

Onderwerp:	Infiltratieonderzoek nabij Stationsweg 14 te Colmschate	Gemaakt door:	Hans Verboom
Uw referentie:	P02450	Telefoon:	06 8246 0347
Projectcode:	P02566	Email:	hans.verboom@greenhouse-advies.nl
Datum:	14-01-2021		

Infiltratieonderzoek

1 Inleiding

In opdracht van Incite Projects BV is door Buro Hoogstraat BV een infiltratieonderzoek uitgevoerd op een braakliggend terrein nabij Stationsweg 14 in Colmschate.

De aanleiding voor het infiltratieonderzoek is de geplande inrichting van de openbare ruimte op de locatie. Binnen het plangebied zijn drie typen infiltratievoorziening gepland: wadi's, een IT-riool en waterbergende fundering. Het doel van het infiltratieonderzoek is het verkrijgen van inzicht in:

- de bodemopbouw tot een diepte van circa 3,0 m-mv;
- de heterogeniteit van de bodemopbouw binnen de projectlocatie;
- de waterdoorlatendheid (K-waarde) van de watervoerende lagen (dit zijn de lagen die overwegend uit zand bestaan) tot een diepte van circa 1,0 m onder de geplande infiltratievoorzieningen.

2 Basisinformatie

Brongegevens

Het infiltratieonderzoek is gebaseerd op de ervaring van Buro Hoogstraat met vergelijkbare projecten en op de volgende bronnen:

- [1] De website pdokviewer.nl/viewer/: website met geo-datasets van Nederlandse overheden;
- [2] De tekening "Project: Stationsweg Colmschate, Onderwerp: controle stedenbouwkundigplan", tekeningnummer P02450-SO-VH-01-C01, 20-07-2021, Incite Projects.

Gegevens projectlocatie

De projectlocatie ligt in Colmschate ten noorden van de N344 en ten zuiden van het spoor. De locatie lag op het moment van het infiltratieonderzoek (najaar 2021) braak. In afbeelding 1 is de regionale ligging van de projectlocatie weergegeven en in afbeelding 2 op de volgende pagina is een tekening van de projectlocatie weergegeven waarop het ontwerp van de toekomstige situatie is geprojecteerd.



Afbeelding 1: Regionale ligging projectlocatie (bron [1])



Afbeelding 2: Uitsnede uit tekening P02450-SO-VH-01-C01 van de projectlocatie met de toekomstige situatie en de locaties van de boorpunten (bron [2])

3 Uitgevoerde werkzaamheden

Het veldwerk is uitgevoerd op 20 oktober, 18 november en 6 december 2021.

Boringen

Inzicht in de bodemopbouw en in de mate van heterogeniteit daarvan is verkregen door het uitvoeren van boringen op locaties die gepland zijn voor de aanleg van een infiltratievoorziening. Op de projectlocatie zijn 8 handboringen tot een diepte van 3,0 m-mv gezet. Bij elke boring is aan de hand van de opgeboorde grond een gedetailleerde boorbeschrijving gemaakt, waarbij naast de samenstelling en korrelgrootte (textuur) van de opgeboorde grond, is gelet op hydromorfe kenmerken (de zogenaamde gleyverschijnselen: roest en reductie) die samenhangen met de historische waterhuishouding.

Infiltratieproeven

Op basis van de bodemopbouw is bij elke boorlocatie bepaald op welke diepte de infiltratieproef moest worden uitgevoerd. Aangezien de grondwaterstand zich tijdens het veldonderzoek tussen de 1,9 en dieper dan 3,0 m-mv bevond, zijn alle infiltratieproeven boven de grondwaterstand uitgevoerd middels de methode *falling head onverzadigd*.

Bij een *falling head* proef in de onverzadigde zone wordt handmatig een boring gezet tot in de bodemlaag waarvan de K-waarde moet worden bepaald. Daarna wordt in het boorgat een (tijdelijke) peilbuis geplaatst met het geperforeerde deel in de betreffende bodemlaag. Vervolgens wordt langdurig een ruime hoeveelheid water in de peilbuis gegoten om de bodem rondom het boorgat goed te voorverzadigen. Zodra de bodem voldoende is voorverzadigd wordt het toevoegen van water gestopt waarna de daling van het waterniveau in de tijd wordt gemeten met behulp van een datalogger.

Op basis van het verloop van de waterstands daling in de tijd kan een indicatie van de doorlatendheid van de grond rondom het filter van de peilbuis worden afgeleid (zie bijlage 4). Om de betrouwbaarheid van de resultaten te vergroten is elke infiltratieproef in duplo uitgevoerd.

De locaties van de boringen en infiltratieproeven zijn aangegeven op de tekening in bijlage 1, de boorbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 2 en de meetresultaten van de infiltratieproeven zijn opgenomen in bijlage 3.

4 Resultaten

In tabel 1 op de volgende pagina is een samenvattend overzicht van de uit de boorbeschrijvingen afgeleide bodemopbouw op de projectlocatie weergegeven.

Tabel 1: Uit boorbeschrijvingen afgeleide bodemopbouw

Van (m-mv)	Tot (m-mv)	Hoofdbestanddeel	Bijzonderheden
0	1,00	ZAND	Matig fijn, zwak siltig, zwak humeus
1,00	1,50	ZAND	Matig fijn, matig siltig
1,50	3,00	ZAND	Matig grof, zwak siltig

 infiltratie mogelijk  geen / beperkt infiltratie mogelijk

De bodem bestaat tot op een diepte van 3,0 meter volledig uit zand. Bij 1 van de 8 boringen (L7) is tussen 2,60 en 2,80 m-mv een kleilaag aangetroffen. Het zand vertoont een grote variatie in het voorkomen van silt. In tabel 2 zijn de gemeten grondwaterstanden en de geschatte gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) weergegeven.

Tabel 2: Gemeten grondwaterstanden en geschatte GHG en GLG

Boring	Grondwaterstand (m-mv)	Schatting GHG ¹⁾	Schatting GLG ¹⁾
L01 (wadi)	> 3,00	2,10	> 3,00
L02 (wadi)	> 3,00	2,40	> 3,00
L03 (wadi)	2,70	1,30	2,90
L04 (wadi)	2,70	1,70	2,90
L05	2,40	1,50	Onbekend
L06	2,60	2,00	Onbekend
L07	2,30	1,20	2,70
L08	1,90	1,20	2,50

1) Schatting op basis van hydromorfe kenmerken.

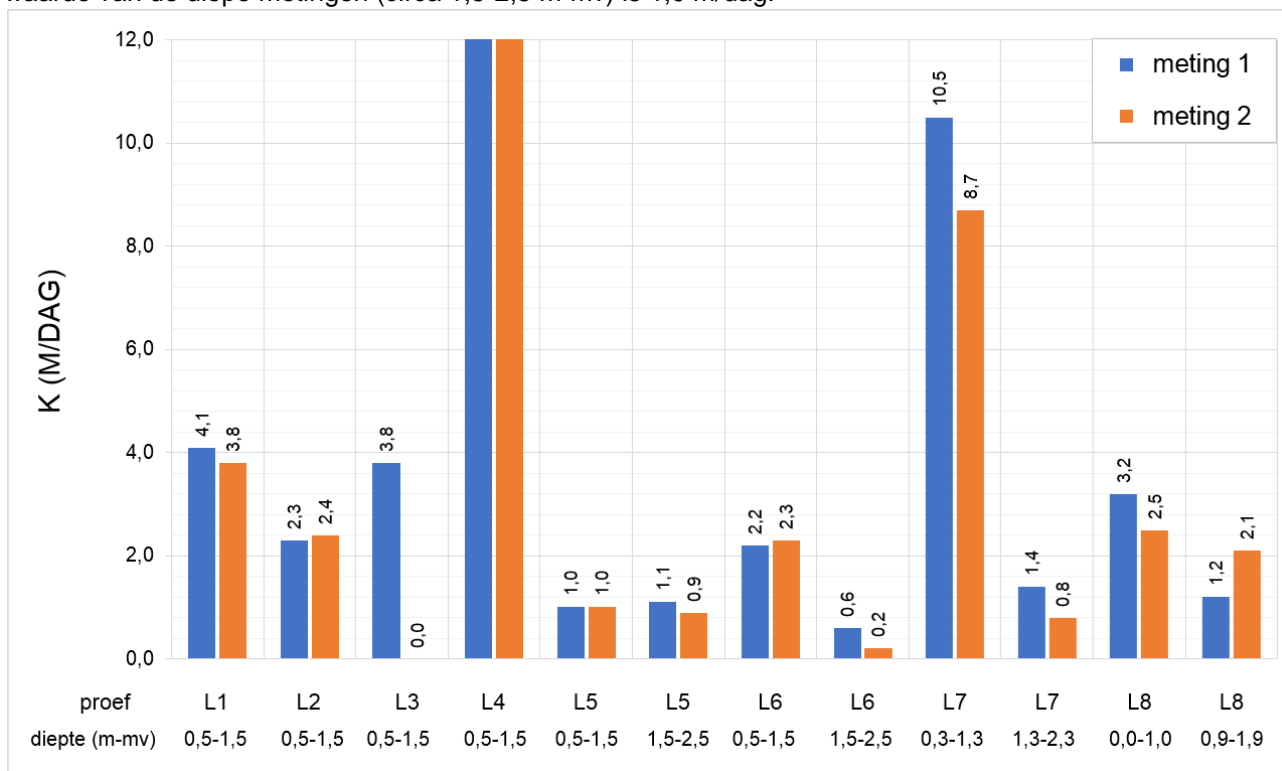
In tabel 3 en afbeelding 1 is een overzicht van de uit de infiltratieproeven afgeleide K-waarden weergegeven.

Tabel 3: Overzicht van de uit de infiltratieproeven afgeleide K-waarden

Infiltratieproef	Diepte boorgat (m-mv)	Dieptetraject meting (m-mv)	Afgeleide K-waarde (m/dag)	
			meting 1	meting 2
L01 (wadi)	1,50	0,5 - 1,5	3,9	3,0
L02 (wadi)	1,50	0,5 - 1,5	2,3	2,5
L03 (wadi)	1,50	0,5 - 1,5	3,8	-
L04 (wadi)	1,50	0,5 - 1,5	> 100 ¹⁾	> 100 ¹⁾
L05 ondiep	1,50	0,5 - 1,5	1,0	1,0
L05 diep	2,50	1,5 - 2,5	1,1	0,9
L06 ondiep	1,50	0,5 - 1,5	2,2	2,3
L06 diep	2,50	1,5 - 2,5	0,6	0,2
L07 ondiep	1,25	0,3 - 1,3	10,5	8,7
L07 diep	2,25	1,3 - 2,3	1,4	0,8
L08 ondiep	1,00	0,0 - 1,0	3,2	2,5
L08 diep	0,90	0,9 - 1,9	1,2	2,1

1) Deze waarden zijn aanzienlijk grote uitschieters ten opzichte van de overige waarden. Waarschijnlijk was er tijdens uitvoering van de proef ergens in het meettraject sprake van een grote onbekende holte of scheur in de bodemlaag, waardoor het water aanzienlijk sneller wegstroomde dan bij de overige proeven. De in de tabel vermelde waarden zijn dus niet representatief voor het zand op de projectlocatie.

De gemiddelde K-waarde van de ondiepe metingen (circa 0,5-1,5 m-mv) is 3,6 m/dag. De gemiddelde K-waarde van de diepe metingen (circa 1,5-2,5 m-mv) is 1,0 m/dag.



Afbeelding 3: Afgeleide K-waarden

5 Conclusies

Uit het uitgevoerde infiltratieonderzoek wordt het volgende geconcludeerd:

- Op de locaties waar de boringen zijn uitgevoerd bestaat de bodem tot ten minste 3,0 m-mv uit zand. Bij 1 van de 8 boringen is tussen 2,60 en 2,80 m-mv een kleilaag aangetroffen.
- Voor het zand zijn K-waarden afgeleid variërend van 0,2 tot circa 10 meter per dag. De gemiddelde afgeleide K-waarde voor het zand tussen 0,5 en 1,5 m-mv is 3,6 m/dag en de gemiddelde afgeleide K-waarde voor het zand tussen 1,5 en 2,5 m-mv is 1,0 m/dag.
- Tijdens het veldwerk is het grondwater op de projectlocatie aangetroffen op een diepte tussen 1,90 en dieper dan 3,0 m-mv. Deze variatie hangt samen met het verschil in maaiveldhoogte.
- Het onderzochte zand op de projectlocatie biedt mogelijkheden voor het infiltreren van hemelwater. Bij het ontwerpen van de infiltratievoorzieningen moet rekening worden gehouden met de grondwaterstand.

