

Infiltratieonderzoek
Kamerlingh Onnesstraat e.o.
in Amersfoort

Infiltratieonderzoek

Kamerlingh Onnesstraat e.o.

in Amersfoort

Opdrachtgever:

Gemeente Amersfoort
Postbus 4000
3800 EA Amersfoort

Contactpersonen:

Mevrouw E.E.M. Nijmeijer

Auteur:

de heer H.R. (Reinier) Roerdink



Status

DEFINITIEF

Datum

10 januari 2019

Projectnummer

P181003

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Roerdink Advies, Adviesbureau voor Bodem en Water.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Doelstelling	3
1.3	Verantwoording.....	4
2	Achtergrondinformatie	5
2.1	Algemeen.....	5
2.2	Bestaand onderzoek.....	5
2.3	Regionale bodemopbouw en geohydrologie	5
2.4	Grondwaterstroming en grondwaterbescherming	5
3	Bodemonderzoek.....	7
3.1	Bodemonderzoek.....	7
3.2	Veldwerk	7
3.3	Bodemopbouw.....	7
3.4	Grondwater	7
3.5	Zintuiglijke waarnemingen	8
3.6	Bodemdoorlatendheid	8
3.6.1	Omgekeerde boorgatmethode.....	8
3.6.2	Bodemdoorlatendheid op perceelsniveau	9
3.7	Klei, leem en keileem	10
4	Conclusies en aanbevelingen.....	13
4.1	Conclusies	13
4.2	Aanbevelingen	13

Bijlagen

1. Boorlocaties
(tekening nummer P181003_KOS_01)
2. Boorprofielen getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. vast punt)
3. Legenda (conform NEN 5104)
4. Doorlatendheid bodem (k-waarde)
5. Doorlatendheid bodem (traject 2-3 m-mv)
(tekening nummer P181003_KOS_02)
6. Doorlatendheid bodem (traject 5-grondwaterstand m-mv)
(tekening nummer P181003_KOS_03)

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Amersfoort is door Roerdink Advies, Adviesbureau voor Bodem en Water infiltratieonderzoek uitgevoerd in het projectgebied Kamerlingh Onnesstraat e.o. in Amersfoort.

1.1 Aanleiding

Aanleiding van het infiltratieonderzoek is het voornemen van de gemeente Amersfoort om in het project Kamerlingh Onnesstraat e.o. als bronmaatregel het hemelwater van particuliere dakoppervlak af te koppelen van het rioolstelsel en ter plaatse te infiltreren in de bodem. Binnen het projectgebied worden de voorzijde van de daken van de woningen op basis van vrijwillige en kosteloze deelname afgekoppeld van de riolering. Het regenwater dat tijdens een regenbui op het dak valt, zal dan voortaan rechtstreeks ter plaatse in de bodem wegzakken en niet meer via het riool worden afgevoerd. Voor het afkoppelen van de achterzijde wordt aan de bewoners afkoppeladvies gegeven.

Voor de woningen is als infiltratietechniek is gekozen voor verticale infiltratie. Aangezien voor deze infiltratietechniek maar weinig ruimte nodig is, is deze in principe zeer geschikt voor particuliere terreinen. Voor de grotere objecten (appartementen) zijn daarnaast ook andere infiltratietechnieken mogelijk zoals de aanleg van wadi's.

Het projectgebied bestaat uit de volgende straten (zie figuur 1):

- Pascalstraat
- Pasteurstraat
- Jan van der Heijdenstraat
- Buys Ballotstraat
- Robert Kochstraat
- Einsteinstraat
- Keesomstraat
- Kamerlingh Onnesstraat
- Treekerbergje

1.2 Doelstelling

Dit infiltratieonderzoek is uitgevoerd om binnen het projectgebied inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw, de doorlatendheid van de bodem en de grondwaterstand en om daarmee te bepalen of hemelwater middels verticale infiltratie mogelijk is. Daarvoor zijn handmatig met een

avegaar 19 boringen uitgevoerd tot circa 3 m-mv. 8 van deze boringen zijn doorgeboord tot een diepte van circa 6 m-mv. Alle boringen zijn uitgevoerd in de onverzadigde zone.

1.3 Verantwoording

Dit onderzoek is uitgevoerd met de grootst mogelijke nauwkeurigheid en conform de daarvoor opgestelde normen en richtlijnen. Desondanks geeft dit onderzoek op basis van het toegepaste aantal boringen slechts een indicatie van de doorlatendheid van de bodem voor infiltratiedoeleinden. Het is daarom niet uitgesloten dat de bodemdoorlatendheid in delen van het onderzochte gebied afwijkt van de tijdens dit onderzoek verkregen informatie.



Figuur 1. Projectgebied (bron: Adviesbureau Haver Droeze BNT)

2 Achtergrondinformatie

2.1 Algemeen

In het projectgebied komen vrijstaande woningen, 2 onder 1 kap woningen, rijtjeswoningen en een aantal appartementengebouwen (VVE's) voor.

2.2 Bestaand onderzoek

In opdracht van de gemeente Amersfoort is door PJ-Milieu BV uit Nijkerk in het voorjaar van 2018 verkennend bodemonderzoek - asfalt onderzoek - verkennend asbest in grond- en puinonderzoek en infiltratieonderzoek uitgevoerd in het projectgebied (kenmerk PJ Milieu BV: 1777501A). Voor het bepalen van de keuze van infiltreren van hemelwater van de openbare verharding is bij dit onderzoek de doorlatendheid van de bodem op 12 locaties bepaald in het meettraject 1 - 1,5 m-mv. Deze boorlocaties met de bepaalde k-waarde zijn weergegeven in tabel 4 en in bijlage 1, 5 en 6. De k-waardes zijn i.v.m. het afwijkende meettraject niet meegenomen in de Kriging interpolatie voor het samenstellen van de vlakdekkende k-waarde kaart voor de ondiepe en diepe ondergrond.

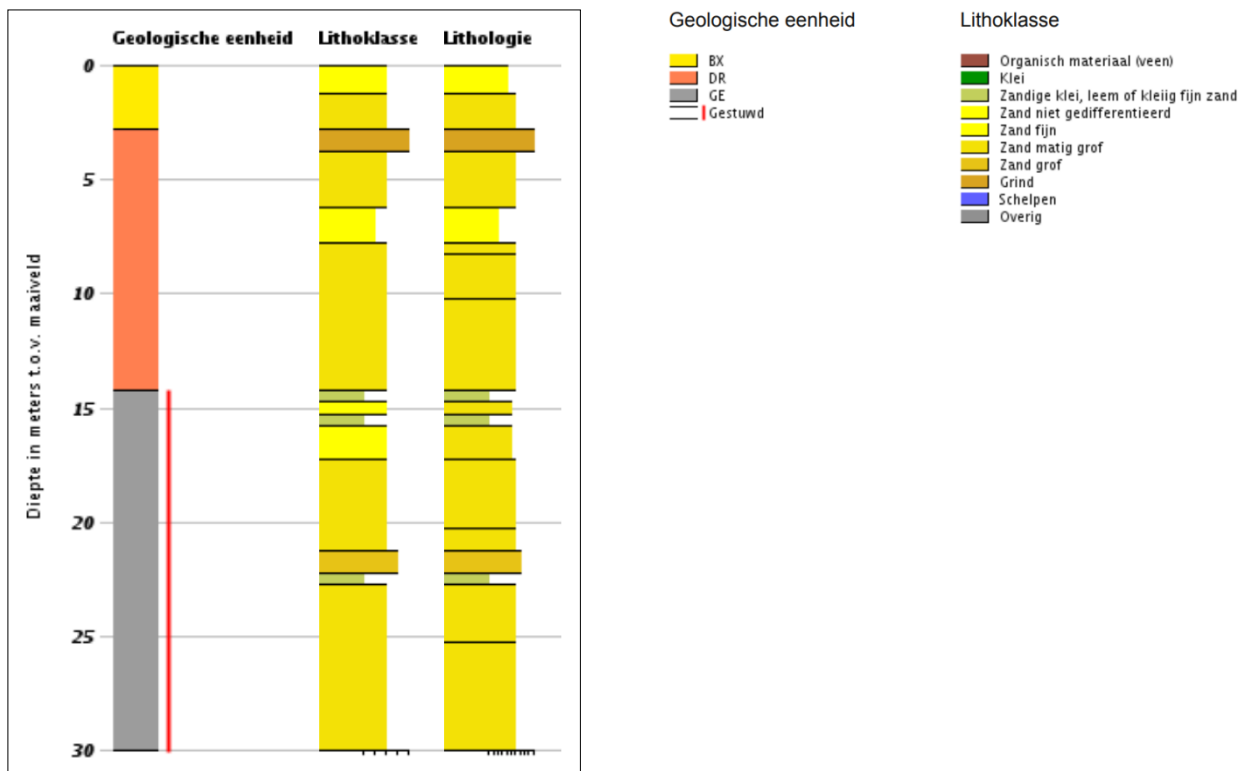
2.3 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

