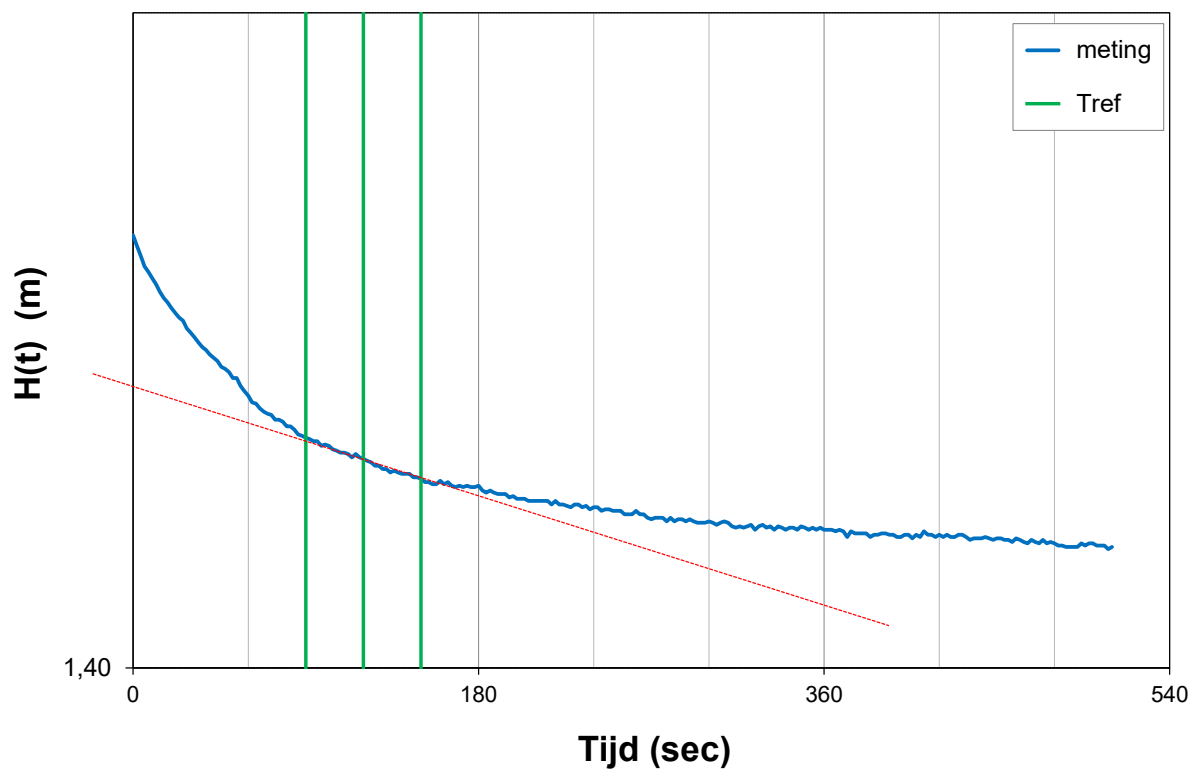
Peilbuis I04 meting 1 - $K = 0,1$ m/dag



Kerkweg te Ruinerwold - Peilbuis I04 meting 2



Peilbuis I04 meting 2 - $K = 0,1$ m/dag



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

Locatie	:	Kerkweg te Ruinerwold
Projectnummer	:	P05310
Meetdatum	:	10-10-2023

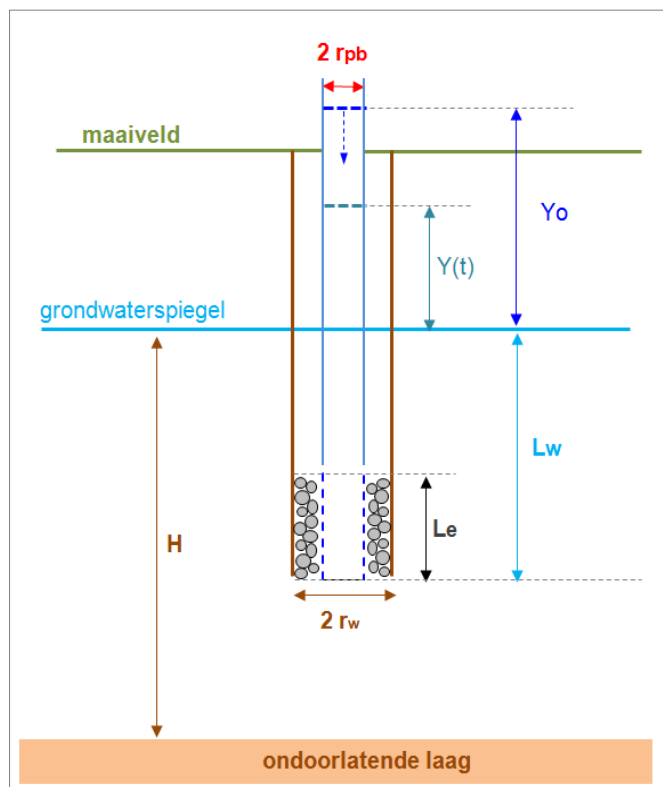
Waarden parameters *(toelichting zie onderstaande figuur)*

Peilbuis		I07	
Hoogte bovenkant peilbuis		0,19	m t.o.v. mv
Diepte onderkant peilbuis		-2,01	m t.o.v. mv
Grondwaterstand		-0,33	m t.o.v. mv
Verzadigde filterlengte	Le	1,00	m
Straal boorgat	rw	0,035	m
Straal peilbuis	rpb	0,025	m
Porositeit filtergrind	n	0,35	-
H		2,01	m

Geometrische parameters	A =	2,17
	B =	0,66
	C =	2,07

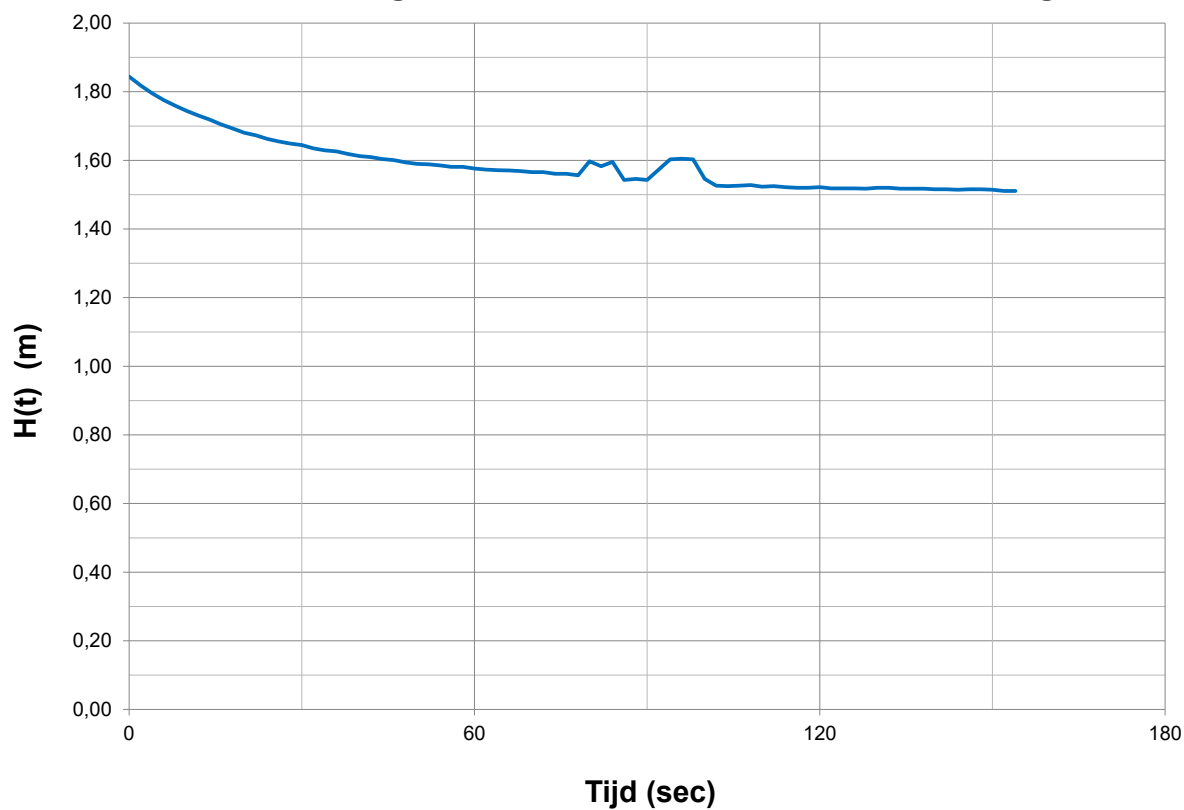
$$H > L_w : \ln \frac{R_e}{r_w} = \left[\frac{1.1}{\ln(L_w/r_w)} + \frac{A + B \ln[(D - L_w)/r_w]}{L/r_w} \right]^{-1}$$

$$H = L_w : \ln \frac{R_e}{r_w} = \left[\frac{1.1}{\ln(L_w/r_w)} + \frac{C}{L/r_w} \right]^{-1}$$