6 Aanvullende opmerkingen

Het totale verwerkende vermogen van een infiltratievoorziening moet gelijk zijn aan de som van de berging en de infiltratiecapaciteit: hoe kleiner de infiltratiecapaciteit, des te groter de benodigde berging moet zijn en omgekeerd. Omdat berging alleen boven de grondwaterspiegel kan worden gerealiseerd worden infiltratievoorzieningen bij voorkeur boven de GHG aangelegd. Volgens het KNMI ligt het zwaartepunt van extreme neerslaggebeurtenissen normaal in de maanden juli en augustus; dat zijn de maanden waarin doorgaans sprake is van een lage grondwaterstand, hetgeen gunstig is met betrekking tot infiltratie.

De benodigde minimale afmetingen (lengte, breedte en hoogte/diepte) van een infiltratievoorziening, voor de verwerking van hemelwater dat op afgekoppeld verhard (dak)oppervlak valt, zijn afhankelijk van:

- het totale oppervlak van de afgekoppelde verharde (dak)oppervlakken;
- de afstromingscoëfficiënt(en) van de afgekoppelde verharde (dak)oppervlakken;

- de dikte en waterdoorlatendheid van de bodemlagen die door de infiltratievoorziening worden doorsneden;
- de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstand (GHG en GLG);
- de maatgevende bui die verwerkt moet kunnen worden.

Om een goed ontwerp van een infiltratievoorziening te kunnen maken, moeten alle hierboven genoemde aspecten inzichtelijk zijn. De op een perceel beschikbare ruimte (zowel horizontaal als verticaal) voor het aanleggen van een infiltratievoorziening bepaalt de maximaal mogelijke omvang, vorm en diepte van een aan te leggen infiltratievoorziening. Aangezien het water vanuit een infiltratievoorziening voornamelijk via de zijwanden in de bodem infiltreert, moet bij het ontwerpen van infiltratievoorzieningen, binnen de beschikbare (horizontale en verticale) ruimte een zo groot mogelijk verticaal wandoppervlak worden gecreëerd: dit betekent een zo groot mogelijke hoogte/diepte en voor de horizontale afmetingen een zo groot mogelijke verhouding tussen de lengte L en breedte B (een zo groot mogelijke verhouding L/B).

BIJLAGEN

- 1 Situatiekening met locaties boringen en infiltratieproeven
- 2 Boorbeschrijvingen
- 3 Meetresultaten infiltratieproeven
- 4 Toelichting falling head proeven in onverzadigde zone



Stationsweg

Stedelijk plan met groen, nadat te overtuigen de overleg met landbouwkundigen

- Boring 3,0 m-mv
- Infiltratiemeting 0,5-1,5 m-mv
- Infiltratiemeting 1,5-2,5 m-mv

- Legenda**
- Water, structureel element
 - Drainage
 - Parkeerplaats
 - Weg
 - Grondgrens
 - Gebouwfotografie
 - Groen
 - Infiltratiemeting
 - Boring

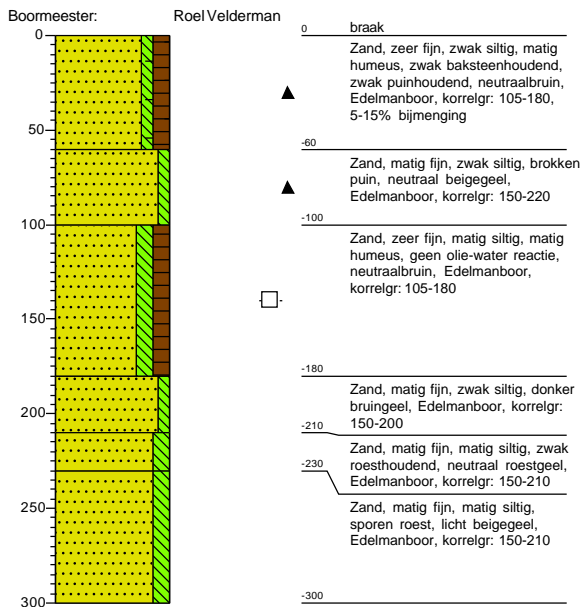
- Infiltratiemeting 0,5-1,5 m-mv
- Infiltratiemeting 1,5-2,5 m-mv
- Boring 3,0 m-mv

Opdrachtgever: Janssen de Jong Projectontwikkeling b.v.
 Project: Stationsweg Coimscate
 Omschrijving: Controle stedenbouwkundig plan
 Gepland: P. Buijs
 Uitgevoerd: J. Steenhouder
 Schaal: 1:500
 Datum: 20-01-2021
 Bestand: 40
 Versie: 01
 Projectie: RD/RD
 Bestandsnaam: 125-02060