Op grond van gegevens uit DINO^Loket (Identificatie: B32D0041 Coördinaten: 154.316, 461.071 RD); (zie figuur 2) behoort de bodem lithostratigrafisch tot de formatie van Boxtel (0 - 3 m-mv) en de formatie van Drenthe (3 tot 14 m-mv). Lithologisch kan deze formatie worden omschreven als: matig fijn tot matig grof met een enkele grove tot lokaal een grindige laag. Onder de formatie van Drenthe bevinden zich gestuwde formaties. Op deze overgangslaag komen lagen zandige klei, leem of kleiig fijn zand voor.

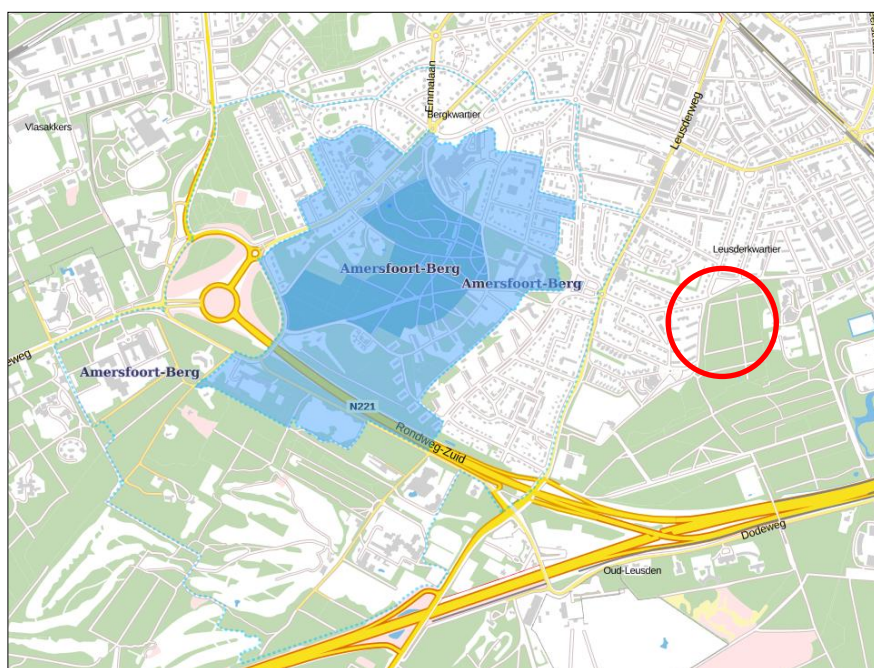
2.4 Grondwaterstroming en grondwaterbescherming

De regionale grondwaterstroming is noordwestelijk gericht. Ten westen van het projectgebied bevindt zich de drinkwaterwinning Amersfoort-Berg (zie figuur 3). Het projectgebied bevindt zich buiten het 100 jaaraandachtsgebied (grondwaterbeschermingsgebied).

Tijdens het veldonderzoek is in de diepere boorgaten de diepte van het (freatische) grondwater gemeten t.o.v. maaiveld. De waterstanden zijn opgenomen in tabel 2 en 3. Tijdens de veldwerkzaamheden bedroeg de gemiddelde grondwaterstand 4,23 m-mv. De hoogste grondwaterstand bedroeg 3,70 m-mv en de laagste grondwaterstand 5,10 m-mv.



Figuur 2. Boormonsterprofiel en interpretatie B32D0041 (bron: DINOLoket / GeoTOP v1.3)



Figuur 3. Drinkwaterwinning Amersfoort-Berg (bron: Provincie Utrecht)

3 Bodemonderzoek

3.1 Bodemonderzoek

Om inzicht te krijgen in de doorlatendheid van de bodem, is in elke boring een leegloopproef uitgevoerd in het (filter)traject 2 – 3 m-mv. Bij de boringen die verder zijn doorgezet tot circa 6 m-mv is eveneens de doorlatendheid in het (filter)traject tussen 3 – grondwaterstand m-mv bepaald. De leegloopproeven zijn uitgevoerd met behulp van een tijdelijke filterbuis ¹⁾.

3.2 Veldwerk

Het veldwerk voor het onderzoek is uitgevoerd in de periode van 19 tot en met 22 november 2018 door gecertificeerde medewerkers van PJ-Milieu BV. In totaal zijn er 19 boringen uitgevoerd. De boorlocaties zijn aangegeven in bijlage 1.

3.3 Bodemopbouw

Het opgeboorde bodemmateriaal is beschreven conform NEN 5104 ²⁾. Van elke handboring is een boorprofiel samengesteld (zie bijlage 2). De verklarende legenda bij de boorprofielen is opgenomen in bijlage 3. In het projectgebied komt in de zuid-westelijke hoek plaatselijk een leem-/kleilaag voor. Op deze storende laag kan mogelijk tijdelijk een schijngrondwaterstand voorkomen. Indien de leem-/kleilaag niet volledig is doorboord, dan is voor de interpolatie de ondergrens ingeschat. Met behulp van Kriging interpolatie is een vlakdekkende kaart samengesteld voor de ondiepe en diepe doorlatendheid (zie bijlage 5 en 6).

Op 3 boorlocaties is een leem-/kleilaag aangetroffen boven de grondwaterstand (boring 9, 18 en 19). Daarom is er geen vlakdekkende kaart van de leem-/kleilaag samengesteld maar zijn de gegevens in de kaarten in bijlage 1, 5 en 6 opgenomen bij de betreffende boorlocaties.

3.4 Grondwater

Tijdens het veldonderzoek is in elk boorgat de diepte van het (freatische) grondwater gemeten t.o.v. maaiveld. Indien aanwezig is de waterstand opgenomen in het boorprofiel en in tabel 2. Bij de boorwerkzaamheden is de uitkomende grond geroerd. Daarom is het niet mogelijk om in het veld de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) te bepalen. Hiervoor zijn andere technieken nodig zoals pulsen.

1) De doorlatendheid van de filterbuis is vele malen groter dan de doorlatendheid van de bodem. Hierdoor heeft de filterbuis geen noemenswaardige invloed op de doorlatendheidsmeting.

2) NEN 5104, Geotechniek, Classificatie van onverharde grondmonsters

Het projectgebied bevindt zich in een inzigingsgebied van -3,0 tot 0,5 mm/d (Grondwatermodel Azure; Webkaart Provincie Utrecht)

3.5 Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens de uitvoering van het veldwerk is geen verdacht materiaal aangetroffen zoals bijvoorbeeld asbest.

3.6 Bodemdoorlatendheid

3.6.1 Omgekeerde boorgatmethode

Aan de hand de leegloopcurve is de bodemdoorlatendheid (k-waarde) bepaald door middel van de omgekeerde boorgatmethode. De k-waarde is berekend in twee trajecten van de leegloopcurve (zie bijlage 5).

Traject 1

Ten eerste over het gehele meettraject, om een globaal beeld te verkrijgen over de totale leeglooptijd. Bij een stijl verloop van de curve tijdens de eerste seconden (snelle daling waterstand door een relatief hoge drukopbouw) wordt in de meeste gevallen een (te) hoge k-waarde berekend. Ook het laatste gedeelte van de leegloophase door doorgaans relatief lang. Daarom wordt de k-waarde bepaald over de totale leeglooptijd niet representatief geacht.