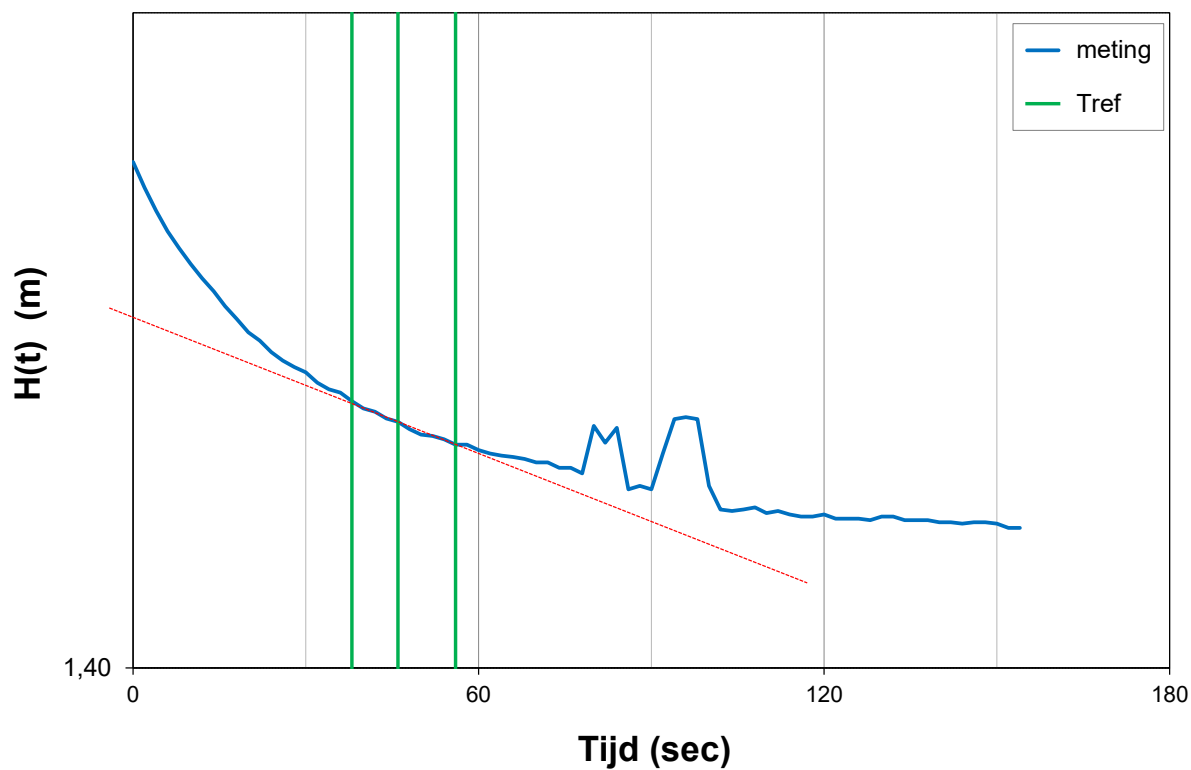


$$K = \frac{r_c^2 \ln(R_e/r_w)}{2L} \frac{1}{t} \ln \frac{H_0}{H(t)}$$

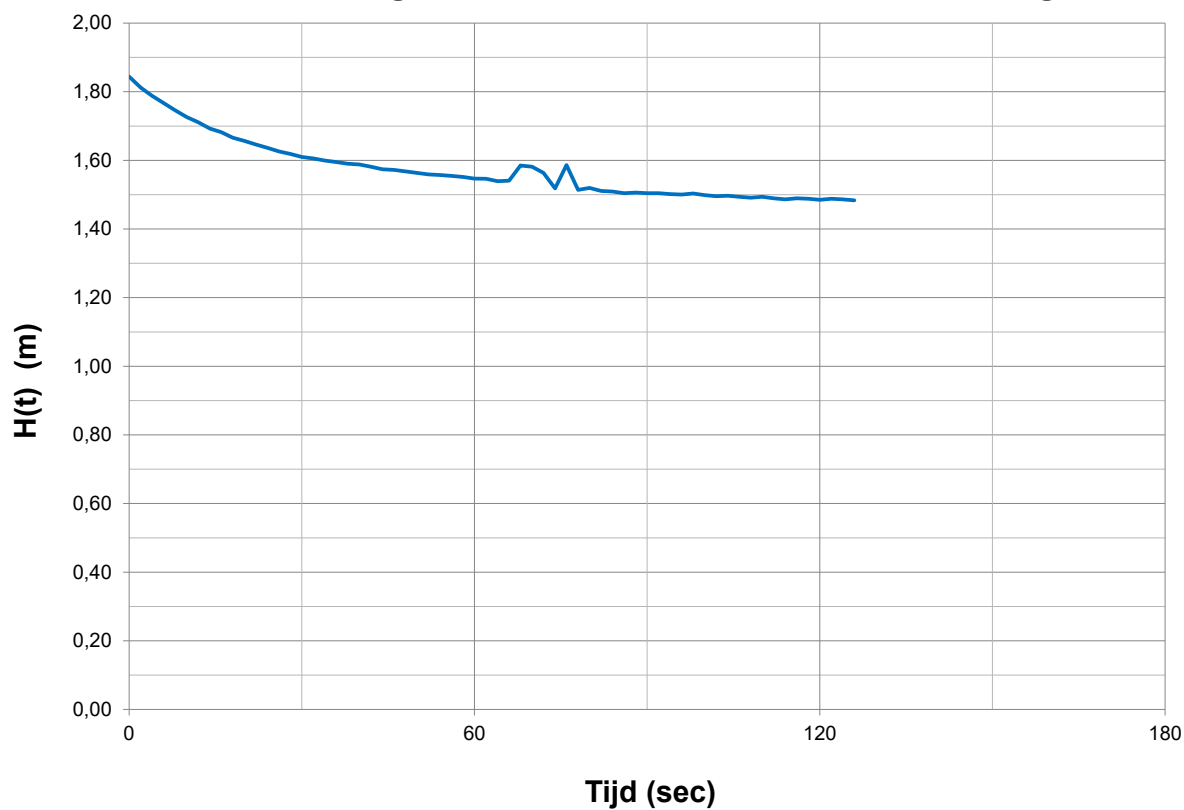
Kerkweg te Ruinerwold - Peilbuis I07 meting 1