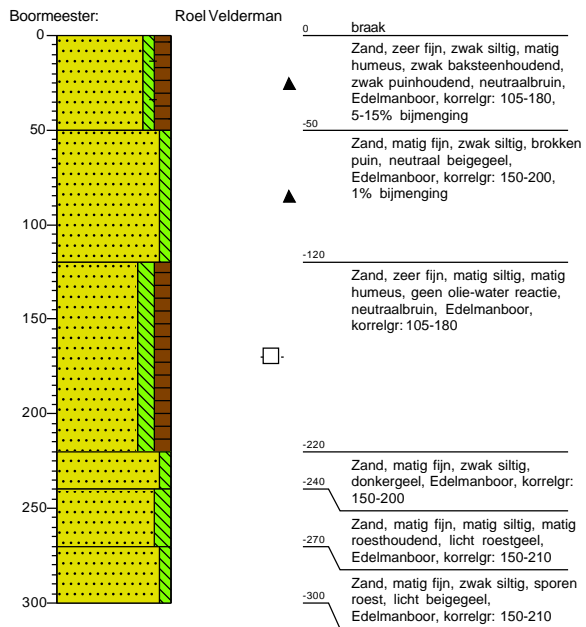
Boring: L1

Datum: 20-10-2021



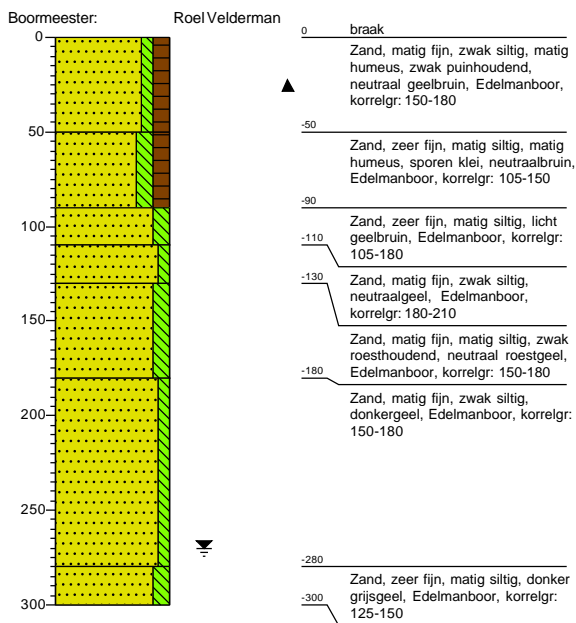
Boring: L2

Datum: 20-10-2021



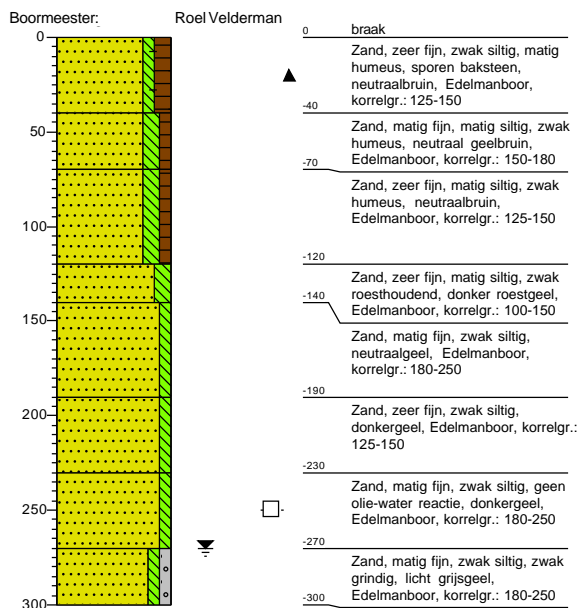
Boring: L3

Datum: 20-10-2021
GWS: 270



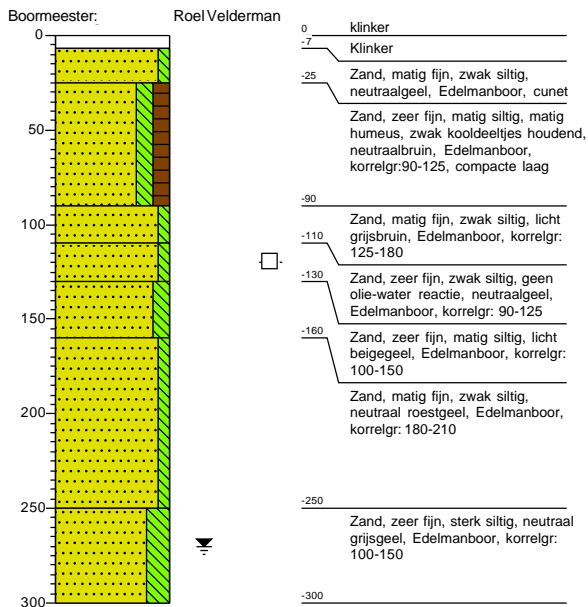
Boring: L4

Datum: 6-12-2021
GWS: 270



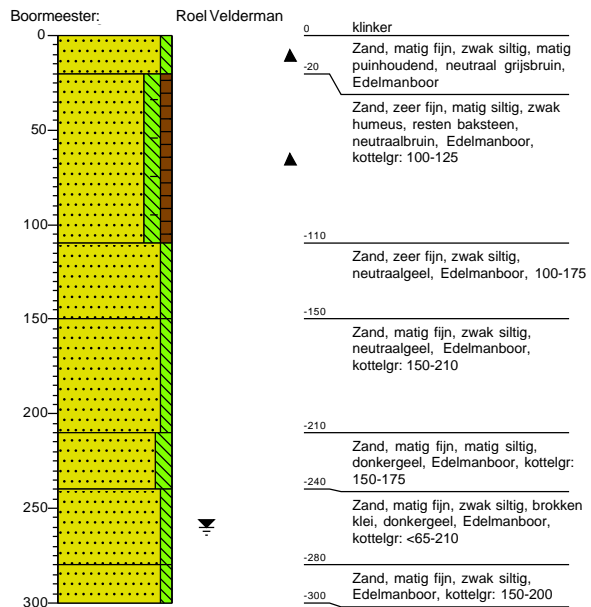
Boring: L5

Datum: 18-11-2021
GWS: 270



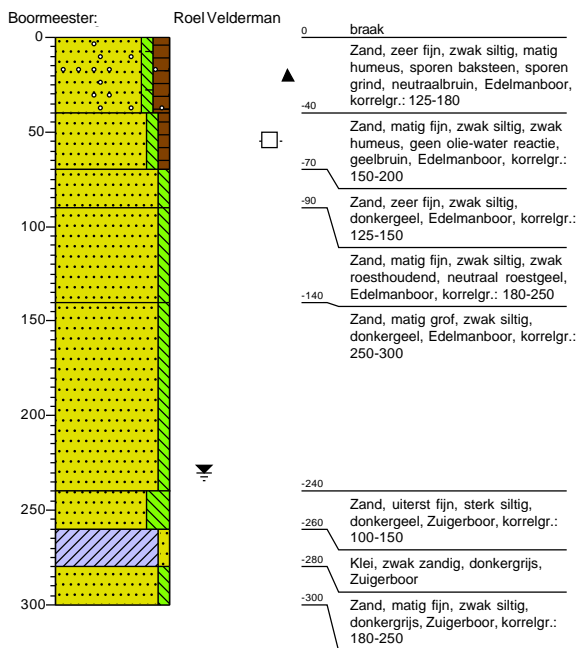
Boring: L6

Datum: 18-11-2021
GWS: 260



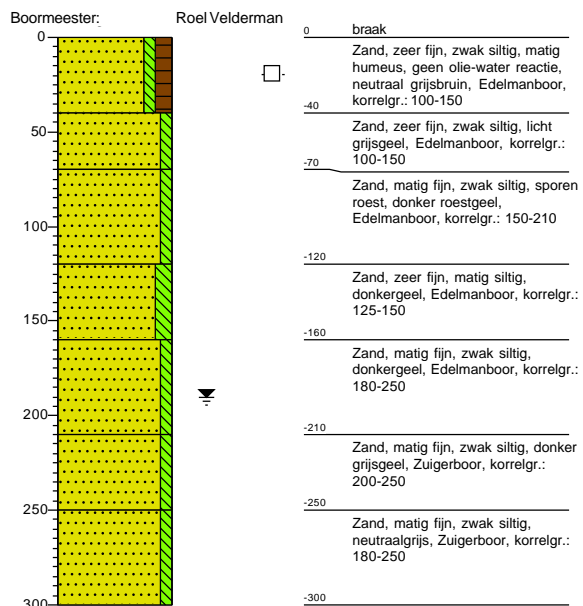
Boring: L7

Datum: 6-12-2021
GWS: 230

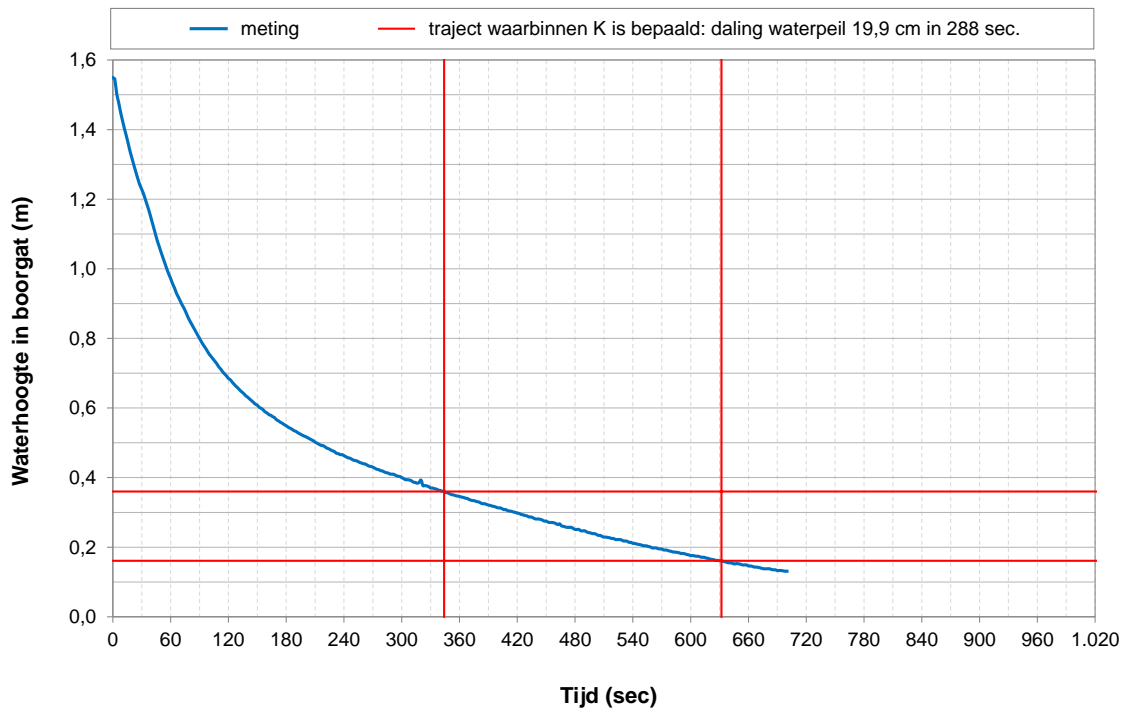


Boring: L8

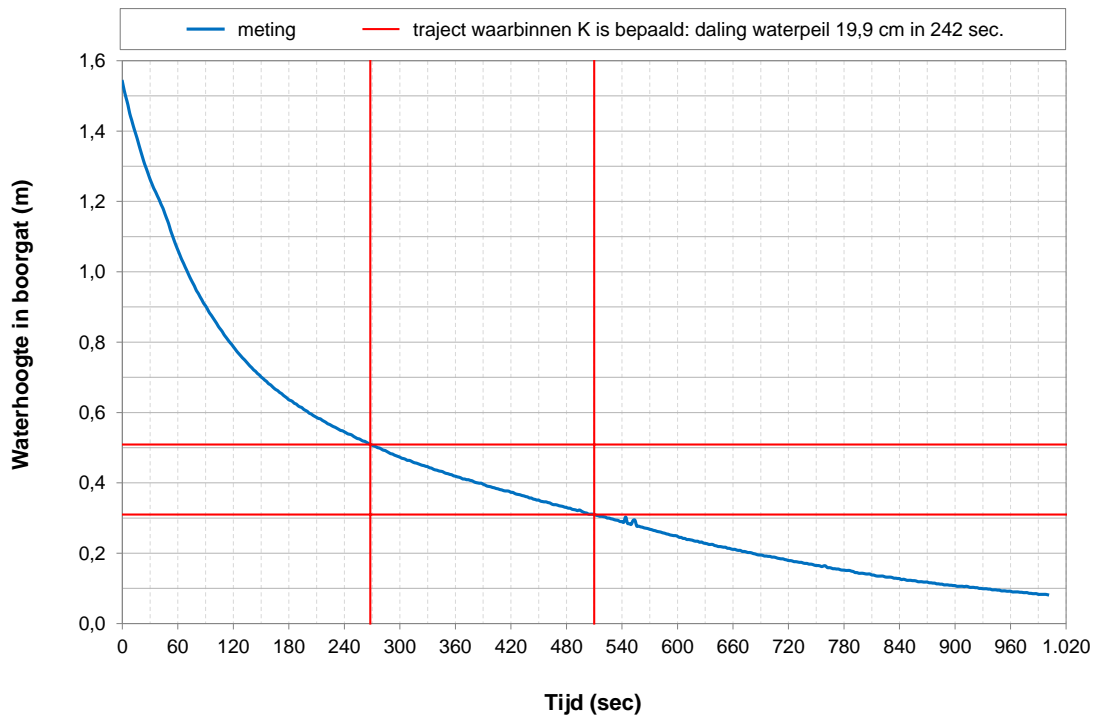
Datum: 6-12-2021
GWS: 190



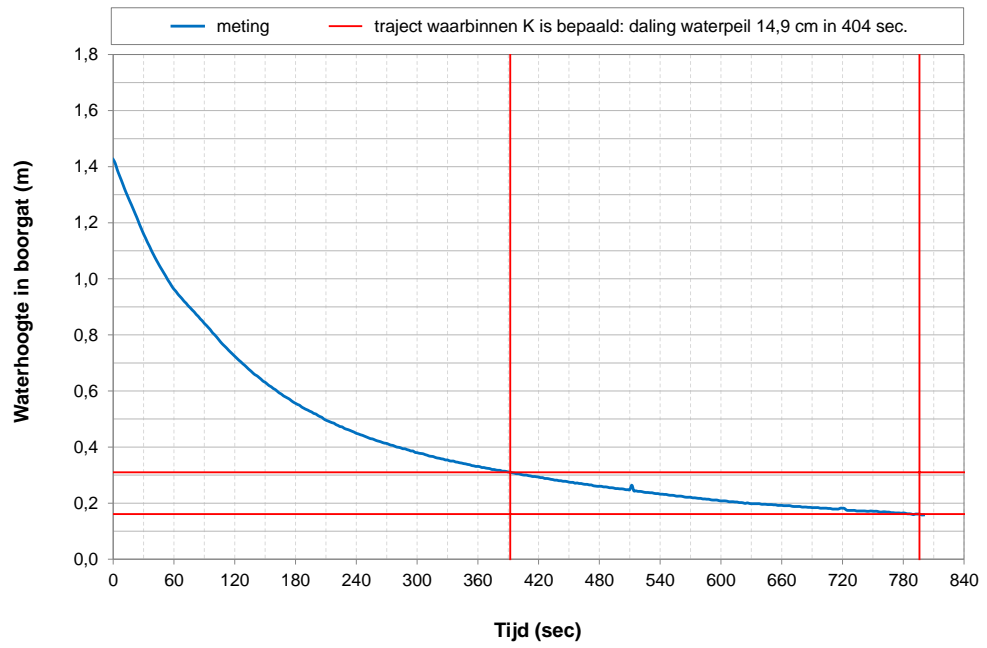
Falling head onverzadigd: Meetlocatie L01, meting 1, diepte boorgat: 1,5 m-mv : $K = 3,9$ m/d.



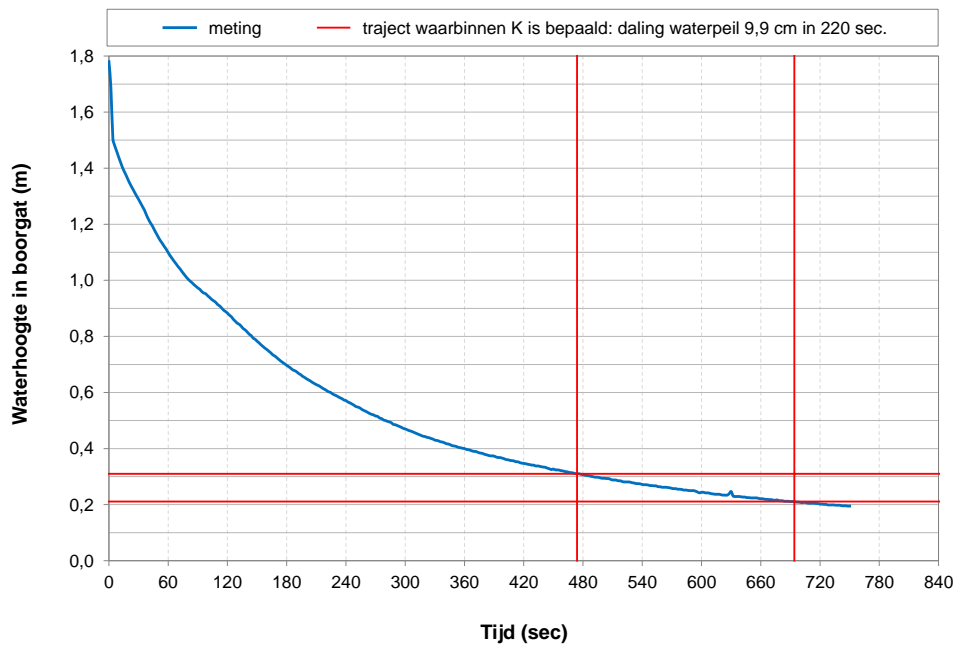
Falling head onverzadigd: Meetlocatie L01, meting 2, diepte boorgat: 1,5 m-mv : $K = 3,0$ m/d.



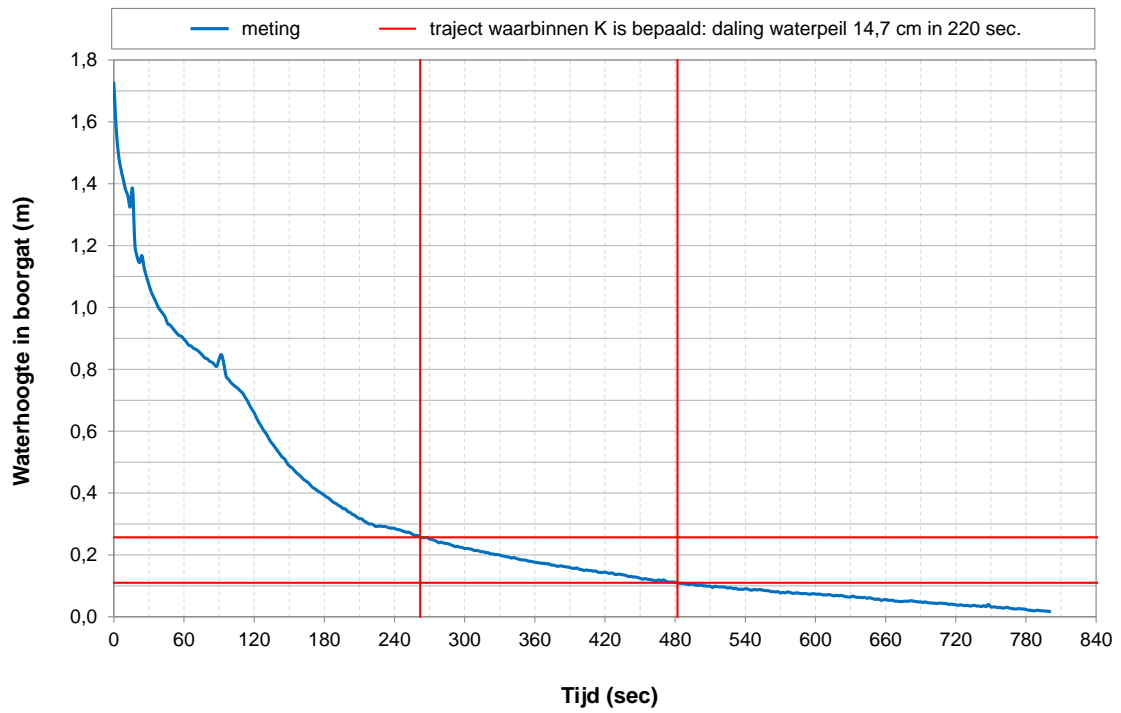
Falling head onverzadigd: meetlocatie L2, diepte boorgat 1,5 m-mv, meting 1 : $K = 2,3 \text{ m/d}$.