Traject 2

In tweede instantie wordt een meer representatieve k-waarde berekend, door bij een snelle daling van de grondwaterstand de eerste circa 10 á 20 sec. van de leegloop niet mee te rekenen. Ook wordt de staart van de leegloopcurve vanaf het punt waar de waterstand maar langzaam meer daalt niet meegenomen. Dit komt veelal neer op de laatste circa 1/3 deel van de leeglooptijd.

In tabel 1 is een veelgebruikte classificatie van de doorlatendheid opgenomen.

Aan de hand van de classificatie in tabel 1, kan worden gesteld dat zowel de ondiepe als de diepere bodem goed tot zeer goed doorlatend is.

Tabel 1. Classificatie doorlatendheid van de bodem

K-waarde [m/d]	Classificatie (*)
< 0,01	Zeer slecht doorlatend
0,01 – 0,1	Slecht doorlatend
0,1 – 0,5	Matig doorlatend
0,5 – 1,0	Vrij goed doorlatend
1,0 – 10	Goed doorlatend
> 10	Zeer goed doorlatend

Bron: *Cultuurtechnisch Vademecum, 2000*

Infiltratie van regenwater is in Nederland een relatief nieuwe ontwikkeling. In Duitsland is hiermee al meer ervaring opgedaan en is vastgesteld ³⁾ dat regenwaterinfiltratie succesvol kan worden toegepast bij een doorlatendheid van de bodem vanaf 0,43 m/dag. Een relatief lage doorlatendheid vraagt echter wel om een groter bergend vermogen. Het ruimtebeslag voor het aanleggen van infiltratievoorzieningen wordt daarmee ook groter.

In tabel 2 en 3 is voor elke boring de berekende k-waarde in traject 1 en 2 weergegeven. Bij de verdere verwerking van de gegevens met Kriging interpolatie is uitgegaan van de meest representatieve k-waarde zoals deze bepaald is in traject 2. In tabel 4 zijn de onderzoeksresultaten weergegeven van de eerder uitgevoerde boringen buiten dit onderzoek waarbij een k-waarde is bepaald.

3.6.2 Bodemdoorlatendheid op perceelsniveau

Op basis van de doorlatendheid per boorlocatie is een vertaalslag gemaakt naar de doorlatendheid op perceelsniveau. Daarvoor is gebruik gemaakt van Kriging interpolatie. Kriging is een veel gebruikte methode voor de interpolatie van gegevens binnen een triangulatiernetwerk om te komen tot voorspellingen op punten waar niet gemeten is.

Met deze interpolatietechniek is een vlakdekkende k-waarde kaart samengesteld voor de ondiepe bodem (traject circa 2 tot 3 m-mv) en voor de diepere bodem (traject 3 tot grondwaterstand m-mv). Voor de resultaten wordt verwezen naar bijlage 5 en 7.

3) Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.

3.7 Klei, leem en keileem

Klei

Klei is een klastisch sedimentair (afzettingen) gesteente, dat voornamelijk bestaat uit lutum, gronddeeltjes kleiner dan 2 µm. Klastisch wil zeggen dat een gesteente of sediment is opgebouwd of bestaat uit fragmenten van afgebroken gesteente (zogenaamde klasten). Het afzetten van sediment (sedimentatie) is een verzamelnaam voor processen waarbij deeltjes bezinken of mineralen neerslaan uit water of een andere oplossing. Sediment is afkomstig van elders, waar het door verwerking en erosie losgemaakt werd, om daarna door water, wind, massabeweging of ijs naar de plek van sedimentatie te zijn getransporteerd.

Leem

Leem is een grondsoort die voornamelijk bestaat uit silt (deeltjes met korrelgrootte tussen de 2 en 50/64 micrometer). In de volksmond wordt met leem vaak materiaal fijner dan zand bedoeld. Leem kan zowel door de wind, door rivieren als door ijs worden afgezet.

Keileem

Keileem is een grondsoort bestaande uit een ongesorteerd mengsel van keien, grind, zand en leem.

Tabel 2. K-waarde (traject 2 tot 3 m-mv) (*)

Boring	k-waarde		1 ^e leem-/kleilaag		dikte		2 ^e leem-/kleilaag		dikte		water stand
	traject 1	traject 2	boven	onder	ber.	gecorr.	boven	onder	ber.	gecorr.	
-	m/d	m/d	m-mv	m-mv	m	m	m-mv	m-mv	m	m	m-mv
1	9,3	8,4									4,50
2	3,4	3,1									
3	16,5	14,6									4,10
4	5,8	7,8									
5	22,1	20,3									4,00
6	4,4	5,5									
7	8,9	9,5									
8	6,5	7,5									
9	6,6	10,5	3,20	3,60	0,40						4,40
10	4,2	4,0									
11	6,2	7,6									
12	5,8	6,9									3,90
13	6,7	10,1									
14	4,1	6,3									
15	15,3	13,7	4,80	5,00	0,20						3,70
16	5,3	6,1									
17	3,0	2,4									4,10
18	8,3	8,9	2,10	2,60	0,50						
19	5,7	6,3	2,10	2,60	0,50						5,10
min	3,0	2,4								min	3,70
max	22,1	20,3								max	5,10
gem.	7,8	8,4								gem.	4,23

(*) De berekende k-waarde volgens traject 1 wordt niet representatief geacht en geldt slechts ter indicatie.

Tabel 3. K-waarde (traject 3 tot grondwaterstand m-mv) (*)

Boring	k-waarde		1 ^e leem-/kleilaag		dikte		2 ^e leem-/kleilaag		dikte		water stand
	traject 1	traject 2	boven	onder	ber.	gecorr.	boven	onder	ber.	gecorr.	
-	m/d	m/d	m-mv	m-mv	m	m	m-mv	m-mv	m	m	m-mv
1	9,1	8,7									4,50
3	9,7	9,1									4,10
5	16,7	14,3									4,00
9	6,7	6,3	3,20	3,60	0,40						4,40
12	6,7	7,0									3,90
15	2,7	4,5	4,80	5,00	0,20						3,70
17	6,9	8,9									4,10
19	3,3	4,8	2,10	2,60	0,50						5,10
min	2,7	4,5								min	3,70
max	17,7	14,3								max	5,10
gem.	7,7	8,0								gem.	4,23

(*) De berekende k-waarde volgens traject 1 wordt niet representatief geacht en geldt slechts ter indicatie.

Tabel 4. Onderzoeksresultaten PJ-Milieu BV uit eerder uitgevoerd onderzoek op 20-11-17 en 22-11-17

Boring	Meettraject	k-waarde
	m-mv	m/d
(1)	1,0 - 1,5	3,3
(2)	1,0 - 1,5	2,8
(7)	1,0 - 1,5	1,5
(9)	1,0 - 1,5	1,5
(11)	1,0 - 1,5	2,0
(13)	1,0 - 1,5	2,0
(15)	1,4 - 1,5	55,0
(18)	1,0 - 1,5	2,4
(20)	1,0 - 1,5	2,7
(24)	1,2 - 1,5	9,8
(26)	0,8 - 1,5	2,6
(41)	0,8 - 1,5	1,9
min		1,5 (*)
max		9,8 (*)
gem.		3,0 (*)

(*) De uitschieter boring 15 niet meegenomen.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Uit het veldonderzoek kan worden geconcludeerd dat de bodemopbouw en –samenstelling voornamelijk bestaat uit siltige matig fijne tot grove zanden, plaatselijk zwak grindig. Tevens komt plaatselijk een leem-/kleilaag voor.

Aan de hand van het infiltratieonderzoek en classificatie van de doorlatendheid van de bodem (tabel 1) kan worden gesteld dat zowel de ondiepe als diepe bodem over het algemeen goed tot zeer goed doorlatend is.

- De gemiddelde doorlatendheid van de ondiepe bodem (traject 2–3 m-mv) bedraagt 8,4 m/dag met een minimale en maximale waarde van respectievelijk 2,4 en 20,3 m/d.
- De gemiddelde doorlatendheid van de diepere bodem (traject 3 m-mv tot de grondwaterstand) bedraagt 8,0 m/dag met een minimale en maximale waarde van respectievelijk 4,5 en 14,3 m/d.