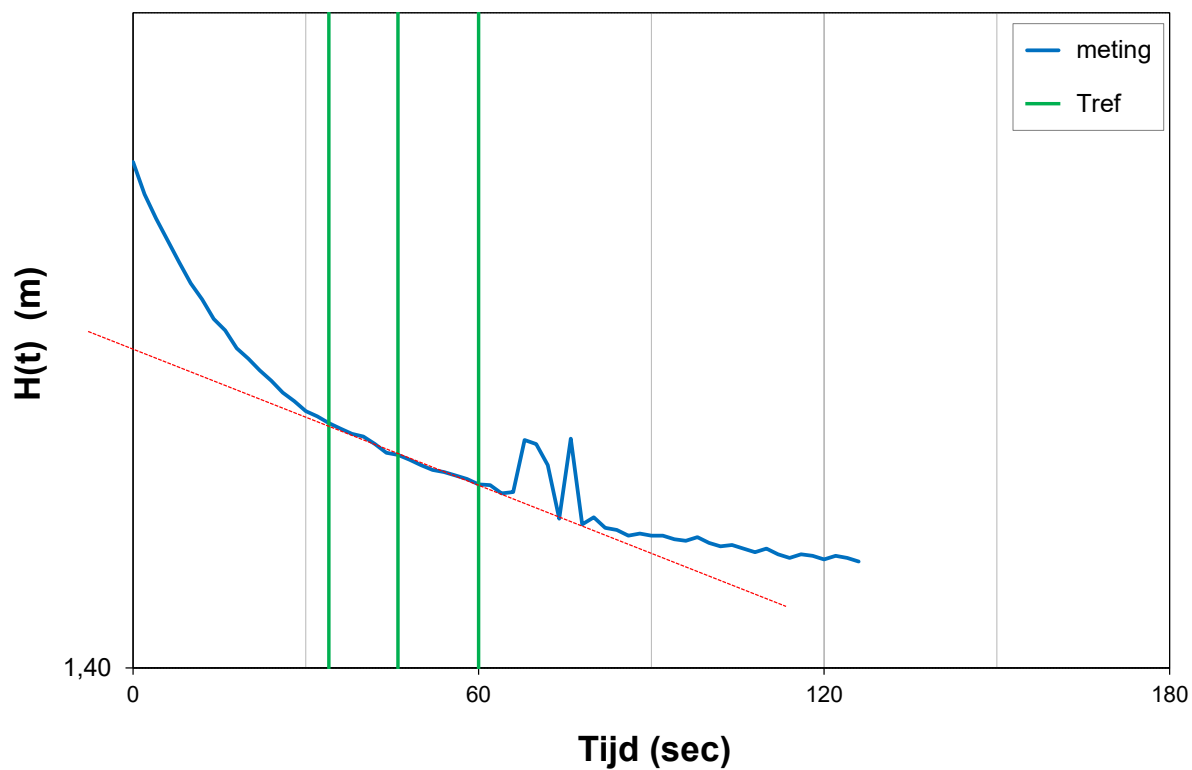
Peilbuis I07 meting 1 - $K = 0,2$ m/dag



Kerkweg te Ruinerwold - Peilbuis I07 meting 2



Peilbuis I07 meting 2 - $K = 0,2$ m/dag



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

Locatie	:	Kerkweg te Ruinerwold
Projectnummer	:	P05310
Meetdatum	:	10-11-2023

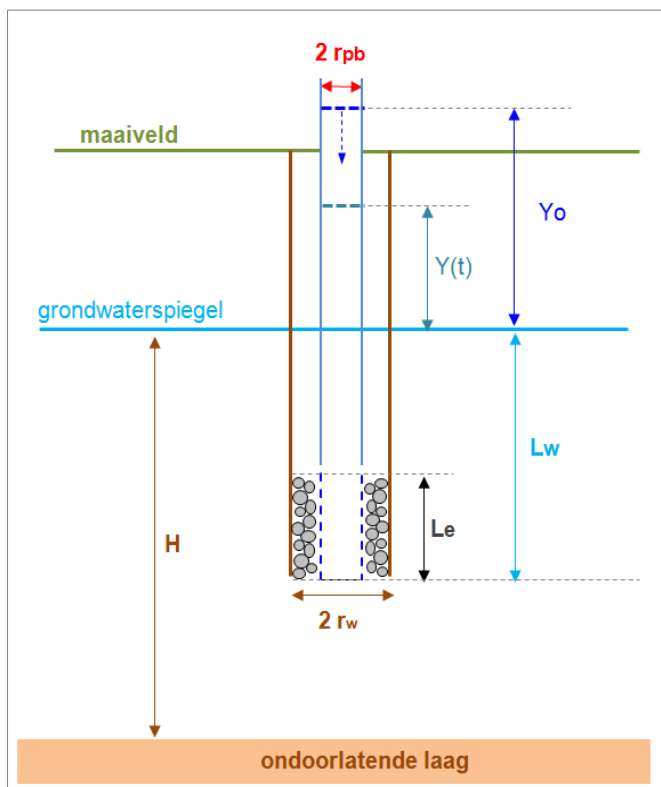
Waarden parameters *(toelichting zie onderstaande figuur)*

Peilbuis		I10	
Hoogte bovenkant peilbuis		0,23	m t.o.v. mv
Diepte onderkant peilbuis		-1,97	m t.o.v. mv
Grondwaterstand		-0,28	m t.o.v. mv
Verzadigde filterlengte	Le	1,00	m
Straal boorgat	rw	0,035	m
Straal peilbuis	rpb	0,025	m
Porositeit filtergrind	n	0,35	-
H		1,97	m

Geometrische parameters	A =	2,17
	B =	0,66
	C =	2,07

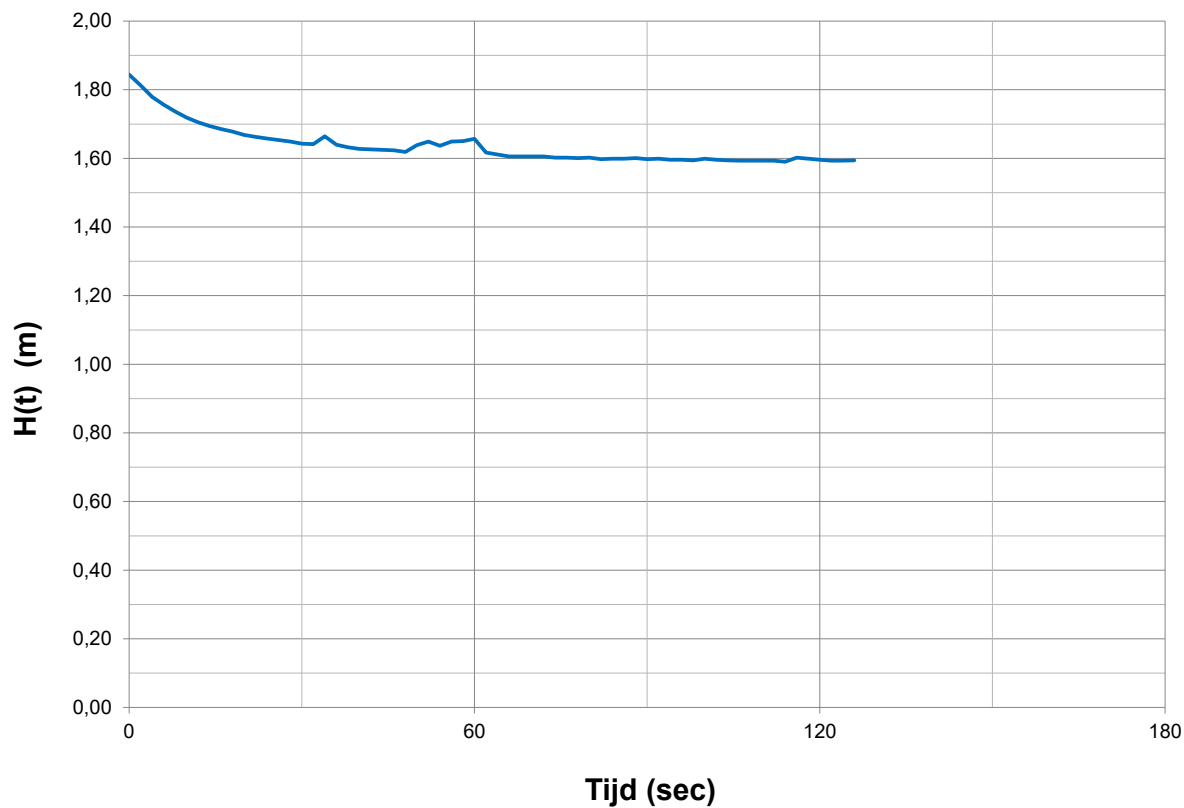
$$H > L_w : \ln \frac{R_e}{r_w} = \left[\frac{1.1}{\ln(L_w/r_w)} + \frac{A + B \ln[(D - L_w)/r_w]}{L/r_w} \right]^{-1}$$

$$H = L_w : \ln \frac{R_e}{r_w} = \left[\frac{1.1}{\ln(L_w/r_w)} + \frac{C}{L/r_w} \right]^{-1}$$