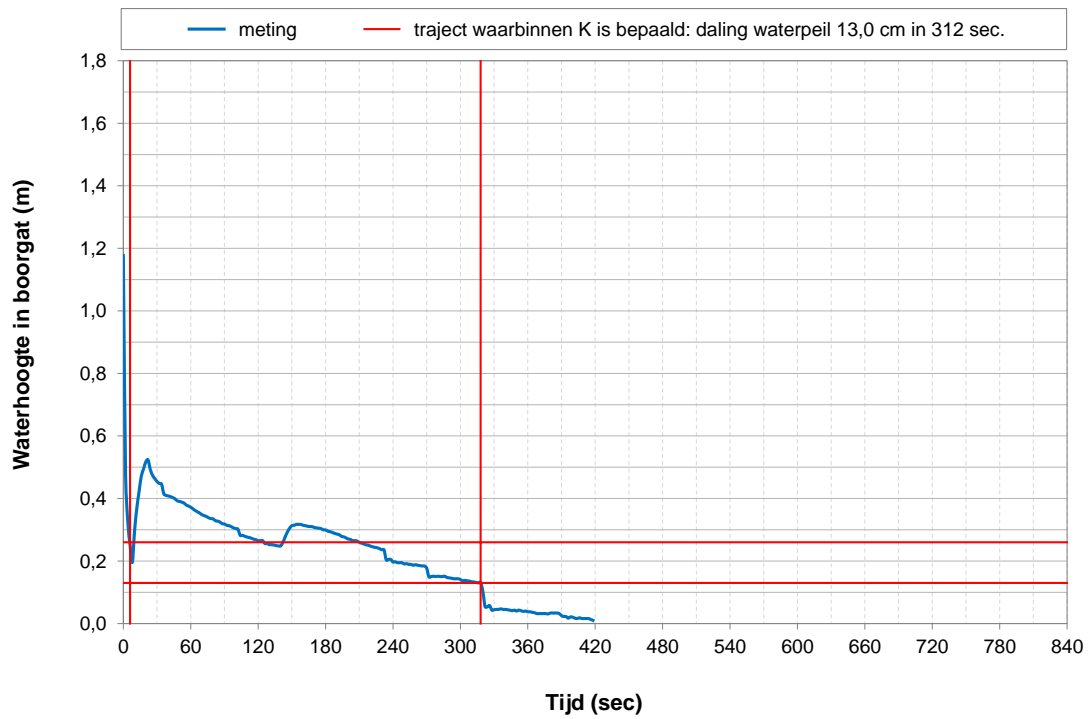
Falling head onverzadigd: meetlocatie L2, diepte boorgat 1,5 m-mv, meting 2 : $K = 2,5 \text{ m/d}$.



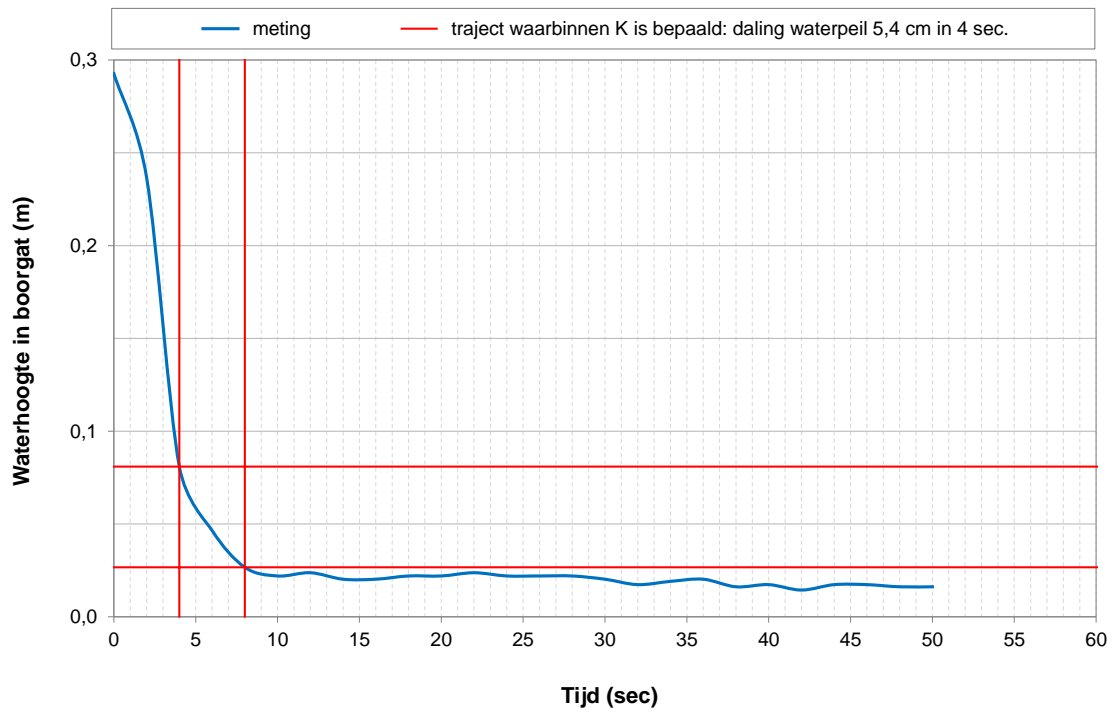
Falling head onverzadigd: Meetlocatie L03, meting 1, diepte boorgat: 1,5 m-mv : $K = 3,8$ m/d.



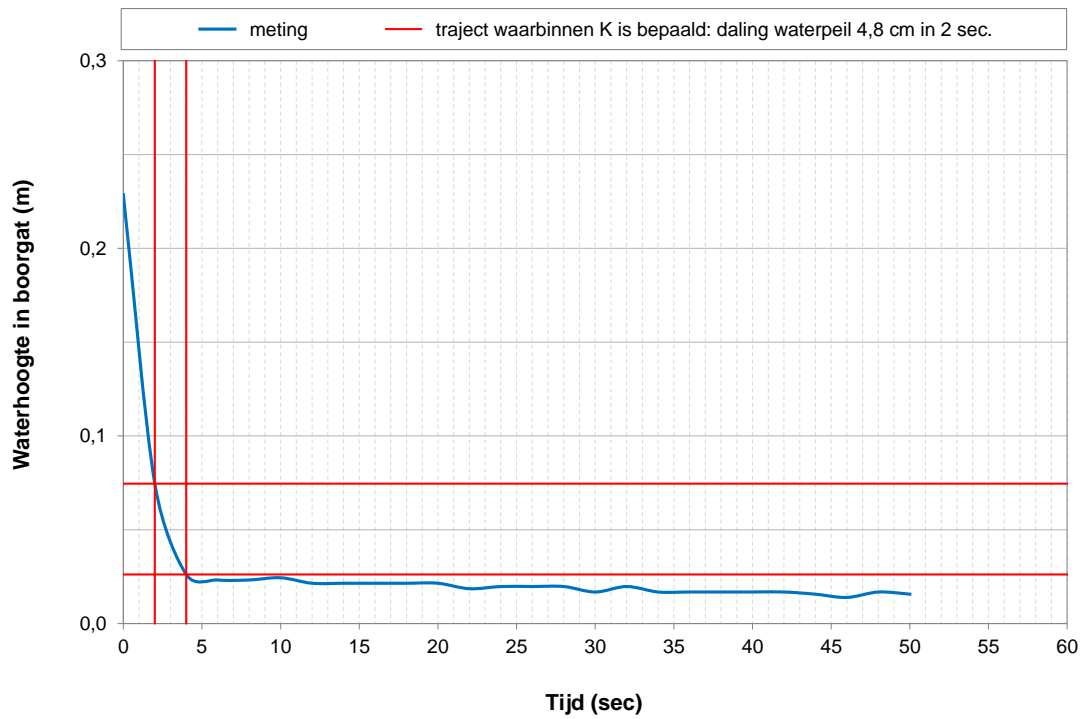
Falling head onverzadigd: Meetlocatie L03, meting 2, diepte boorgat: 1,5 m-mv : $K = 2,2$ m/d.



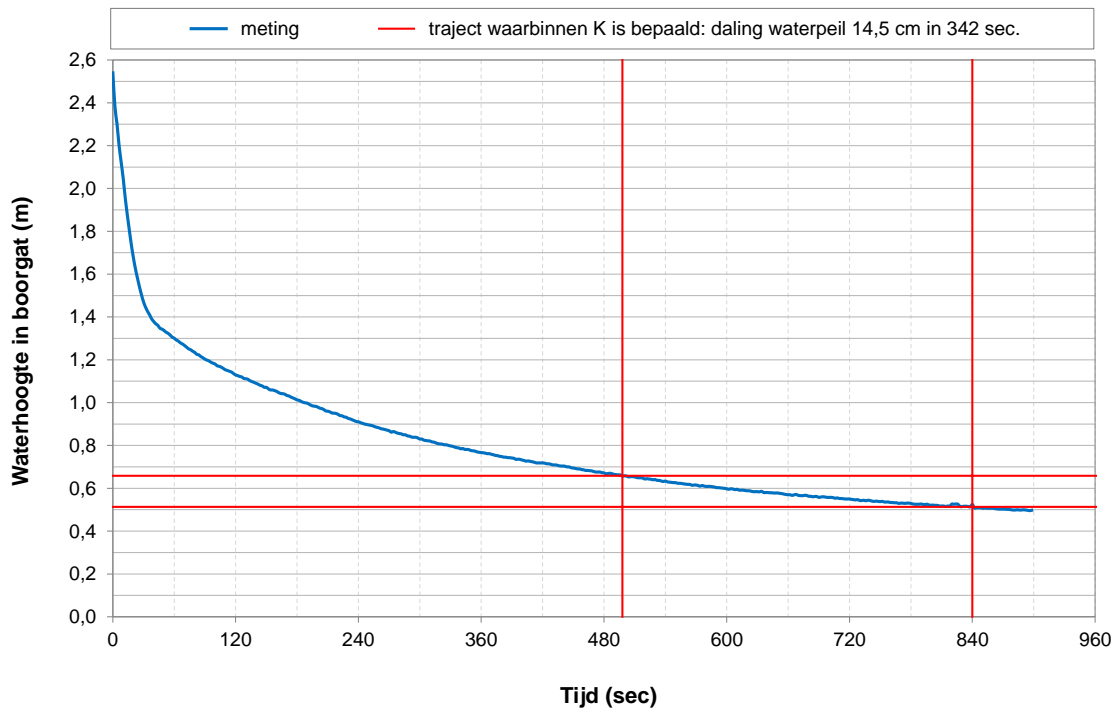
Falling head onverzadigd: Meetlocatie L04, meting 1, diepte boorgat: 1,5 m-mv : $K = 239,4$ m/d.