De gemiddelde freatische grondwaterstand bevond zich tijdens het veldonderzoek op 4,23 m-mv.

Op slechts 3 boorlocaties is een leem-/kleilaag aangetroffen boven de grondwaterstand (boring 9, 18 en 19). Daarom is er geen vlakdekkende kaart van de leem-/kleilaag samengesteld en zijn de gegevens weergegeven bij de betreffende boorlocaties op de kaart in bijlage 1, 5 en 6.

In de zuid-oostelijke hoek (Treekerbergje en omgeving) dient rekening te worden gehouden met het voorkomen van een leem-/kleilaag met een dikte van circa 0,50 m (zie ook de boorprofielen in bijlage 2). Omdat in het projectgebied geen kwel voorkomt (betreft een inzijgingsgebied zie § 3.4), kan ook onder de storende laag worden geïnfilteerd. De infiltratiebuizen dienen dan wel ter plaatse van de leem-/kleilaag te worden voorzien van een blind gedeelte en extra te worden doorgezet onder de standaard 3 m-mv met minimaal lengte de dikte van het blinde gedeelte om zo met de verticale infiltratiebuis voldoende dakoppervlak te kunnen afkoppelen. Hiervoor is wel een mobiele kraan nodig in plaats van een mini-kraan. Als dit binnen het project niet tot de mogelijkheden behoort, valt deze hoek af voor deelname aan het afkoppelproject.

De bodem binnen het projectgebied is geschikt voor het infiltreren van hemelwater, waarbij ter plaatse van een leem-/kleilaag een keuze moet worden gemaakt voor wel / niet afkoppelen.

Voor de grotere dakvlakken van de appartementen kan bij voldoende ruimtebeslag het beste gebruik worden gemaakt van andere infiltratietechnieken zoals de aanleg van wadi's.

4.2 Aanbevelingen

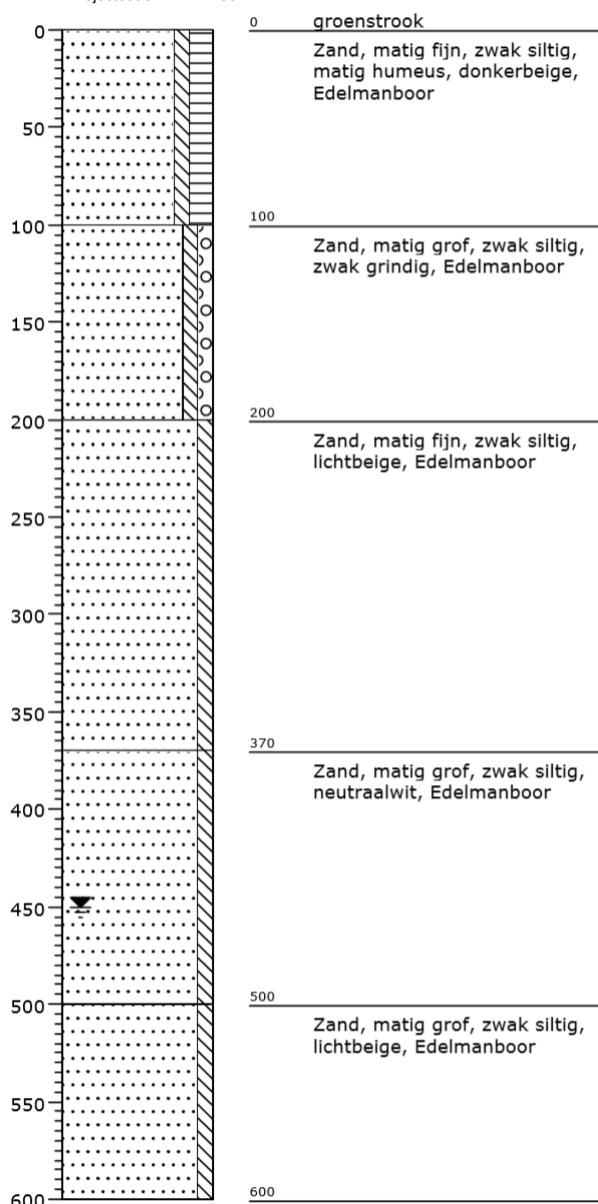
Het verdient aanbeveling om een tabel samen te stellen, waarin wordt aangegeven hoeveel dakoppervlak kan worden afgekoppeld bij een bepaalde k-waarde en een bepaalde diameter infiltratiebuis met een (standaard) lengte van 3 m.

BIJLAGE 1 Boorlocaties
(tekening nummer P181003_KOS_01)

BIJLAGE 2 Boorprofiel getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. vast punt)

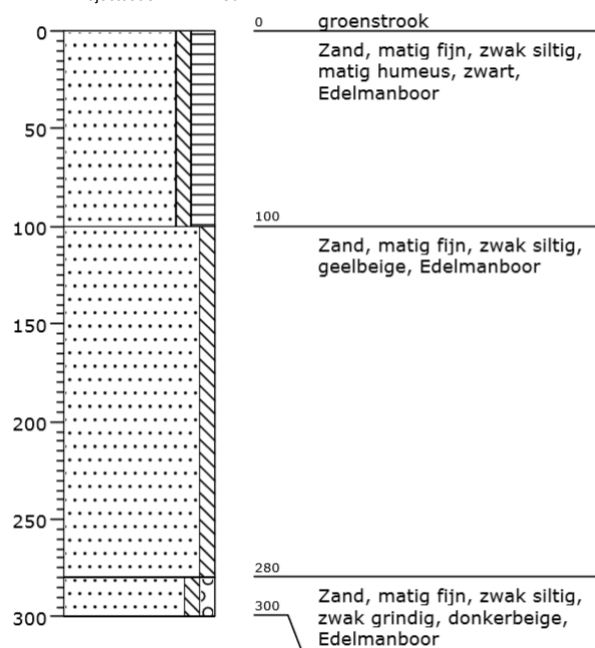
Boring: 1

Datum 20-11-2018
Boorfirma PJ Milieu BV
Projectcode 1777502W



Boring: 2

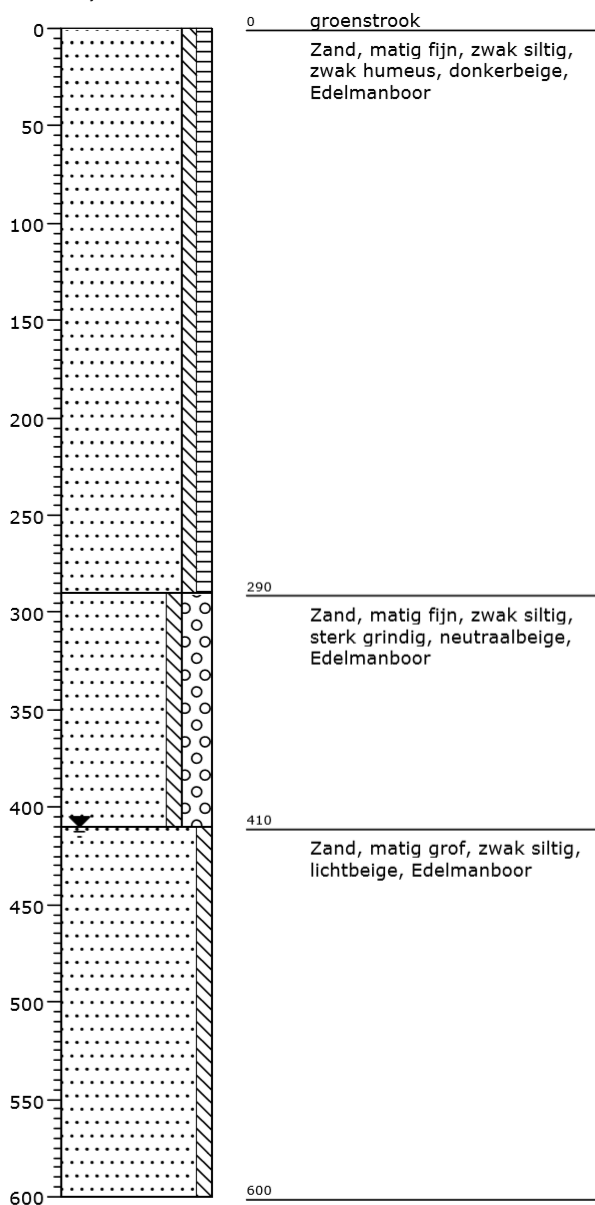
Datum 22-11-2018
Boorfirma PJ Milieu BV
Projectcode 1777502W