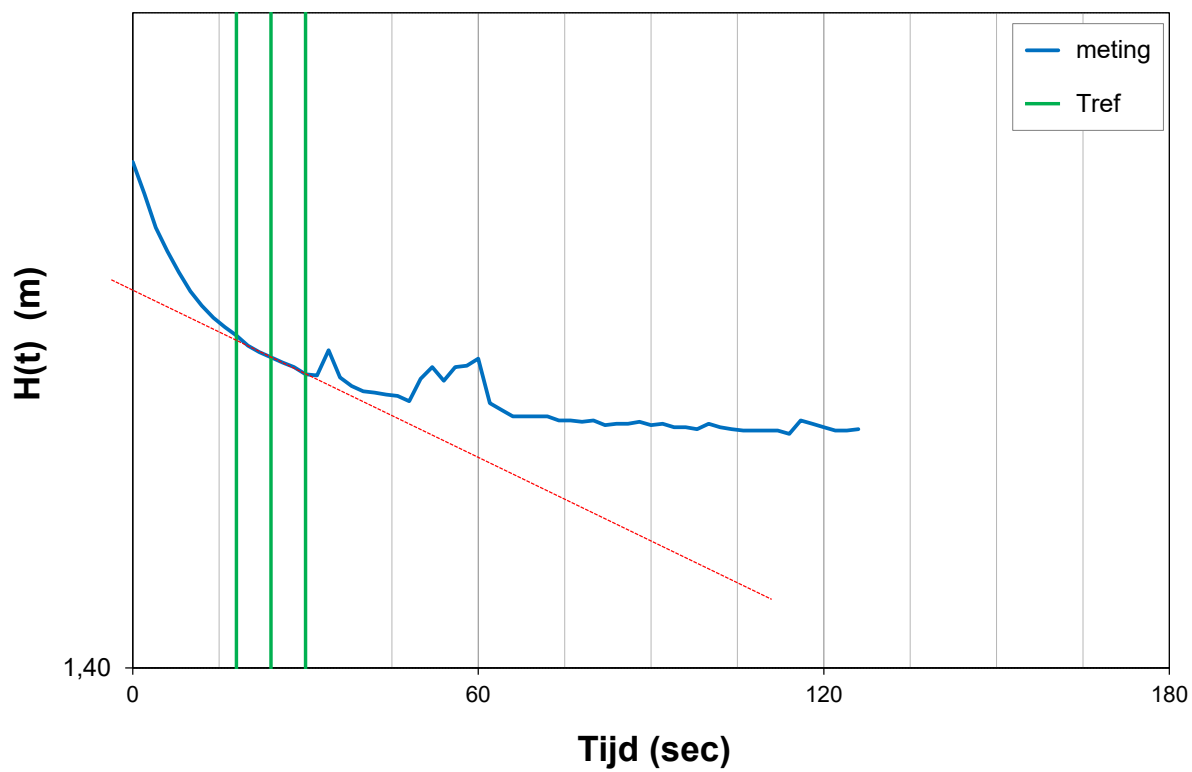


$$K = \frac{r_c^2 \ln(R_e/r_w)}{2L} \frac{1}{t} \ln \frac{H_0}{H(t)}$$

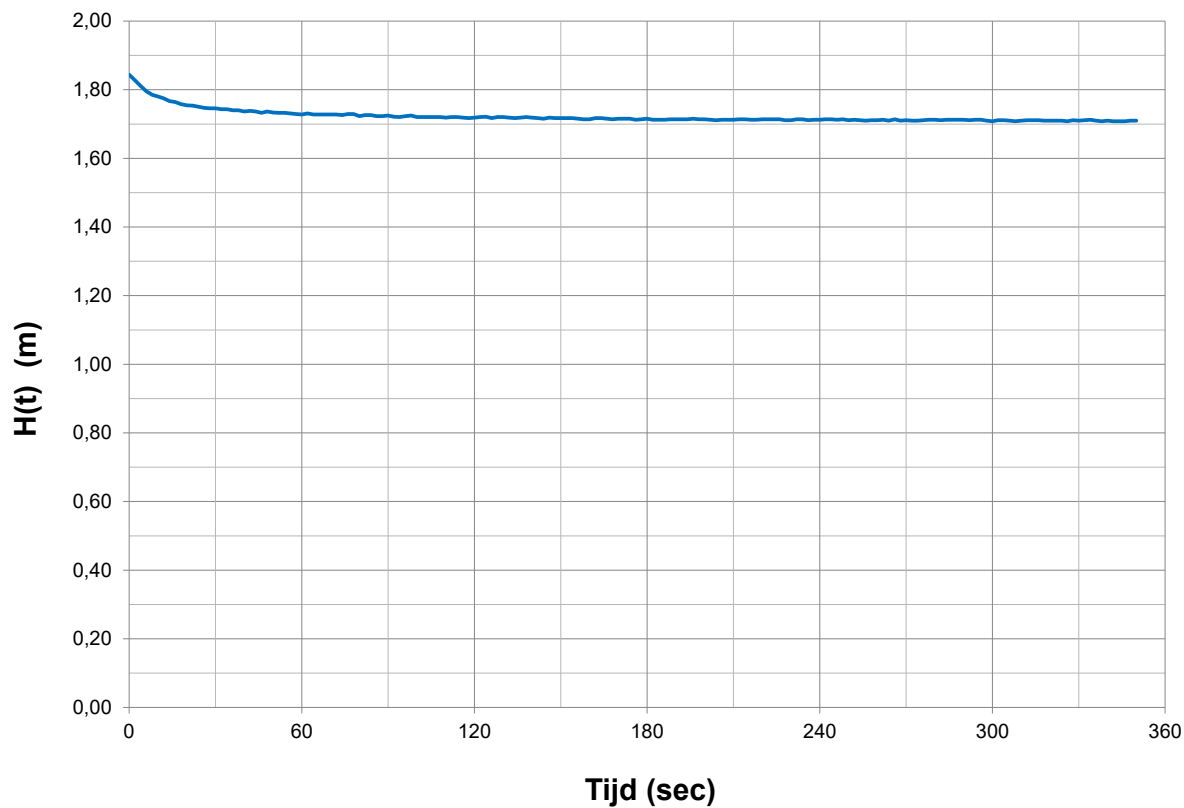
Kerkweg te Ruinerwold - Peilbuis I10 meting 1



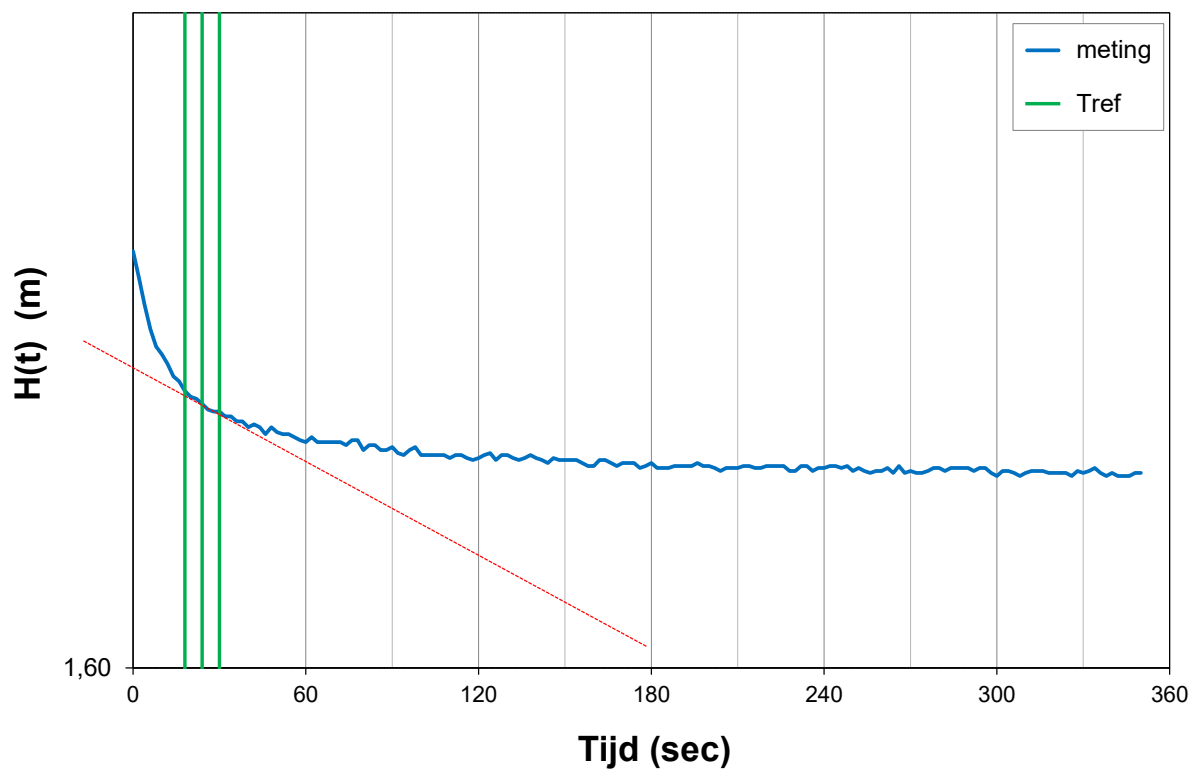
Peilbuis I10 meting 1 - $K = 0,2$ m/dag



Kerkweg te Ruinerwold - Peilbuis I10 meting 2



Peilbuis I10 meting 2 - $K = 0,2 \text{ m/dag}$



Bijlage 5 Toelichting infiltratieproeven

Bepaling K-waarde met falling head proeven

Verzadigde zone

De mogelijkheden om hemelwater in de verzadigde zone van de bodem (onder de grondwaterspiegel) te infiltreren zijn afhankelijk van de doorlatendheid (K-waarde) van de verzadigde zone. De K-waarde van de verzadigde zone kan worden bepaald met een infiltratieproef via de falling head methode. Hierbij wordt een boring gezet tot in de bodemlaag waarvan de K-waarde moet worden bepaald. Daarna wordt in het boorgat een peilbuis geplaatst met het filter geheel onder de grondwaterspiegel (bovenkant filter minimaal 20 cm onder de grondwaterspiegel). Vervolgens wordt in het boorgat rondom het filter filtergrind aangebracht en op het filtergrind wordt bentoniet aangebracht om ervoor te zorgen dat het boorgat boven het filter waterdicht wordt. Tijdens de proef moet het water namelijk (in horizontale richting) door het filter in de bodem infiltreren en niet buiten de peilbuis in het boorgat omhoog komen.

In de peilbuis, onder de grondwaterspiegel, wordt een datalogger gehangen die de waterdruk meet volgens een vooraf ingestelde meetfrequentie (meestal 1 of 2 seconde). Vóór elke proef wordt handmatig de grondwaterstand in de peilbuis gemeten.

Vervolgens wordt in één keer schoon water in de peilbuis gegoten, waarbij wordt getracht om een zo hoog mogelijk waterpeil te krijgen (de hoogte van het waterpeil die kan worden bereikt, is afhankelijk van de snelheid waarmee het water in de bodem infiltreert). Wanneer de watertoevoer stopt, gaat het waterpeil in de peilbuis dalen. Hoe doorlatender de bodem (hoe groter de K-waarde), des te sneller het waterpeil zakt.