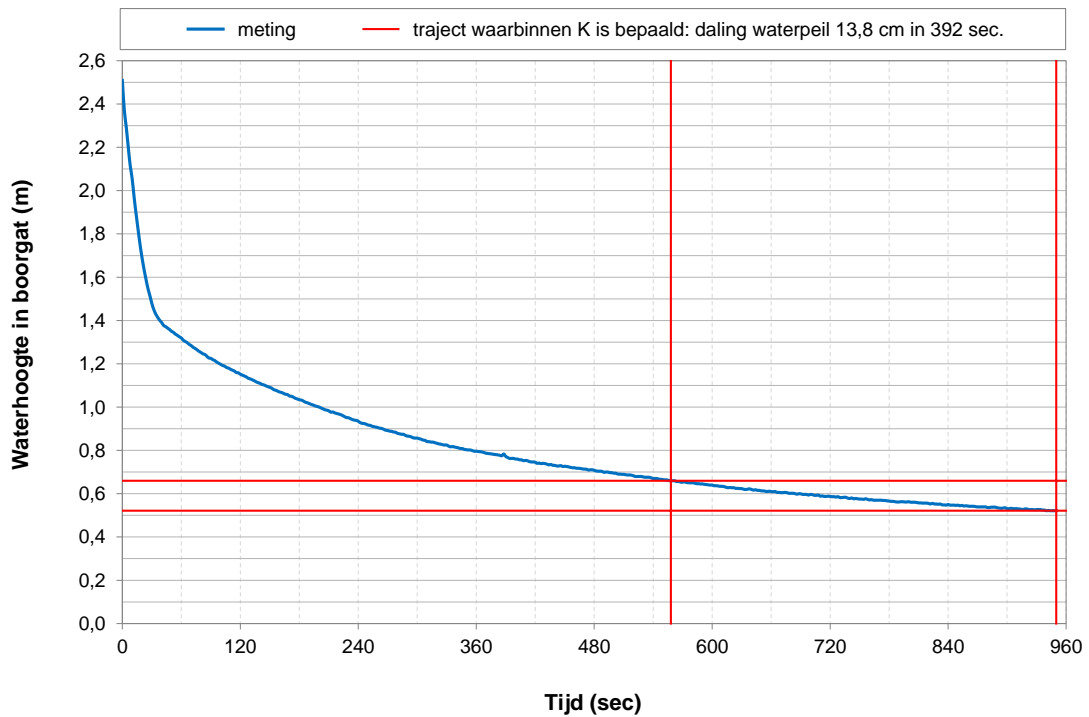
Falling head onverzadigd: Meetlocatie L04, meting 2, diepte boorgat: 1,5 m-mv : $K = 452,6$ m/d.



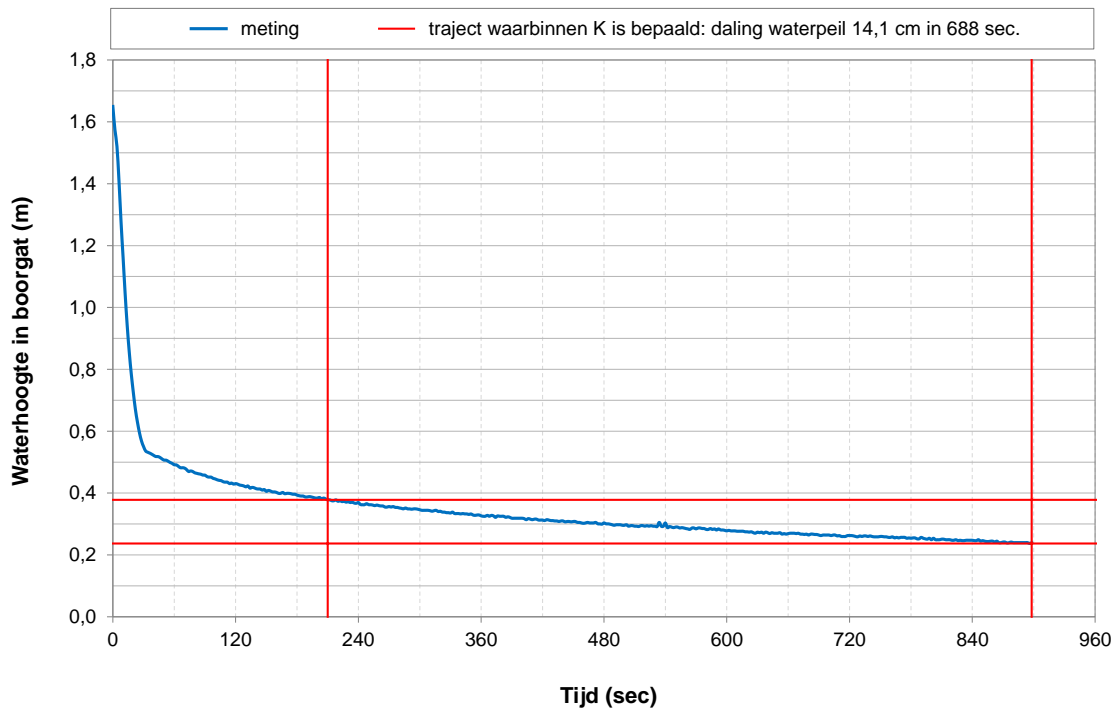
Falling head onverzadigd: Meetlocatie L05-1, meting 1, diepte boorgat: 2,5 m-mv : $K = 1,1$ m/d.



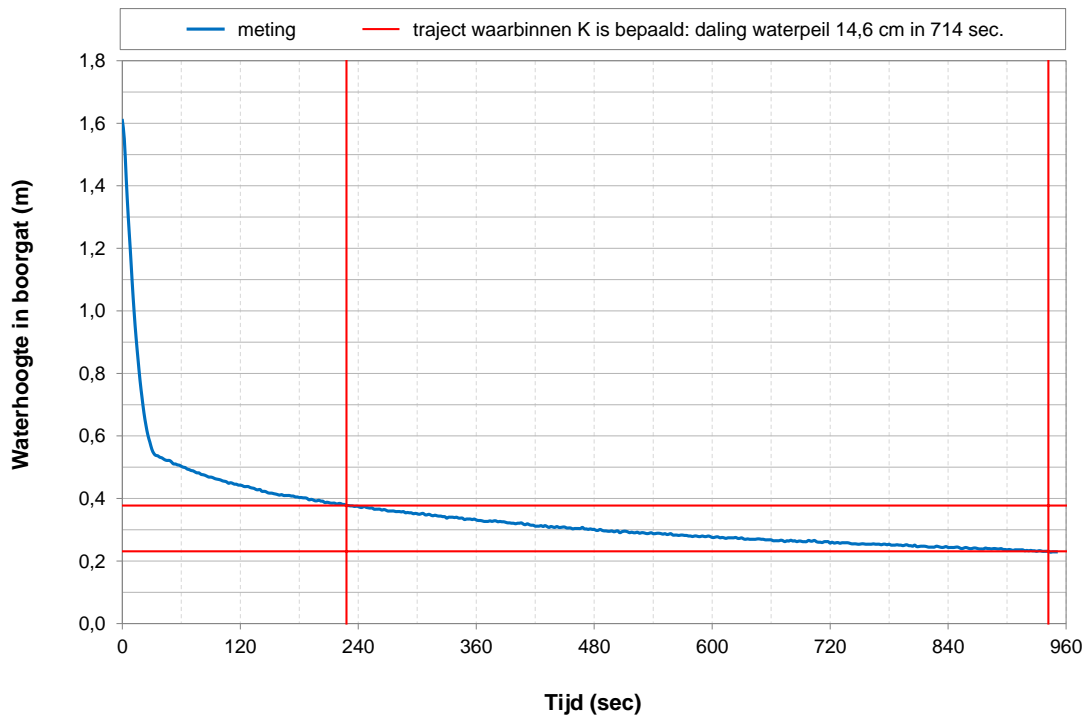
Falling head onverzadigd: Meetlocatie L05-1, meting 2, diepte boorgat: 2,5 m-mv : $K = 0,9$ m/d.



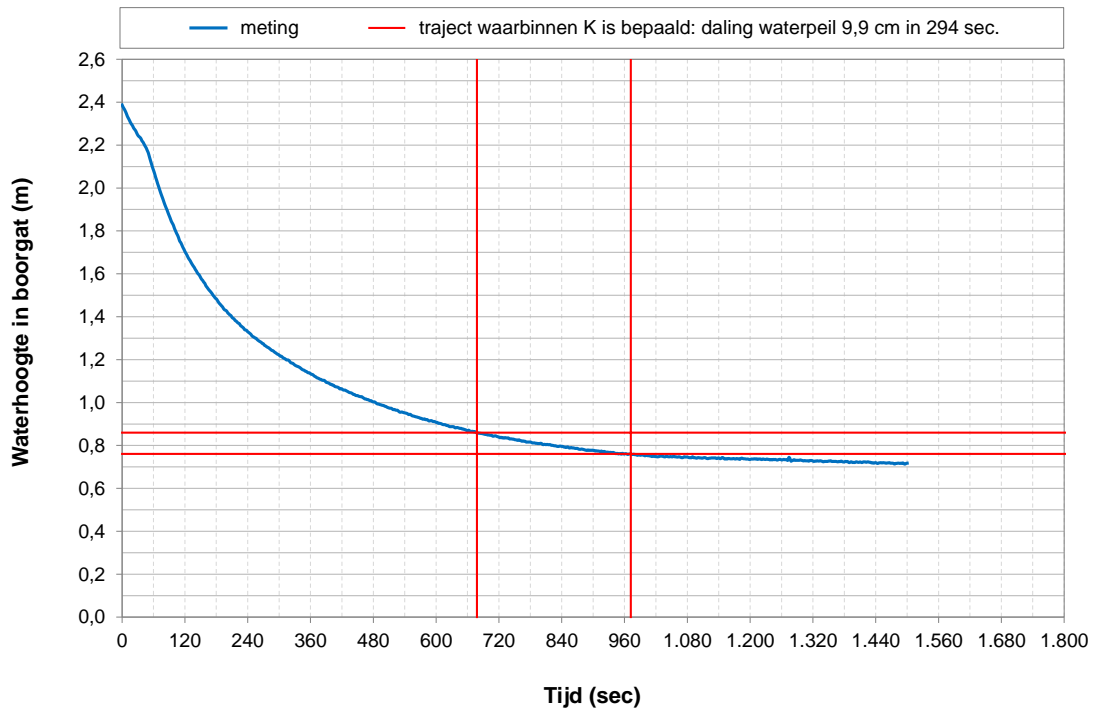
Falling head onverzadigd: Meetlocatie L05-2, meting 1, diepte boorgat: 1,5 m-mv : $K = 1,0$ m/d.



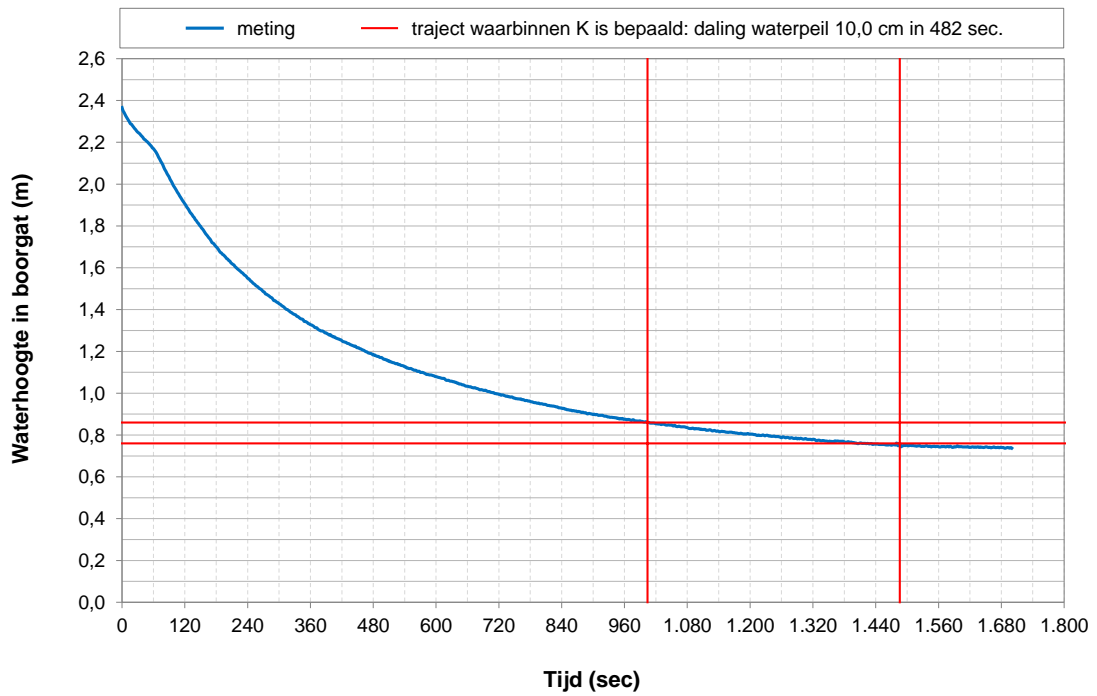
Falling head onverzadigd: Meetlocatie L05-2, meting 2, diepte boorgat: 1,5 m-mv : $K = 1,0$ m/d.