BIJLAGE 2 Boorprofiel getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. vast punt)

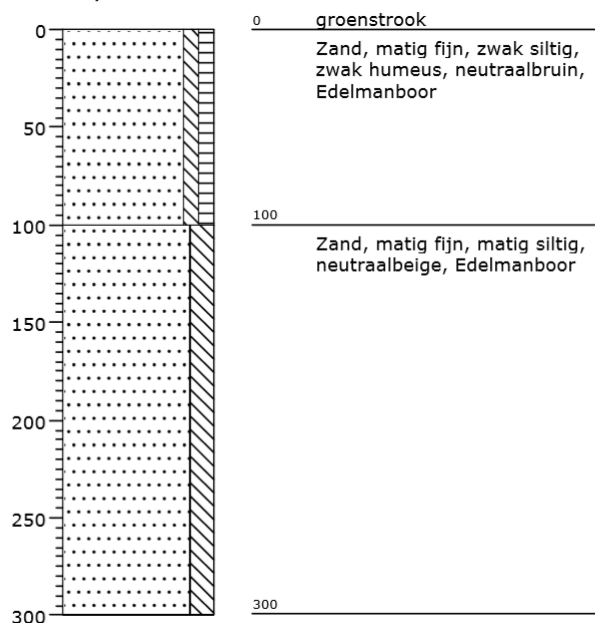
Boring: 3

Datum 20-11-2018
Boorfirma PJ Milieu BV
Projectcode 1777502W



Boring: 4

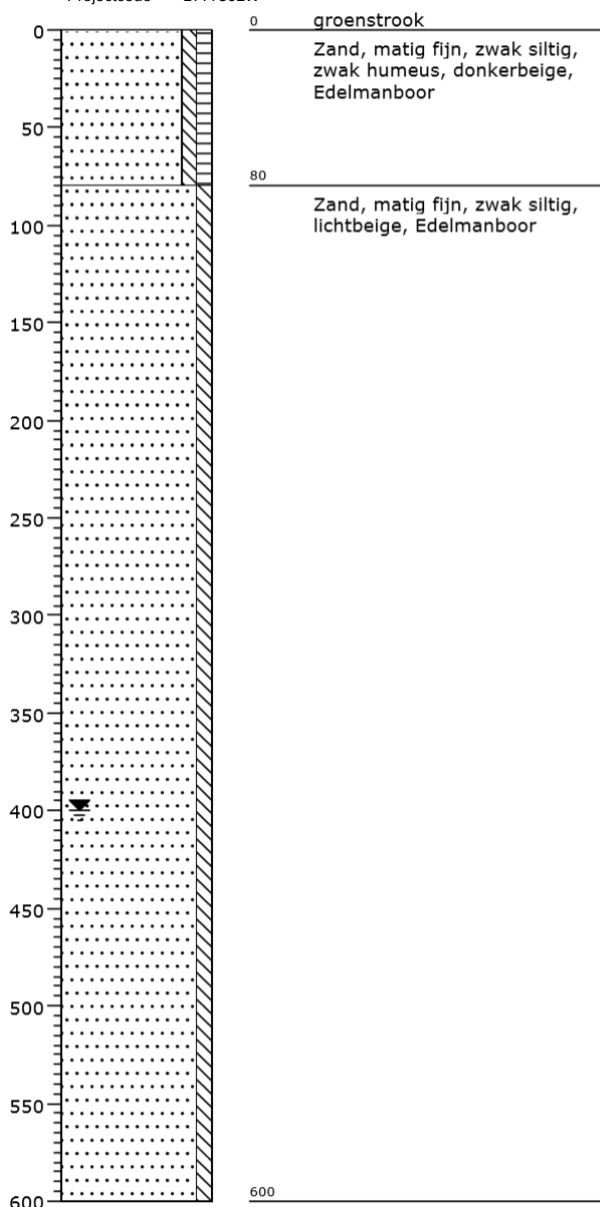
Datum 21-11-2018
Boorfirma PJ Milieu BV
Projectcode 1777502W



BIJLAGE 2 Boorprofiel getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. vast punt)

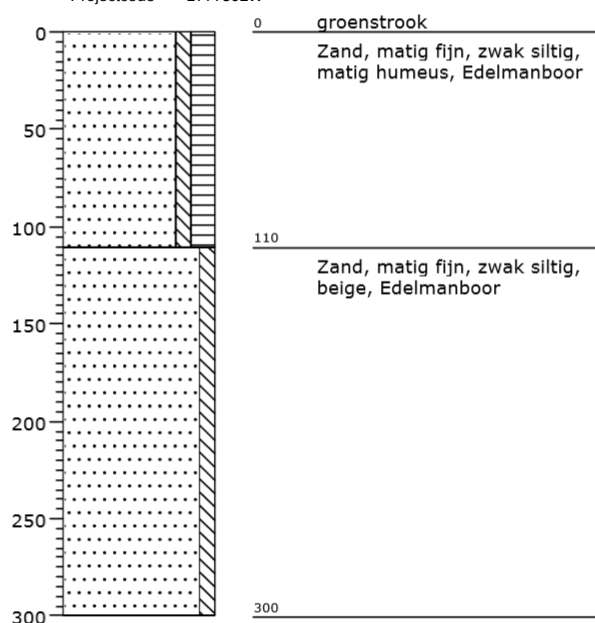
Boring: 5

Datum 20-11-2018
Boorfirma PJ Milieu BV
Projectcode 1777502W



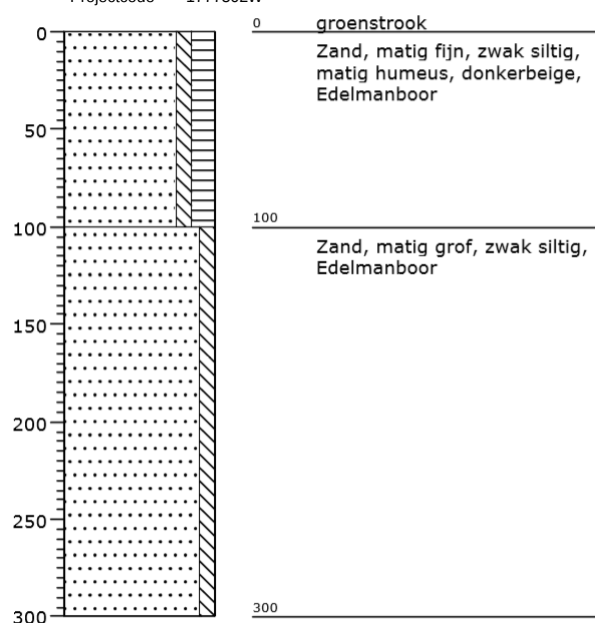
Boring: 6

Datum 21-11-2018
Boorfirma PJ Milieu BV
Projectcode 1777502W



Boring: 7

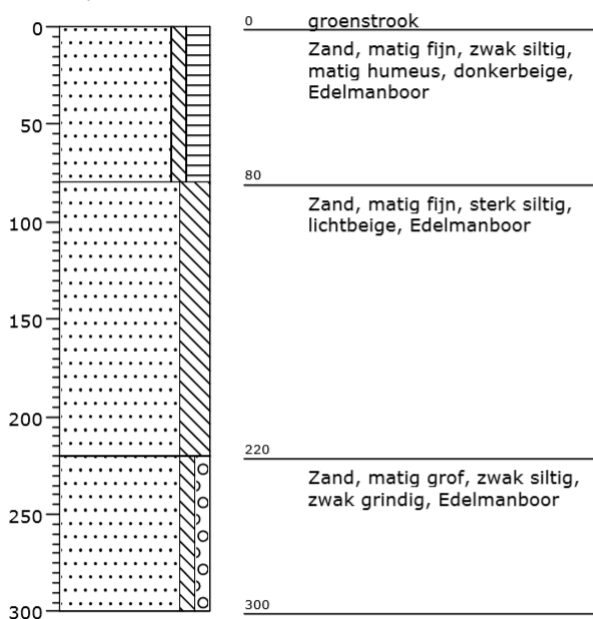
Datum 20-11-2018
Boorfirma PJ Milieu BV
Projectcode 1777502W