Op basis van het verloop van de daling van het waterpeil in de tijd ($H(t)$ in afbeelding 1) kan met formule 1 de K-waarde worden bepaald.

$$(1) \quad K = \frac{r_c^2 \ln(R_e/r_w)}{2L} \frac{1}{t} \ln \frac{H_0}{H(t)}$$

Hierin is

r_c	:	binnenstraal van de peilbuis;
R_e	:	straal invloedsgebied van de proef;
r_w	:	straal van het boorgat;
L	:	verzadigde filterlengte;
H_0	:	waterhoogte aan het begin van de proef;
$H(t)$	:	waterhoogte op tijdstip t .

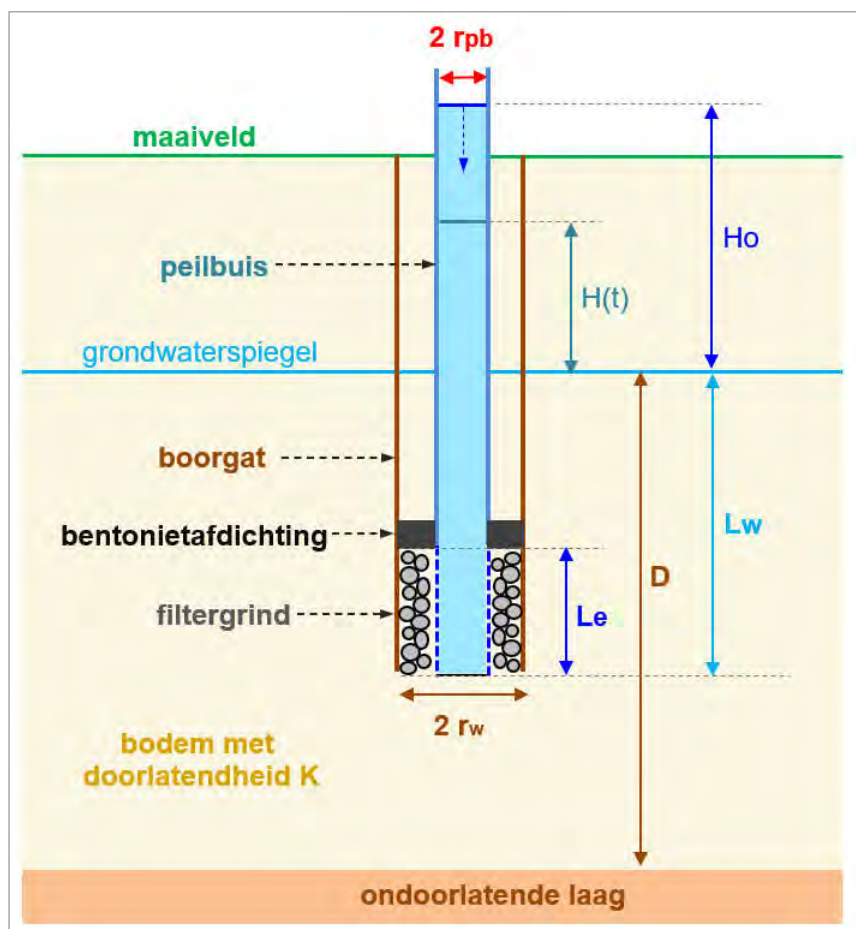
Hierbij geldt

$$(2) \quad \text{Voor } H > L_w : \ln \frac{R_e}{r_w} = \left[\frac{1.1}{\ln(L_w/r_w)} + \frac{A + B \ln[(D - L_w)/r_w]}{L/r_w} \right]^{-1}$$

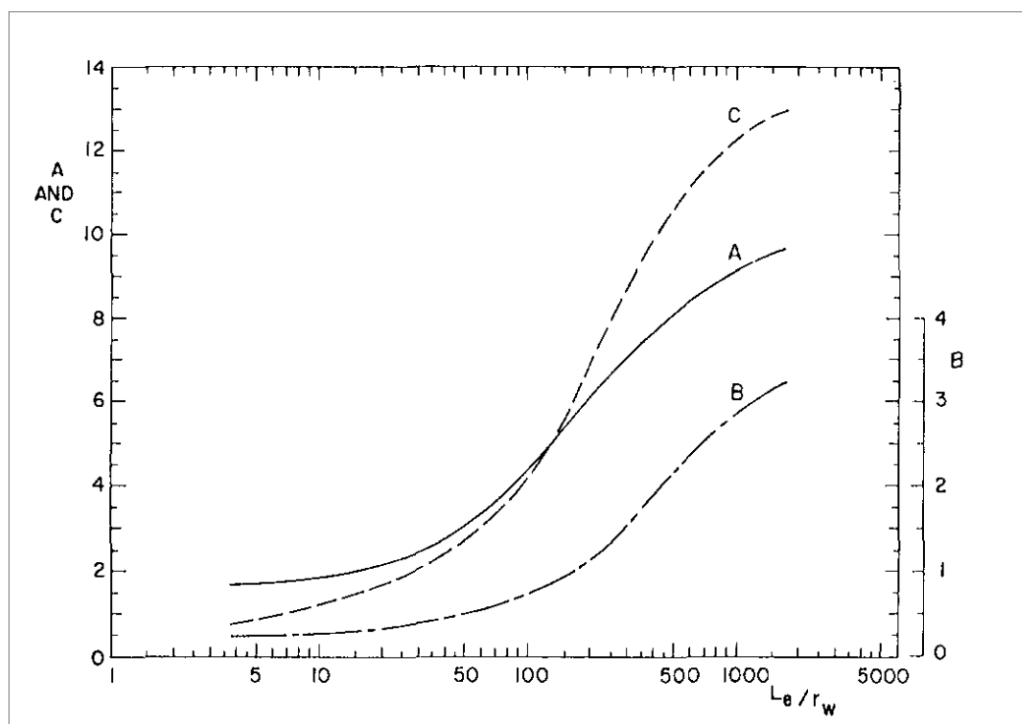
$$(3) \quad \text{Voor } H = L_w : \ln \frac{R_e}{r_w} = \left[\frac{1.1}{\ln(L_w/r_w)} + \frac{C}{L/r_w} \right]^{-1}$$

Hierin is

L_w	:	afstand tussen onderkant peilbuis en grondwaterspiegel;
D	:	dikte watervoerende laag;
A, B, C	:	empirisch bepaalde geometrische coëfficiënten (zie afbeelding 2).



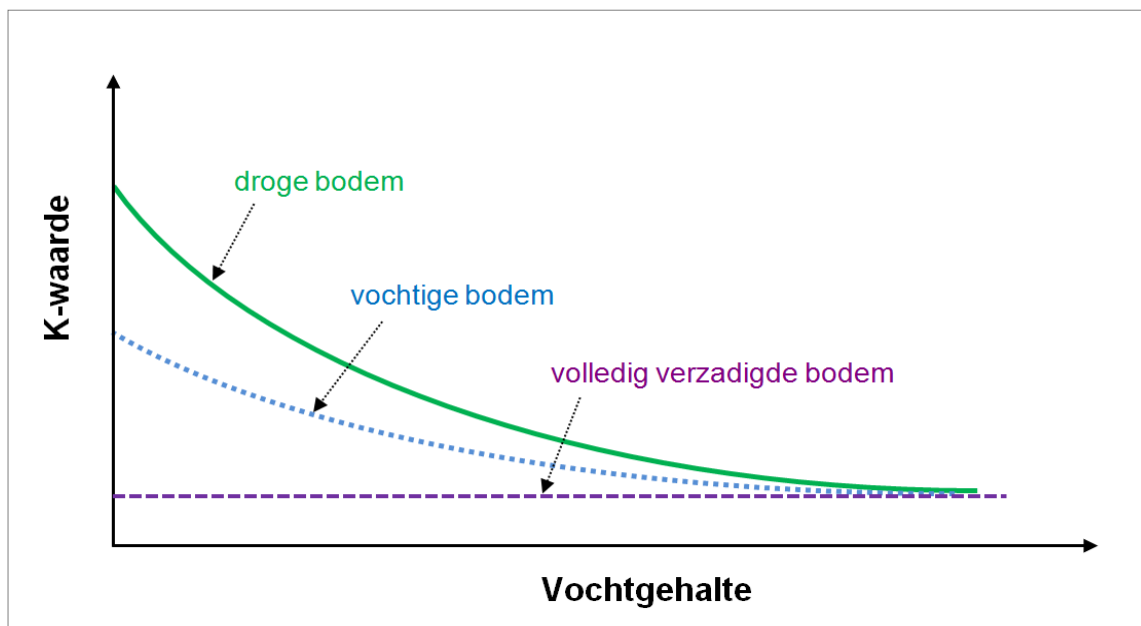
Afbeelding 1: Principe meetopstelling falling head proef verzadigde zone



Afbeelding 2: Dimensieloze coëfficiënten A, B en C als functie van L_e/r_w voor het bepalen van de waarde van $\ln(R_e/r_w)$.