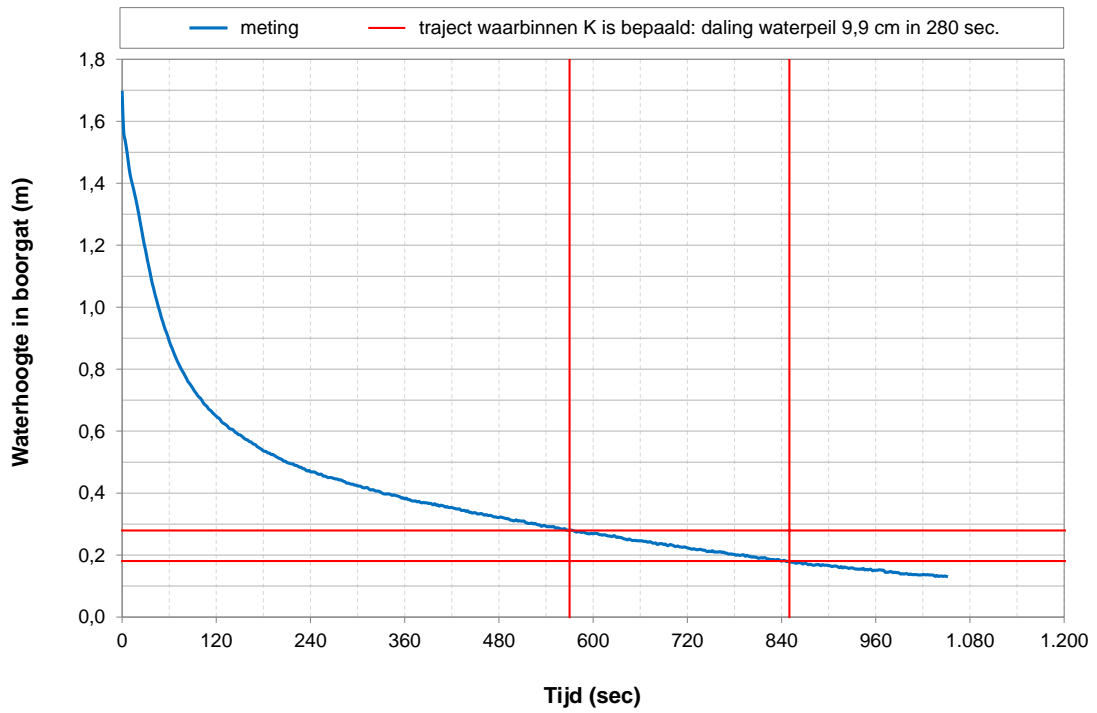
Falling head onverzadigd: meetlocatie L06-1, diepte boorgat 2,4 m-mv, meting 1 : $K = 0,6$ m/d.



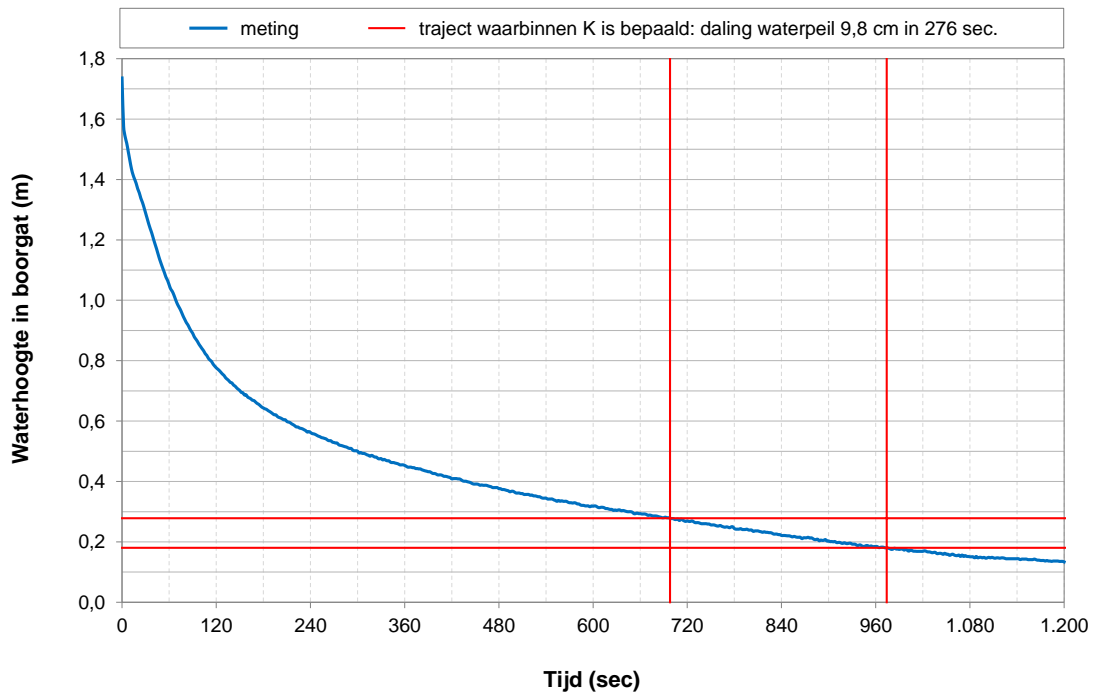
Falling head onverzadigd: meetlocatie D-04, diepte boorgat 2,92 m-mv, meting 1 : $K = 0,2$ m/d.



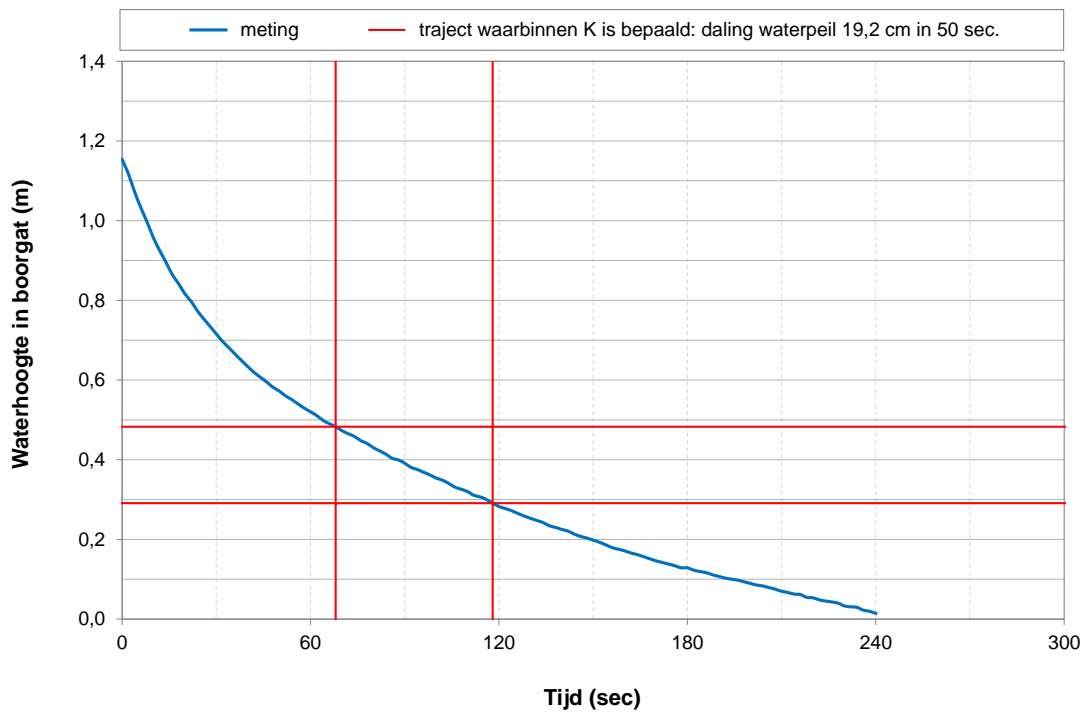
Falling head onverzadigd: meetlocatie L06-1, diepte boorgat 1,5 m-mv, meting 1 : $K = 2,2$ m/d.



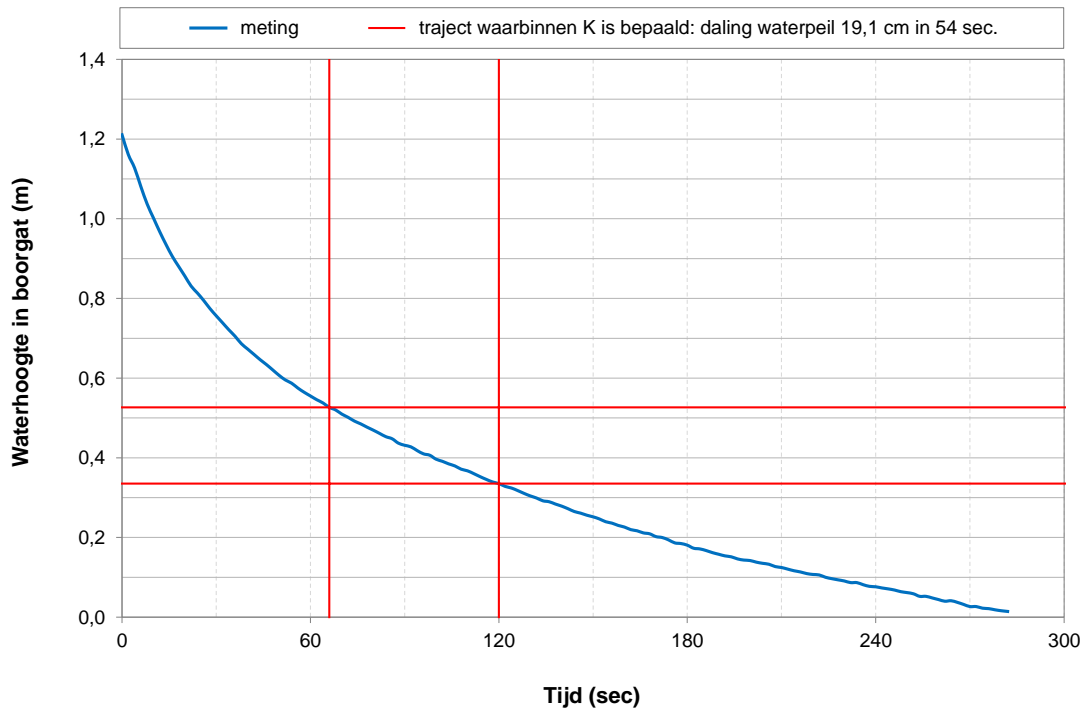
Falling head onverzadigd: meetlocatie D-04, diepte boorgat 1,5 m-mv, meting 1 : $K = 2,3$ m/d.



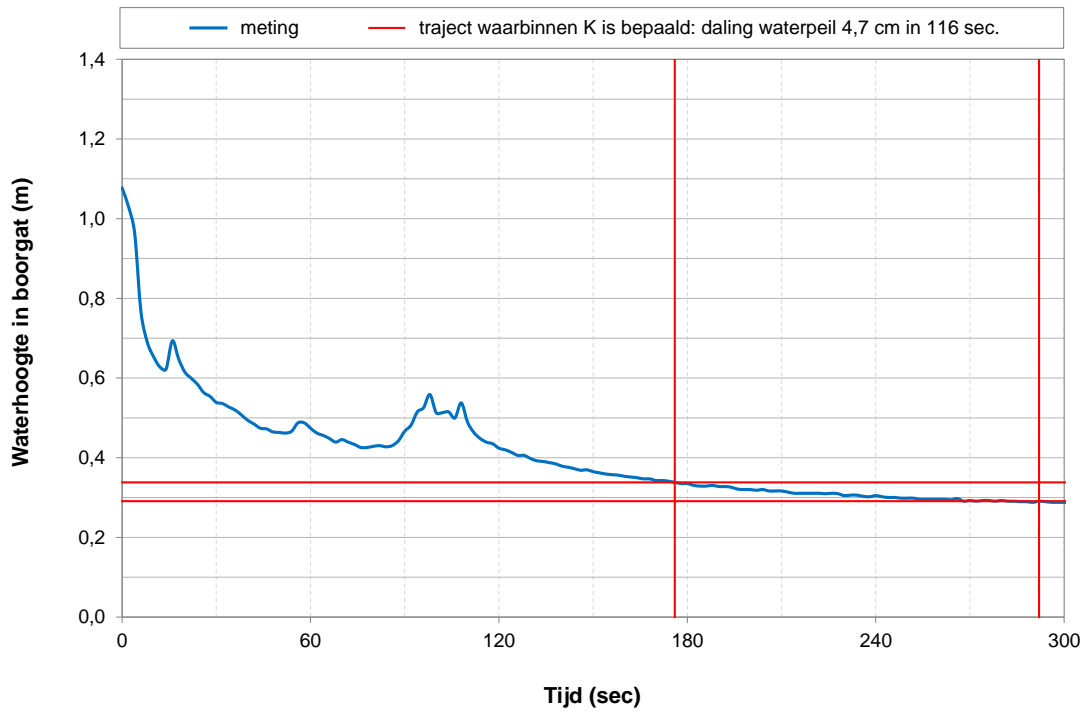
Falling head onverzadigd: meetlocatie L07-1, diepte boorgat 1,25 m-mv, meting 1 : $K = 10,5$ m/d.