BIJLAGE 2 Boorprofiel getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. vast punt)

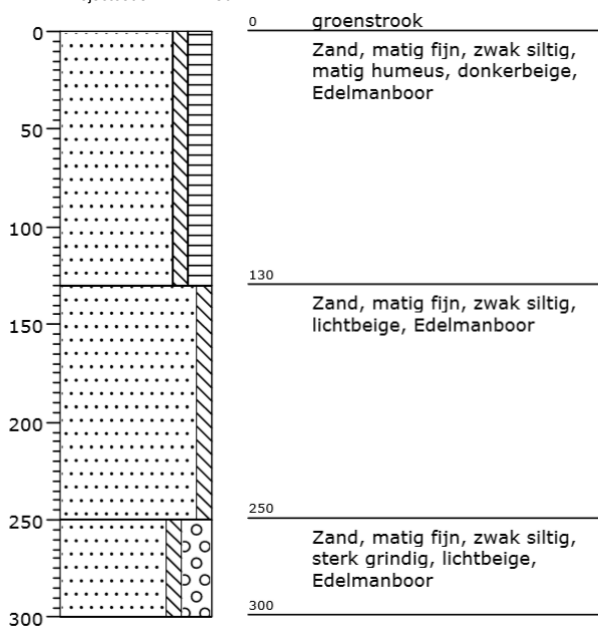
Boring: 8

Datum 20-11-2018
Boorfirma PJ Milieu BV
Projectcode 1777502W



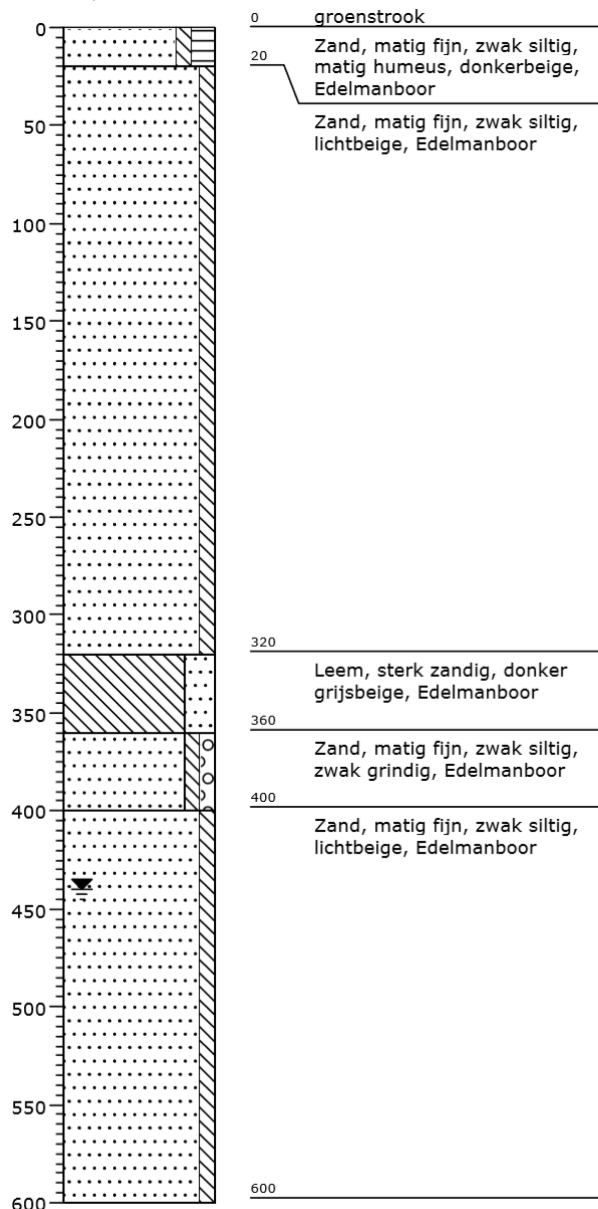
Boring: 10

Datum 19-11-2018
Boorfirma PJ Milieu BV
Projectcode 1777502W



Boring: 9

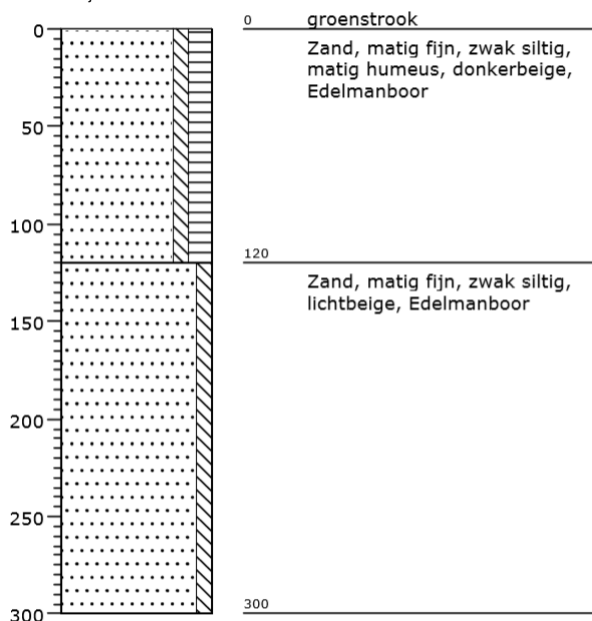
Datum 20-11-2018
Boorfirma PJ Milieu BV
Projectcode 1777502W



BIJLAGE 2 Boorprofiel getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. vast punt)