Onverzadigde zone

De mogelijkheden om hemelwater in de onverzadigde zone van de bodem (boven de grondwaterspiegel) te infiltreren zijn afhankelijk van de doorlatendheid (K-waarde) van de onverzadigde zone. De K-waarde van de onverzadigde zone kan worden bepaald met een infiltratieproef via de falling head methode. Hierbij wordt een boring gezet tot aan de onderzijde van de bodemlaag waarvan de K-waarde moet worden bepaald (minimaal 0,2 m boven de grondwaterspiegel). Daarna wordt in het boorgat een peilbuis geplaatst en wordt langdurig water in de peilbuis gegoten om gedurende een bepaalde tijd een zo hoog mogelijk waterpeil in het boorgat in stand te houden. Dit moet worden gedaan om de bodem goed te voorverzadigen wat nodig is omdat de K-waarde afneemt met toenemend vochtgehalte, zoals in afbeelding 3 is weergegeven. Bij onvoldoende voorverzadiging worden te grote K-waarden afgeleid waardoor het risico bestaat dat een infiltratievoorziening te krap wordt gedimensioneerd.



Afbeelding 3: K-waarde als functie van het vochtgehalte

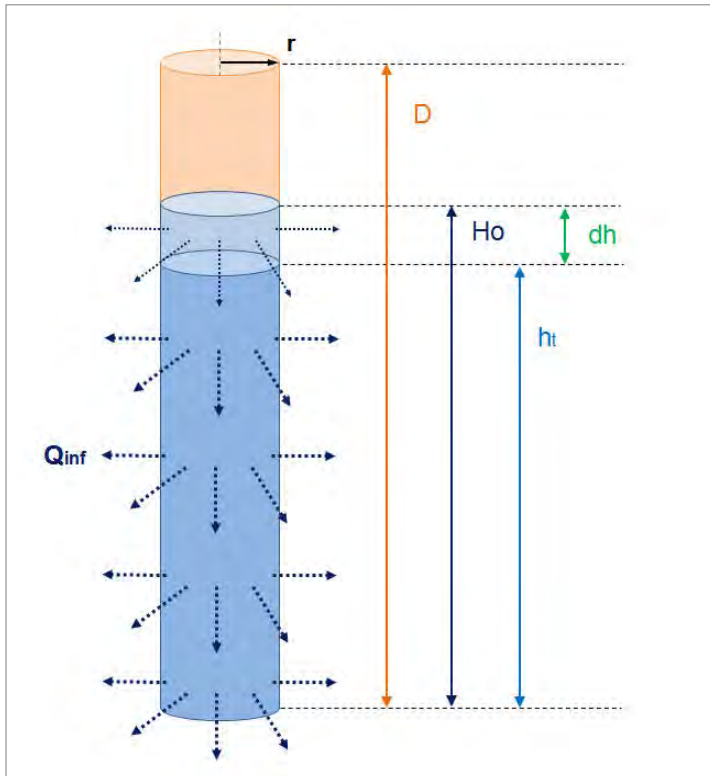
Vóór aanvang van een infiltratieproef heerst in de onverzadigde zone een zuigspanning (onderdruk). Naarmate het vochtgehalte van de bodem rondom het boorgat tijdens het voorverzadigen toeneemt en de infiltratiezone zich verder vanaf het boorgat in de bodem uitbreidt, neemt de invloed van de zuigspanning af en is de infiltratiesnelheid bij benadering constant en gelijk aan de verzadigde doorlatendheid.

Nadat de bodem voldoende is voorverzadigd wordt de watertoevoer in de peilbuis gestopt en wordt de daling van het waterniveau in de tijd gemeten met behulp van een datalogger. Op basis van het verloop van de waterstands daling in de tijd kan een indicatie van de K-waarde van de bodem rondom het filter van de peilbuis worden afgeleid.

Bij aanvang van de meting is de waterhoogte in het boorgat H_0 (zie afbeelding 4). Het waterpeil gaat zakken doordat water door het filter van de peilbuis infiltreert in de omringende bodem die een doorlatendheid K heeft. Het totale oppervlak $A(t)$ waarvoor water in de bodem infiltreert is:

$$(4) \quad A(t) = A_w(t) + A_b = 2 \pi r h(t) + \pi r^2$$

Hierin is: $A_w(t)$: wandoppervlak van het boorgat waarvoor water infiltreert (m^2);
 A_b : bodemoppervlak van het boorgat waarvoor water infiltreert (m^2);
 r : straal van het boorgat (m);
 $h(t)$: de hoogte van het waterpeil in het boorgat op tijdstip t (m).



Afbeelding 4: Principe falling head onverzadigd

A_w (en dus A) is afhankelijk van t , omdat de wand van het boorgat, waardoorheen het water in de bodem infiltreert, steeds kleiner wordt doordat het waterpeil in het boorgat daalt. Het gemiddelde wandoppervlak, waardoorheen het water in een tijdstap dt in de bodem infiltreert, is

$$(5) \quad A_{wg}(t) = 2 \pi r * \frac{1}{2} [h(t) + \{ h(t) - dh \}]$$

Hierin is: dh : de daling van het waterpeil in het boorgat in een tijdstap dt (m).

Voor waterstroming door een watervoerende laag geldt volgens Darcy:

$$(6) \quad Q = K * A * dh/dr \quad (\text{m}^3/\text{dag})$$

Hierin is: Q : de hoeveelheid water die per tijdseenheid door een oppervlakte A in de watervoerende laag met doorlatendheid K stroomt als gevolg van een verschil in waterdruk van dh over een afstand dr (m^3/dag);
 K : de doorlatendheid van de watervoerende laag (m/dag);
 A : het oppervlak waardoorheen het water stroomt (m^2);
 dh/dr : de hydraulische gradiënt in de watervoerende laag (-).

Wanneer de bodem rondom en onder het boorgat is verzadigd, is de hydraulische gradiënt op de wand en op de bodem van het boorgat 1 en geldt:

$$(7) \quad Q(t) = K * A(t) \quad (\text{m}^3/\text{dag})$$

In een tijdstap dt daalt het waterpeil in het boorgat over een hoogte dh (zie afbeelding 4). Dit komt overeen met een hoeveelheid water V van

$$(8) \quad V = \pi r^2 * dh \quad (\text{m}^3)$$

Uit de vergelijkingen 4 t/m 8 volgt de volgende waterbalans tijdens de infiltratieproef:

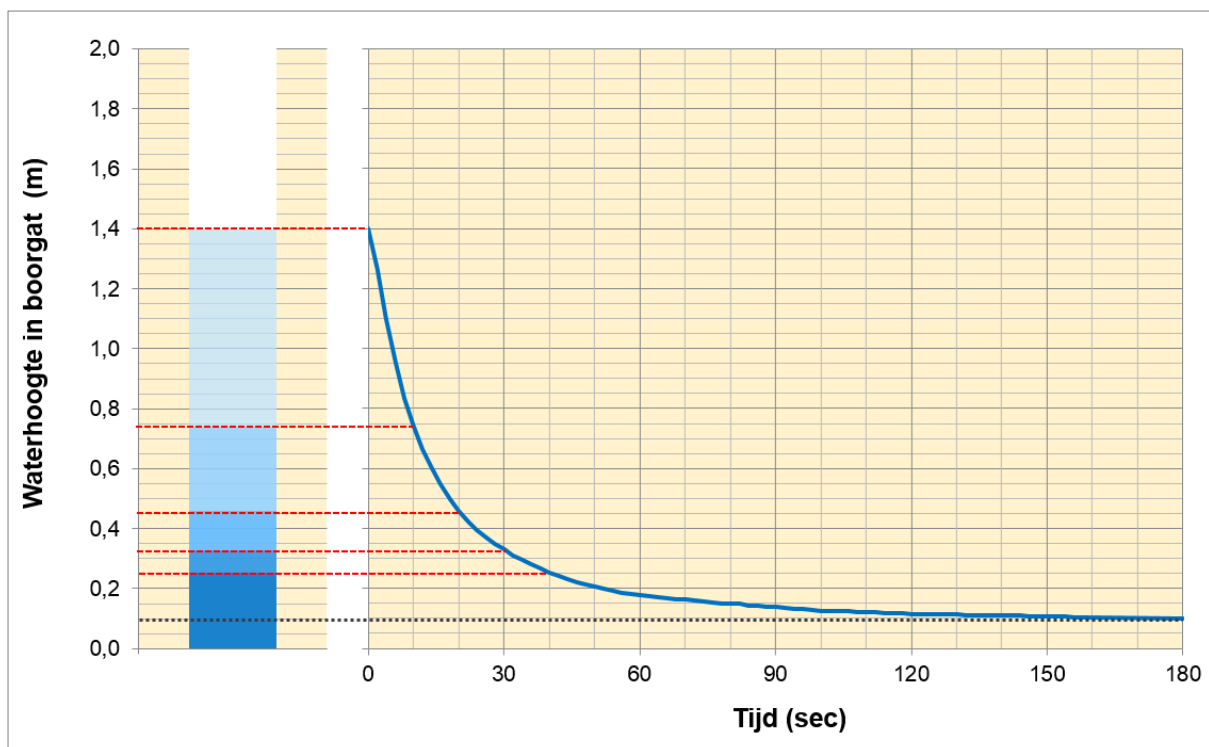
$$(9) \quad Q(t) = K * A(t) = K [\pi r \{ 2 h(t) - dh \} + \pi r^2] = -\pi r^2 dh/dt \quad (\text{m}^3/\text{dag})$$

Uit vergelijking 9 kan worden afgeleid:

$$(10) \quad K = \frac{-r}{2 h(t) - dh + r} * \frac{dh}{dt} \quad (\text{m}/\text{dag})$$

Hierin is: K : de doorlatendheid van de bodem rondom en onder het boorgat (m/dag).
 r : de straal van het boorgat (m);
 h(t) : de waterhoogte in het boorgat op tijdstip t (m);
 dh : de daling van de waterhoogte in het boorgat in een tijdstap dt (m).