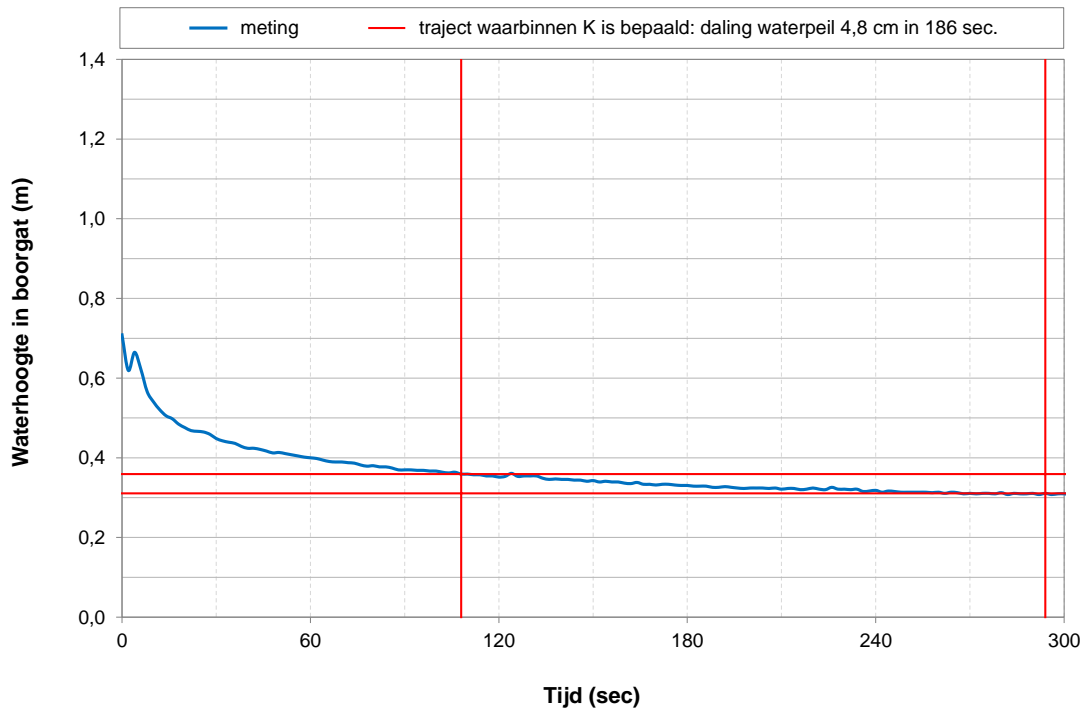
Falling head onverzadigd: meetlocatie L07-1, diepte boorgat 1,25 m-mv, meting 1 : $K = 8,7$ m/d.



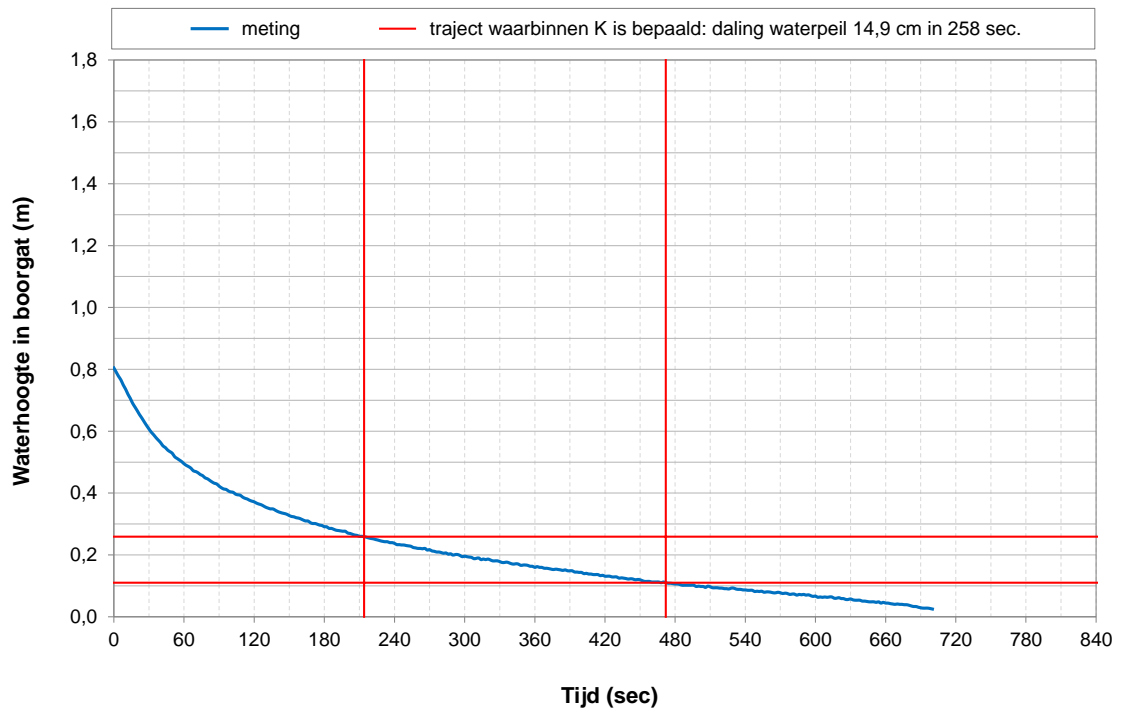
Falling head onverzadigd: meetlocatie L07-1, diepte boorgat 1,9 m-mv, meting 1 : $K = 1,4$ m/d.



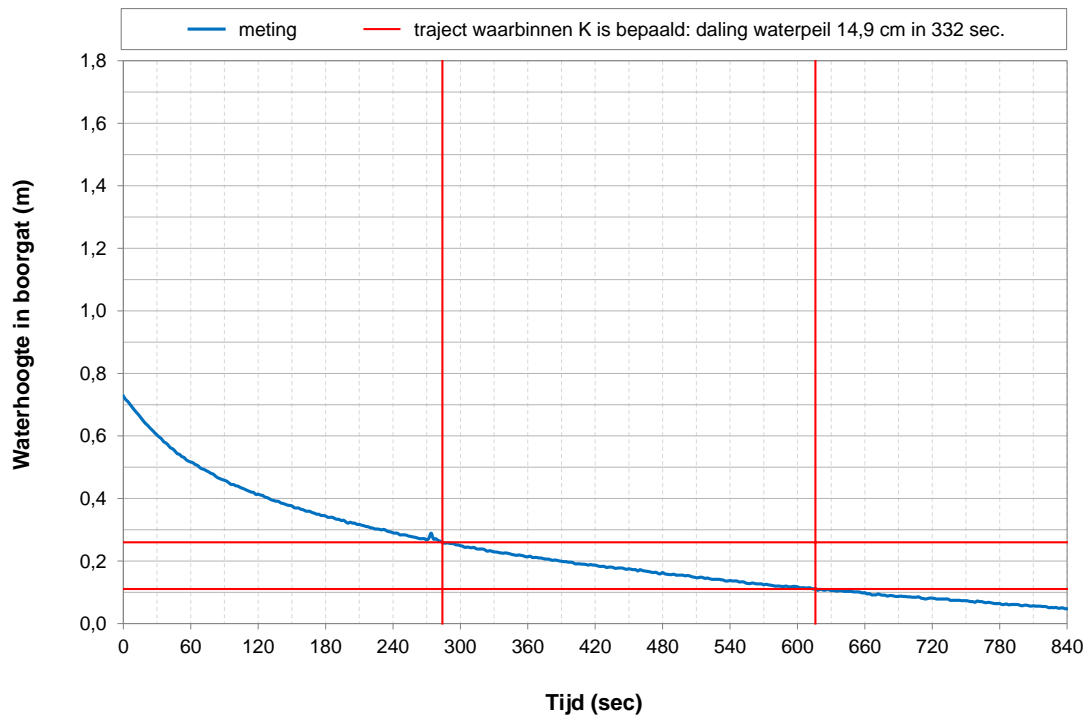
Falling head onverzadigd: meetlocatie L07-1, diepte boorgat 1,9 m-mv, meting 1 : $K = 0,8$ m/d.



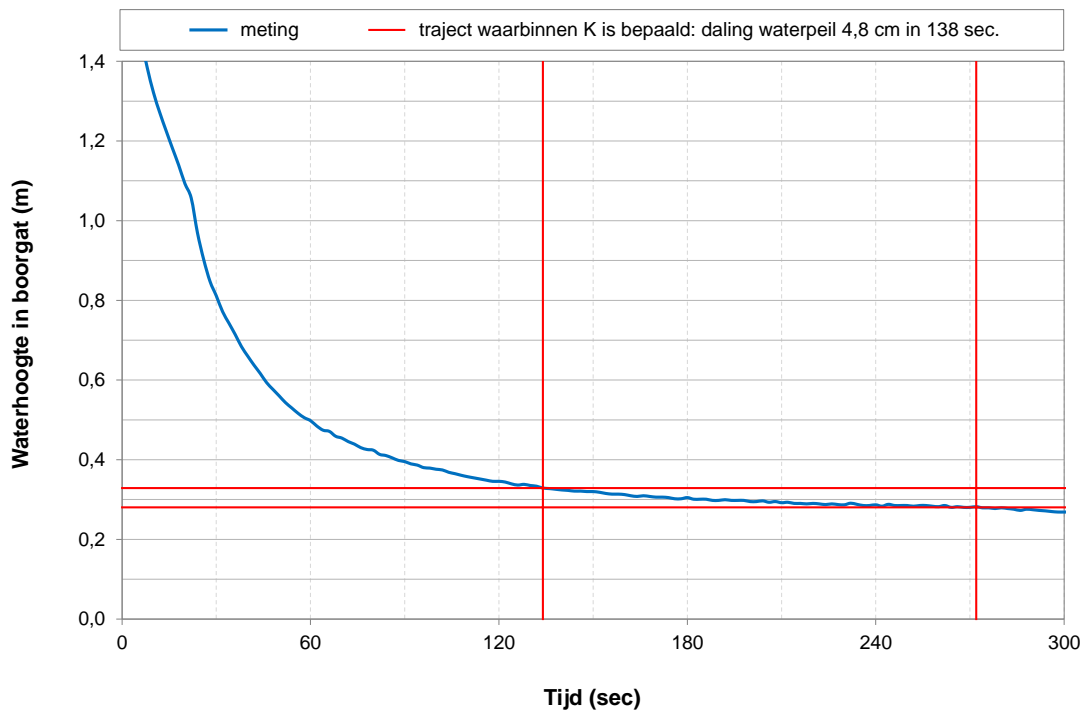
Falling head onverzadigd: Meetlocatie L08-1, meting 1, diepte boorgat: 1 m-mv : $K = 3,2$ m/d.