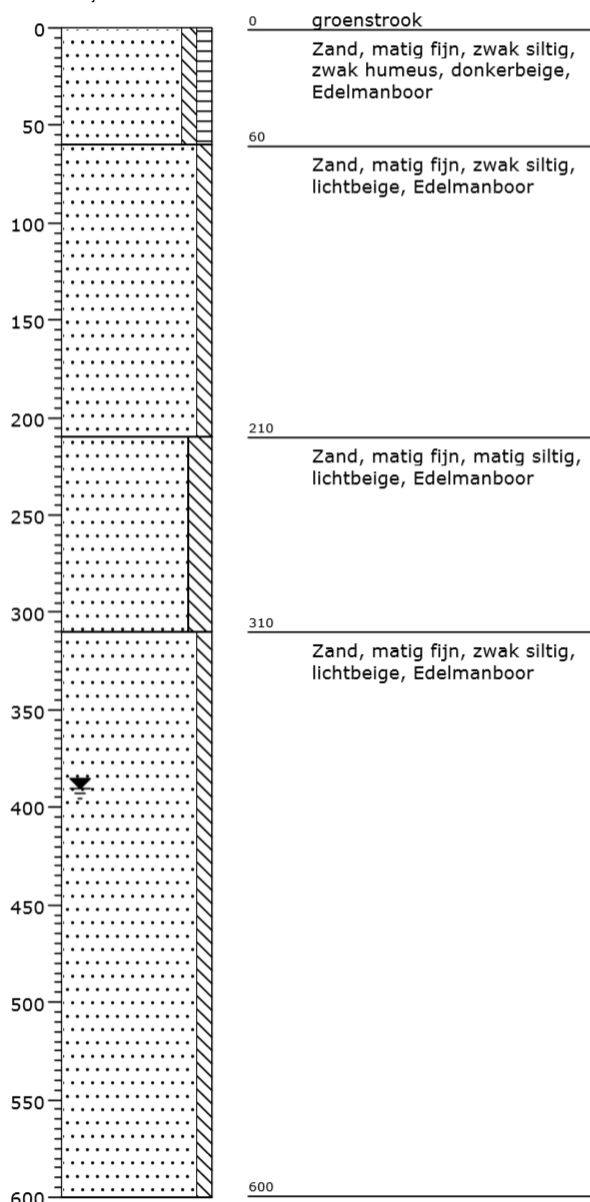
Boring: 11

Datum 19-11-2018
Boorfirma PJ Milieu BV
Projectcode 1777502W



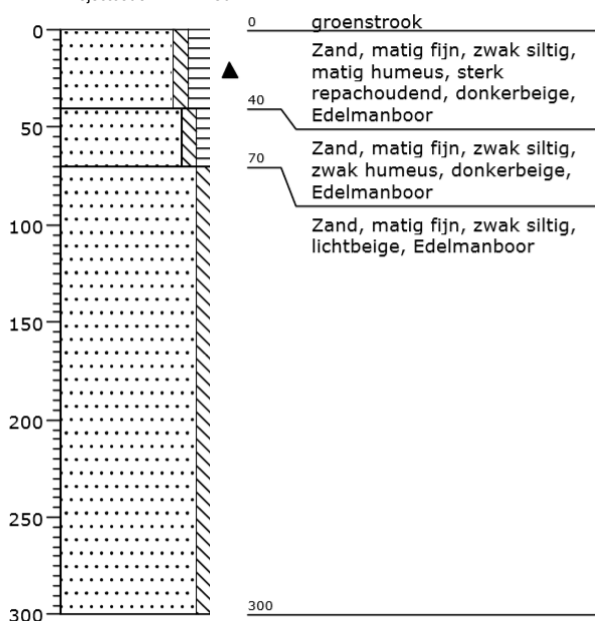
Boring: 12

Datum 20-11-2018
Boorfirma PJ Milieu BV
Projectcode 1777502W



Boring: 13

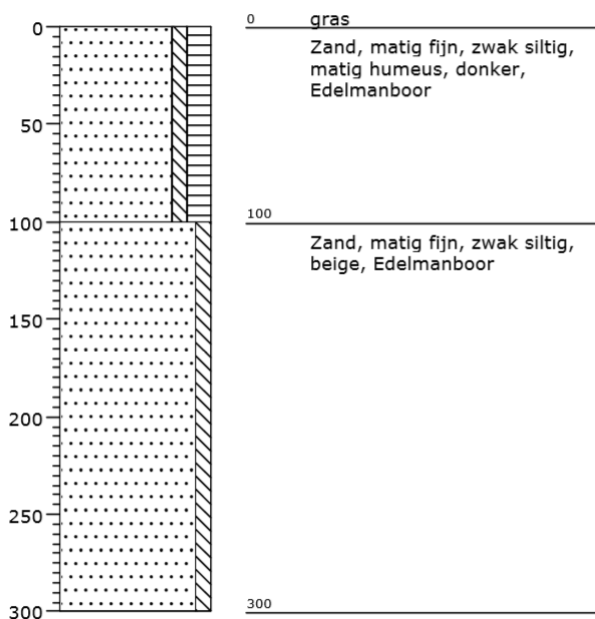
Datum 19-11-2018
Boorfirma PJ Milieu BV
Projectcode 1777502W



BIJLAGE 2 Boorprofiel getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. vast punt)

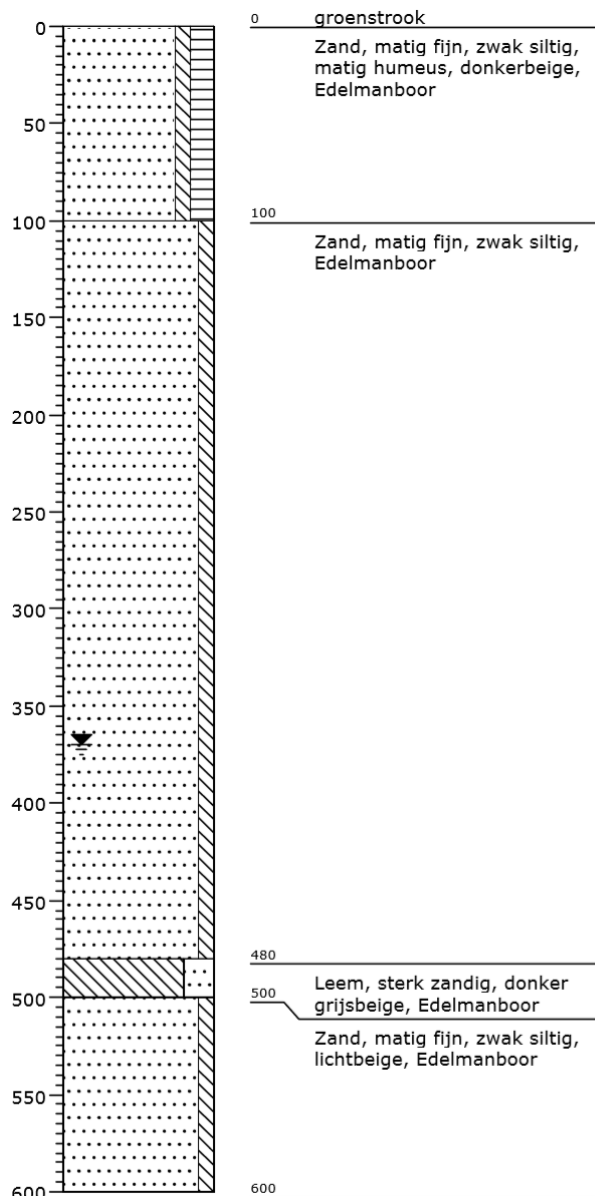
Boring: 15

Datum 21-11-2018
Boorfirma PJ Milieu BV
Projectcode 1777502W



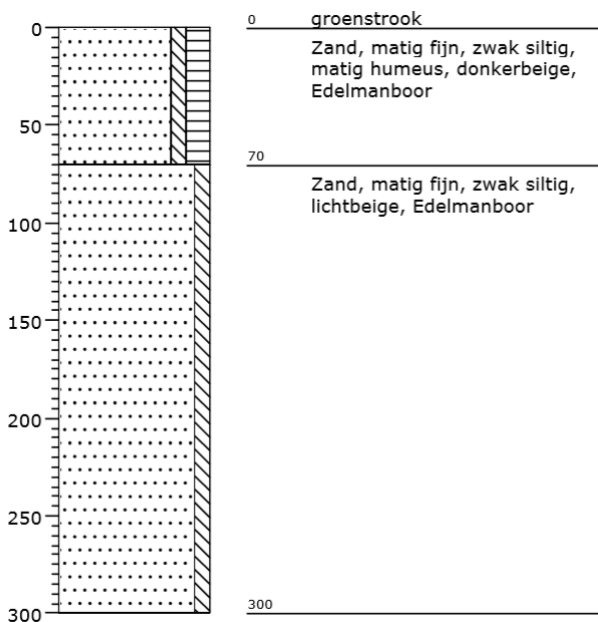
Boring: 15

Datum 19-11-2018
Boorfirma PJ Milieu BV
Projectcode 1777502W



Boring: 16

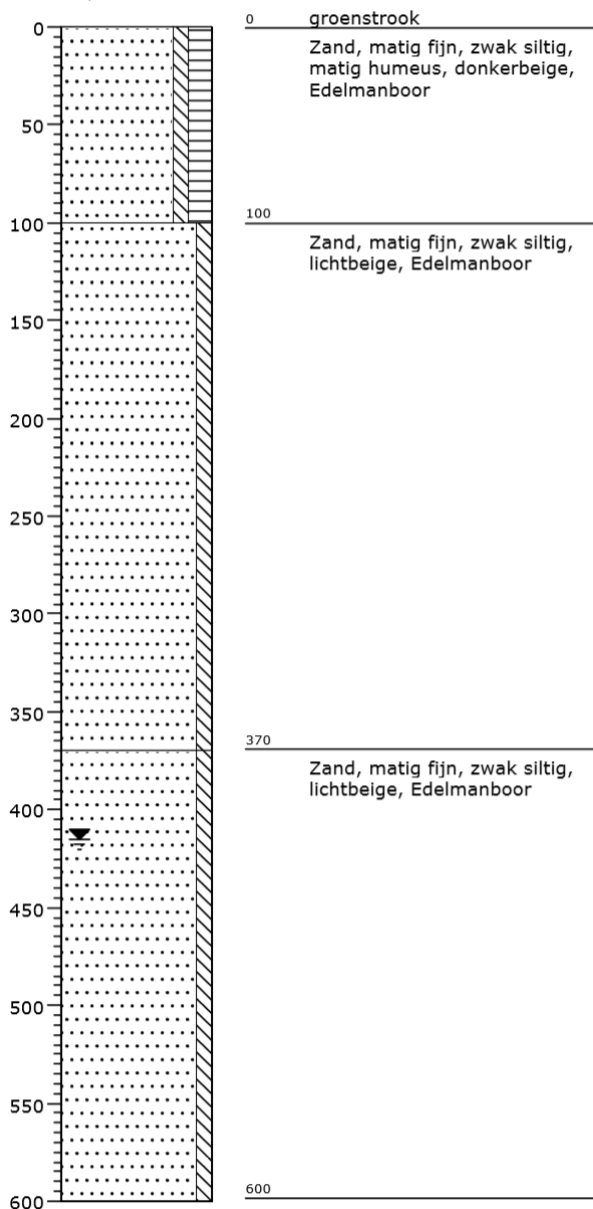
Datum 19-11-2018
Boorfirma PJ Milieu BV
Projectcode 1777502W