De waarde van r ligt vast en de waarden van h(t), dh en dt kunnen worden afgeleid uit de meetresultaten (zie afbeelding 5).



Afbeelding 5: Grafische weergave meetresultaten infiltratieproef falling head onverzadigd in een boorgat van 2 m diepte met de datalogger op 0,1 m hoogte boven de bodem van het boorgat.

Doordat het waterpeil in het boorgat tijdens een infiltratieproef daalt, komt een steeds groter deel van het boorgat na verloop van tijd droog te staan. Hoe hoger in het boorgat, des te eerder een bodemlaag droog valt en des te korter die bodemlaag bijdraagt aan de meting. Om die reden zullen de hoger gelegen bodemlagen ook minder intensief zijn voorverzadigd dan de lager gelegen bodemlagen. Andersom geldt ook: hoe lager in het boorgat, des te langer een bodemlaag is voorverzadigd, des te langer een bodemlaag onder water blijft en des te langer die bodemlaag bijdraagt aan de meting.

Met dit aspect moet rekening worden gehouden bij het kiezen van het meettraject waarvoor de K-waarde wordt bepaald. Het eerste traject van een meting is minder geschikt om een representatieve waarde voor de doorlatendheid van een bodem te krijgen; K-waarden die voor het begintraject worden afgeleid zullen in het algemeen groter zijn dan K-waarden die voor het eindtraject worden afgeleid en groter zijn dan de werkelijke verzadigde doorlatendheid van de onderzochte bodemlaag.

Bijlage 2 Digitale watertoets

Digitale watertoets

De watertoets helpt u om aan de hand van de locatie van uw ruimtelijke plan en een aantal vragen te toetsen of u de belangen van het Waterschap raakt. Indien dit het geval is krijgt u tekst en uitleg over het vervolg proces.

Op basis van de check is onderstaande nodig

1. normale procedure
2. Advies verharding

Op basis van onderstaande locatie



Vragen en antwoorden uit de check

Gaat het om een plan met uitsluitend een functiewijziging van bestaande bebouwing?	nee
Is er sprake van een uitbreiding van de lozing van huishoudelijk afvalwater in het landelijk gebied groter dan 9 vervuilingseenheden (ve) of in het stedelijk gebied van 30 ve?	ja
Neemt in het plan het verharde oppervlak van bebouwing en bestrating toe met meer dan 500m ² ?	ja
Is het plan onderdeel van een grotere ruimtelijke ontwikkeling?	nee
Worden er op bedrijfsmatige wijze activiteiten verricht waardoor het verharde oppervlak verontreinigd raakt?	nee
Worden er materialen gebruikt waardoor het afstromende hemelwater verontreinigd kan raken?	nee
Vindt er een lozing plaats op oppervlaktewater?	nee
Vindt er een tijdelijke of permanente onttrekking van grondwater plaats?	nee
Invloedszone A-watergangen	ja
Beekdalen	nee
Milieuzonering RWZI	nee
Invloedszone Grote Rivieren	nee
Invloedszone Vecht	nee
Zone persleiding	nee
Beschermingszone waterkering	nee
Primaire Watergebieden en bergingsgebieden	nee
Invloedszone B watergangen	nee
Invloedszone overige keringen	nee
overstroombaar gebied	nee
Grondwaterbeschermingsgebied drinkwater	nee

Details

1. normale procedure

Wat moet ik doen?

"WIJ VERZOEKEN U OM IN TE LOGGEN OM DE PROCEDURE AF TE RONDEN. HIERDOOR IS UW PLAN OOK AANGEMELD BIJ HET WATERSCHAP!

Geachte heer / mevrouw,

U heeft een watertoets uitgevoerd op de website www.dewatertoets.nl. Op basis van deze digitale toets concluderen wij dat belangen van het waterschap worden geraakt. U volgt daarom de normale procedure. Binnen 4 weken na indiening neemt waterschap Drents Overijsselse Delta contact met u op en ontvangt u een uitgangspuntennotitie. Deze notitie ontvangt u op het door u opgegeven emailadres.

In de uitgangspuntennotitie vindt u meer informatie over de bestaande waterhuishouding en vindt u concrete uitgangspunten voor uw plan. Wij adviseren u deze uitgangspunten te verwerken in uw plan. Over het vervolg van het watertoetsproces vindt u in de uitgangspuntennotitie meer informatie.

Verklaring

Dit document is een automatisch gegenereerd bestand op basis van de door u ingevulde gegevens. U bent akkoord gegaan met de door u ingevulde gegevens en u heeft verklaard alles naar waarheid te hebben ingevuld.

2. Advies verharding

Wat moet ik doen?

In het plan vindt een grote toename aan verharding plaats. Dit kan effect hebben op de werking van het watersysteem in de omgeving van het plangebied. Wij gaan graag tijdig met u in overleg over de wijze waarop in het plangebied wordt omgegaan met hemelwater dat afstroomt van dit verharde oppervlak. Zo wordt wateroverlast nu en in de toekomst voorkomen.

Bijlage 3 Stedenbouwkundig ontwerp

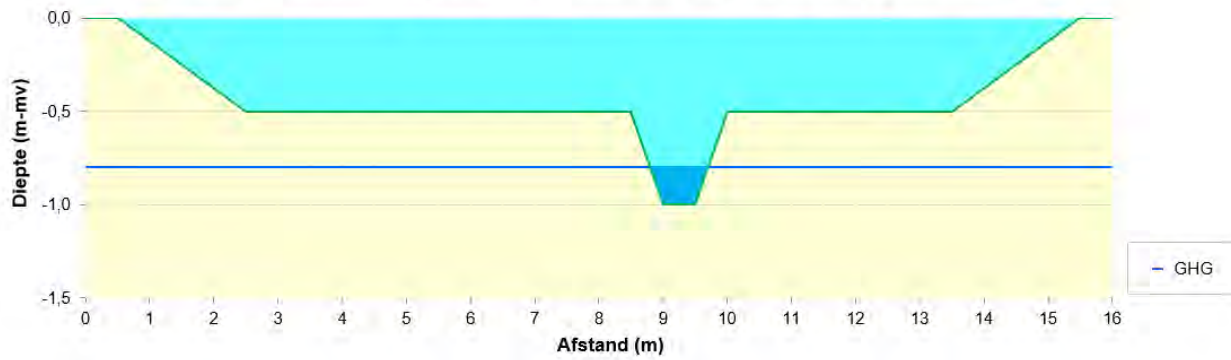




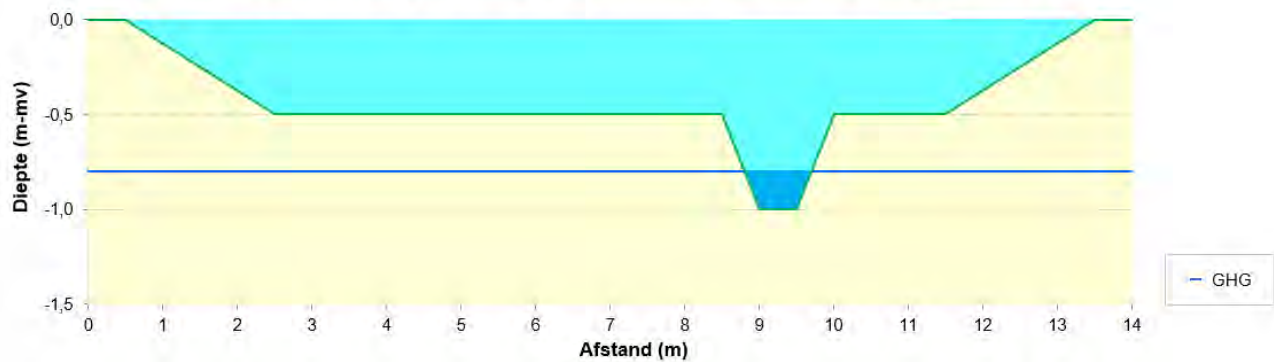
Plangebied		41.585 m²			
		Uitgeefbaar	Openbaar	Totaal	
Verhard	dak	5.880	0	5.880	
	verharding	8.435	10.655	19.090	
	<i>totaal</i>	14.315	10.655	24.970	60%
Onverhard	tuin	8.319	0	8.319	
	groen	0	8.296	8.296	
	<i>totaal</i>	8.319	8.296	16.615	40%
		22.634	18.951		