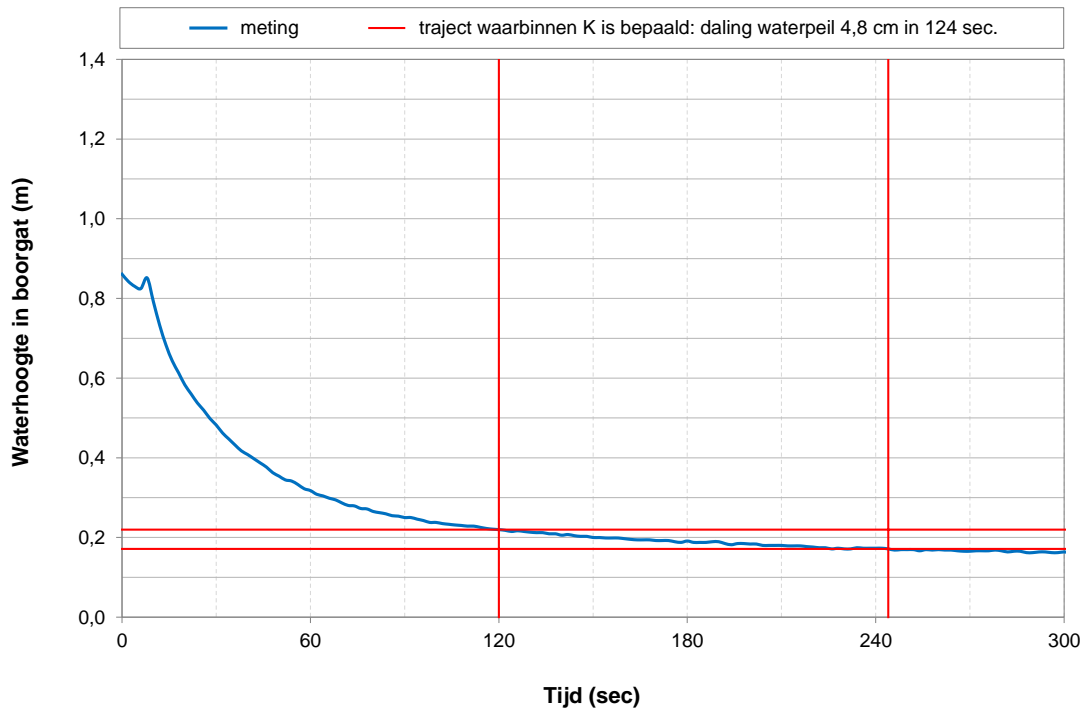
Falling head onverzadigd: Meetlocatie L08-1, meting 2, diepte boorgat: 1 m-mv : $K = 2,5$ m/d.



Falling head onverzadigd: meetlocatie L08-2, diepte boorgat 1,9 m-mv, meting 1 : $K = 1,2$ m/d.



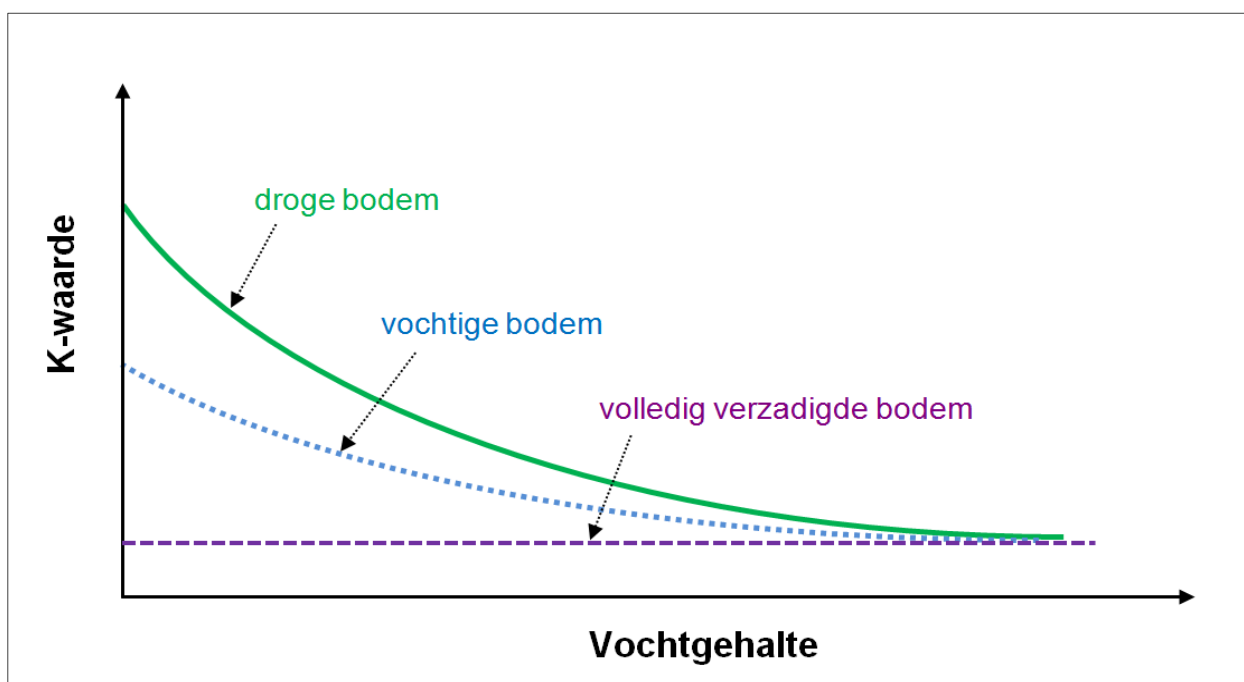
Falling head onverzadigd: meetlocatie L08-2, diepte boorgat 1,9 m-mv, meting 2 : $K = 2,1$ m/d.



Doorlatendheid onverzadigde zone

1 Inleiding

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 in de bodemlaag waarvan de K-waarde moet worden bepaald (minimaal 0,2 m boven de grondwaterspiegel). Daarna wordt in het boorgat een peilbuis geplaatst die over de gehele lengte is geperforeerd. Vervolgens 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 1 is weergegeven. Bij onvoldoende voorverzadiging worden te grote K-waarden afgeleid waardoor het risico bestaat dat een infiltratievoorziening te krap wordt gedimensioneerd.



Afbeelding 1: 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 ('basic infiltration rate') 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 (zie §2). Om de betrouwbaarheid van de meetresultaten te vergroten wordt geadviseerd om elke infiltratieproef in duplo uit te voeren.

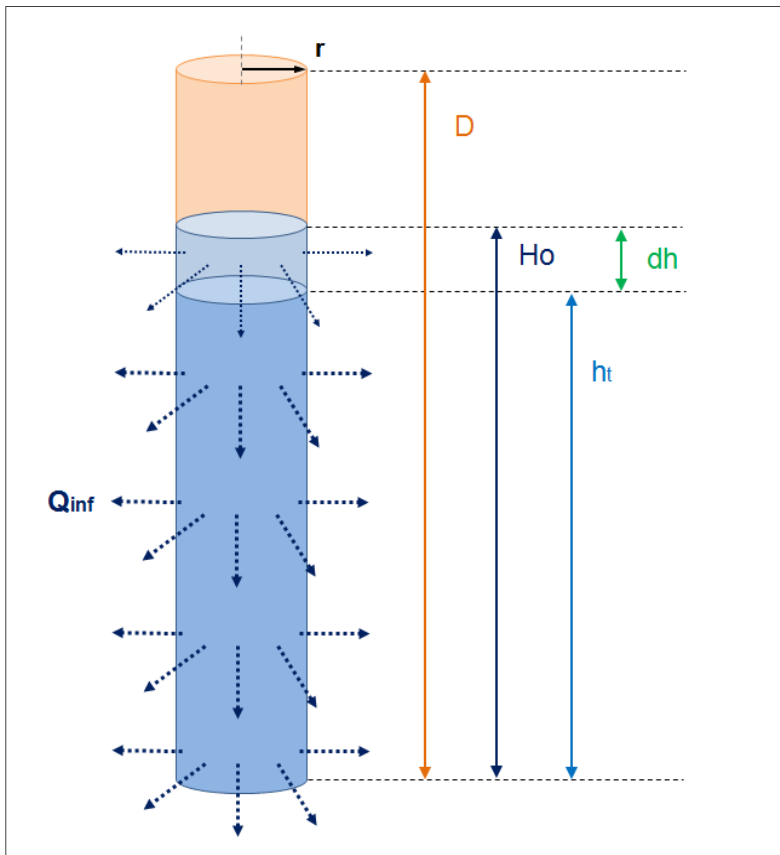
2 Theorie

Bij aanvang van de meting is de waterhoogte in het boorgat H_0 (zie afbeelding 2). Het waterpeil gaat zakken doordat water via de wand en bodem van het boorgat infiltreert in de omringende bodem die een doorlatendheid K heeft.

Het totale oppervlak $A(t)$ waarvoorheen water in de bodem infiltreert is:

$$(1) \quad A(t) = A_w(t) + A_b = 2 \pi r h(t) + \pi r^2$$

Hierin is: $A_w(t)$ = wandoppervlak van het boorgat waarvoorheen water infiltreert (m^2);
 A_b = bodemoppervlak van het boorgat waarvoorheen 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 2: Principe falling head onverzadigd

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

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

Hierin is: r = de straal van het boorgat (m);
 $h(t)$ = de hoogte van het waterpeil in het boorgat op tijdstip t (m).
 dh = de daling van het waterpeil in het boorgat in een tijdstap dt (m).

Voor waterstroming door een watervoerende laag geldt volgens Darcy:

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

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 waarvoorheen het water stroomt (m/dag);
 dh/dr = de hydraulische gradiënt van het grondwater 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:

$$(4) \quad Q(t) = K * A(t) \quad (\text{m}^3/\text{dag})$$

In een tijdstap dt daalt het waterpeil in het boorgat over een hoogte dh (zie afbeelding 2). Dit komt overeen met een hoeveelheid water V van

$$(5) \quad V = \pi r^2 * dh \quad (\text{m}^3)$$

Uit de vergelijkingen 1 t/m 5 volgt de volgende waterbalans tijdens de infiltratieproef:

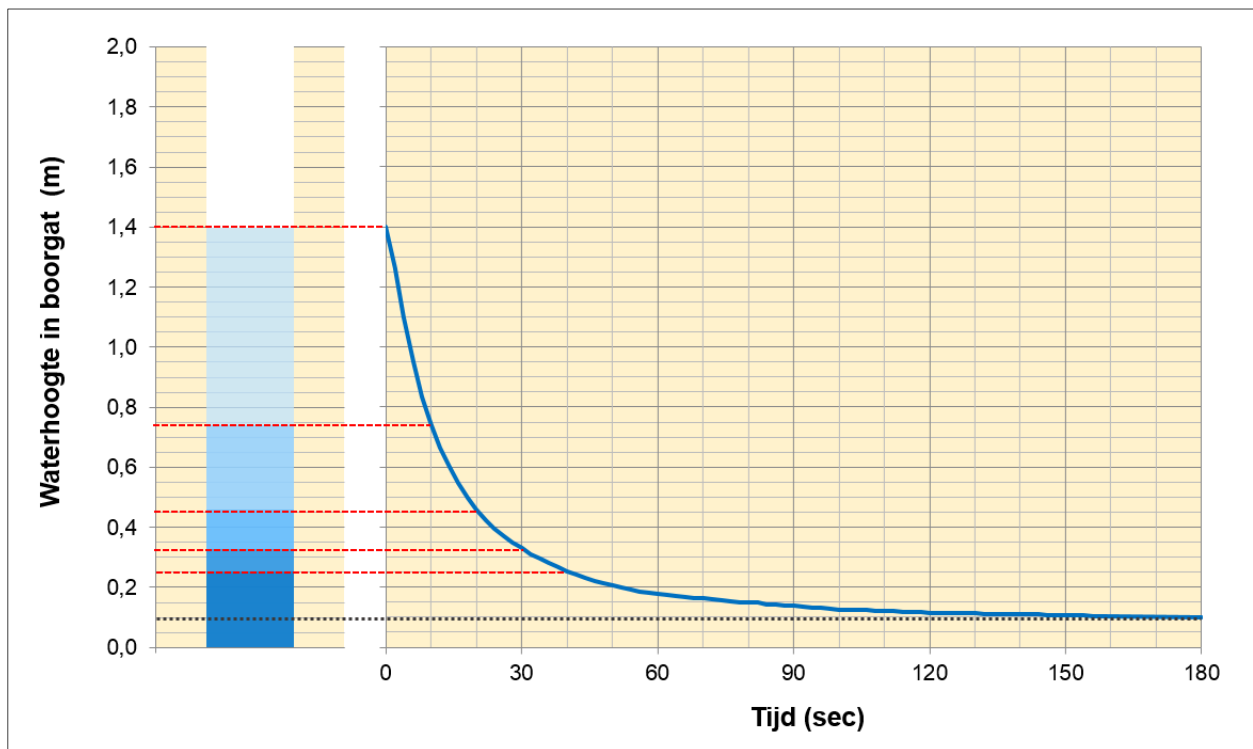
$$(6) \quad Q(t) = K * A(t) = K [\pi r \{ 2 h(t) - dh \} + \pi r^2] = -\pi r^2 dh/dt \quad (\text{m}^3/\text{dag})$$

Uit vergelijking 6 kan worden afgeleid:

$$(7) \quad K = \frac{-r}{2 h(t) - dh + r} * \frac{dh}{dt} \quad (\text{m}/\text{dag})$$

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 3).



Afbeelding 3: 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.