Bijlage 4 Resultaten bergingsberekeningen

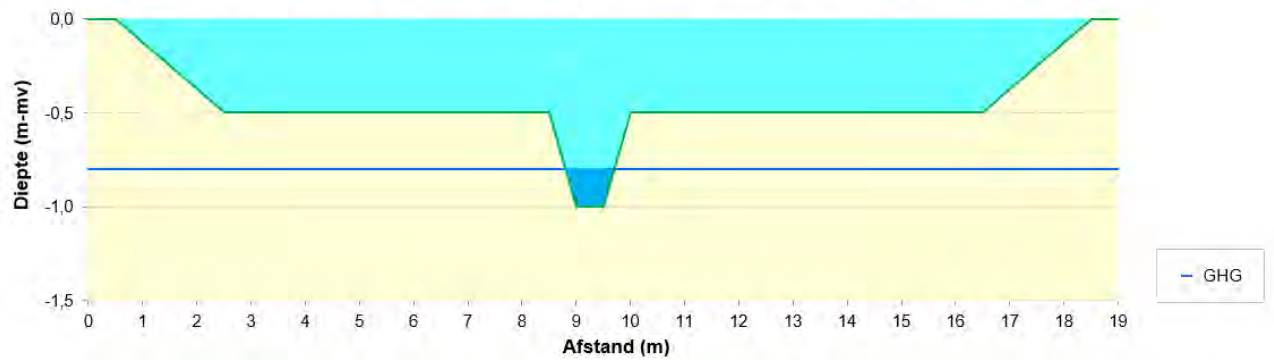
Watervolume in kavelsloot I : grondwater 6 m³ ; hemelwater boven GHG bij vulling tot maaiveld: 130 m³.



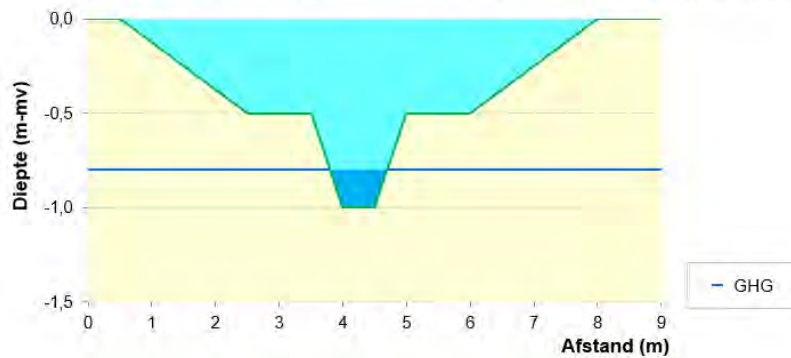
Watervolume in kavelsloot II : grondwater 17 m³ ; hemelwater boven GHG bij vulling tot maaiveld: 293 m³.

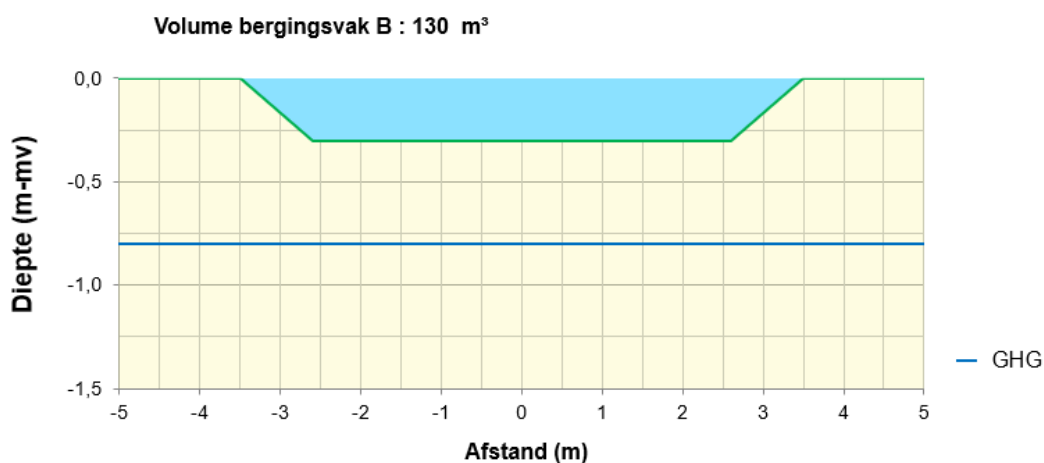
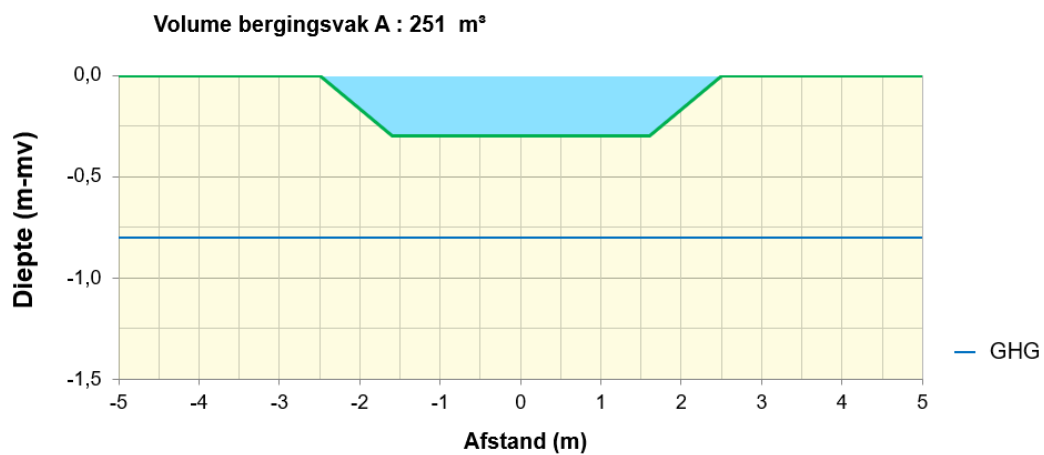


Watervolume in kavelsloot III : grondwater 43 m³ ; hemelwater boven GHG bij vulling tot maaiveld: 1.028 m³.



Watervolume in kavelsloot IV : grondwater 21 m³ ; hemelwater boven GHG bij vulling tot maaiveld: 190 m³.







Bijlage 5 Begrippenlijst

Uitleg veelgebruikte begrippen/ afkortingen	
Ontwateringsdiepte	Het hoogteverschil tussen het maaiveld en het grondwaterpeil.
Drooglegging	Het hoogteverschil tussen het waterpeil in de watergang en het maaiveld.
Infiltratievoorziening	Een voorziening waarin het opgevangen hemelwater tijdelijk wordt geborgen en van waaruit het vervolgens in de bodem infiltreert.
Bergende voorziening	Een voorziening waarin hemelwater geborgen wordt en van waaruit het vervolgens vertraagd wordt afgevoerd naar het oppervlaktewater of een infiltratievoorziening.
Hemelwaterriool	Riolering waarnaar het hemelwater wordt afgevoerd dat afkomstig is van daken en terreinverharding. Vanuit een hemelwaterriool wordt het hemelwater vaak geloosd op oppervlaktewater of in een infiltratievoorziening.
Vuilwaterriool	Riolering waarmee het afvalwater wordt afgevoerd naar een rioolwaterzuivering.
GLG / GHG	Gemiddeld laagste grondwaterstand / Gemiddeld hoogste grondwaterstand. De GLG en GHG worden als volgt bepaald: In een hydrologisch jaar (dat loopt van 1 april tot en met 31 maart van het daarop volgende jaar) wordt de grondwaterstand in een peilbuis twee keer per maand (gewoonlijk op de 14 ^{de} en 28 ^{ste} dag van de maand) gemeten. Van elk hydrologisch jaar (waarvan 24 metingen beschikbaar zijn) worden de drie hoogst en drie laagst gemeten grondwaterstanden genomen. De GHG/GLG is het gemiddelde van de hoogst/laagst gemeten grondwaterstanden van minimaal acht hydrologische jaren. In een "hydrologisch" normaal jaar staat het grondwater in september rond de GLG en in maart rond de GHG.
GG	Gemiddelde grondwaterstand → gemiddelde grondwaterstand gezien over een heel jaar.
Doorlatendheid (K-waarde in m/dag)	Een maat voor de capaciteit van de bodem om water door te laten. Rioned hanteert onderstaande vuistregels met betrekking tot de doorlatendheid van de bodem: • goed doorlatende bodem: doorlatendheid van minimaal 3 m/dag; • matig doorlatende bodem: doorlatendheid van minimaal 0,3 m/dag.