BIJLAGE 2 Boorprofiel getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. vast punt)

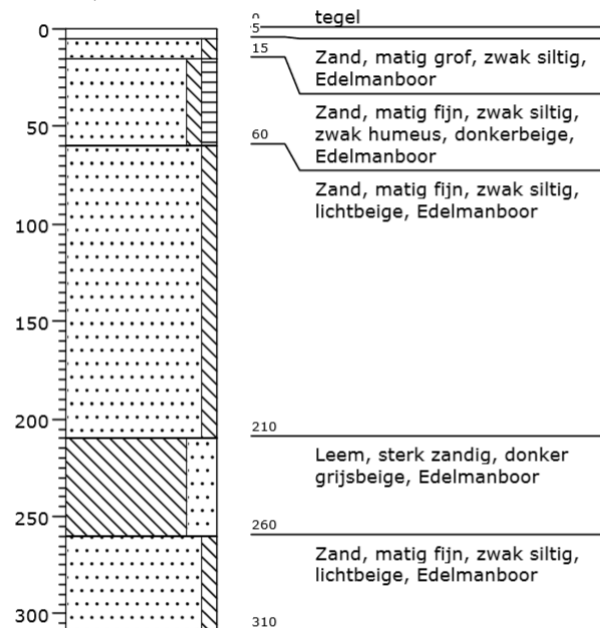
Boring: 17

Datum 19-11-2018
Boorfirma PJ Milieu BV
Projectcode 1777502W



Boring: 18

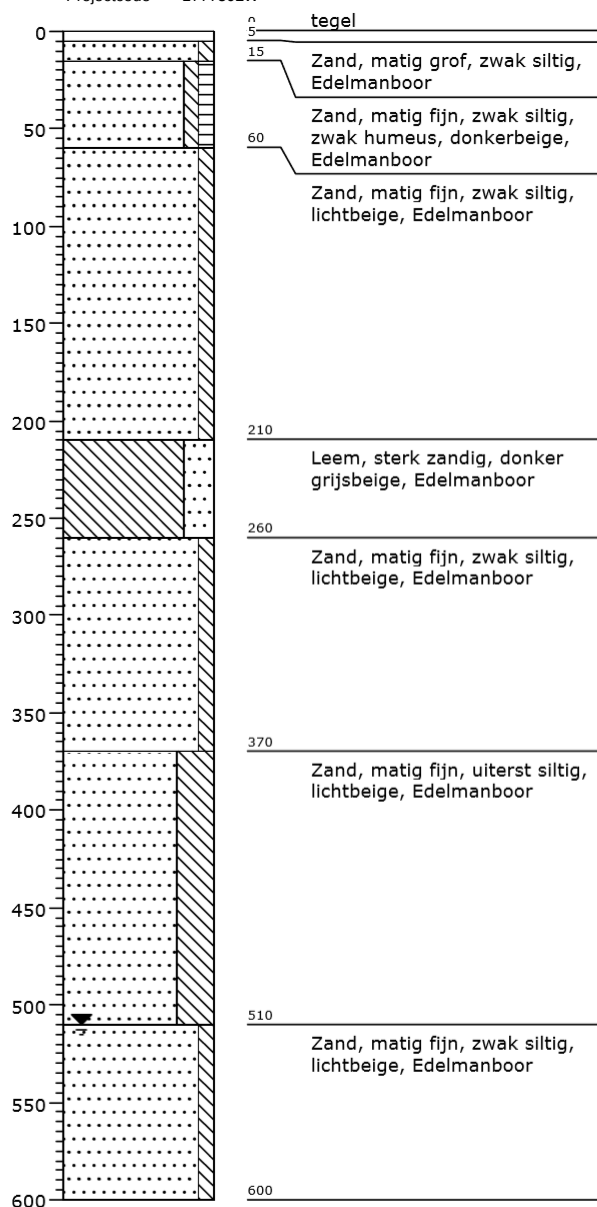
Datum 19-11-2018
Boorfirma PJ Milieu BV
Projectcode 1777502W



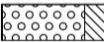
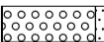
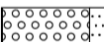
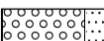
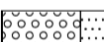
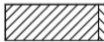
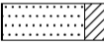
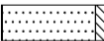
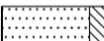
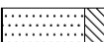
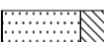
BIJLAGE 2 Boorprofiel getekend volgens NEN 5104 (diepte t.o.v. vast punt)

Boring: 19

Datum 19-11-2018
 Boorfirma PJ Milieu BV
 Projectcode 1777502W



BIJLAGE 3 Legenda (conform NEN 5104)

grind  Grind, siltig  Grind, zwak zandig  Grind, matig zandig  Grind, sterk zandig  Grind, uiterst zandig	klei  Klei, zwak siltig  Klei, matig siltig  Klei, sterk siltig  Klei, uiterst siltig  Klei, zwak zandig  Klei, matig zandig  Klei, sterk zandig	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
zand  Zand, kleiig  Zand, zwak siltig  Zand, matig siltig  Zand, sterk siltig  Zand, uiterst siltig	leem  Leem, zwak zandig  Leem, sterk zandig	p.i.d.-waarde  >0  >1  >10  >100  >1000  >10000
veen  Veen, mineraalarm  Veen, zwak kleiig  Veen, sterk kleiig  Veen, zwak zandig  Veen, sterk zandig	overige toevoegingen  zwak humeus  matig humeus  sterk humeus  zwak grindig  matig grindig  sterk grindig	monsters  geroerd monster  ongeroerd monster  volumering overig  bijzonder bestanddeel  Gemiddeld hoogste grondwaterstand  grondwaterstand  Gemiddeld laagste grondwaterstand  slib  water

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 1 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	300,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	290,0	
Standaardhoogte (M)	35,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

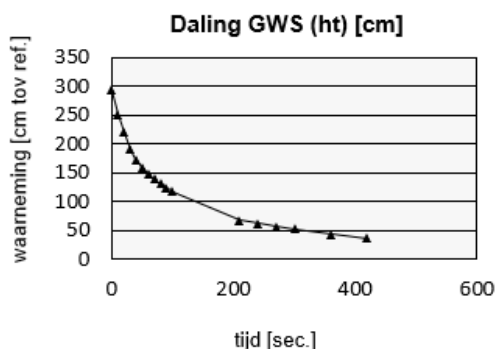
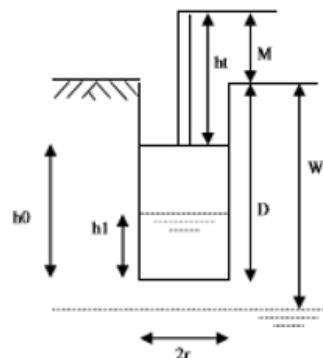
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-
-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	41,1		
10	83,9		
20	115,0		
30	144,2		
40	162,6		
50	176,0		
60	187,1		
70	196,1		
80	203,7		
90	211,0		
100	218,2		
210	267,5		
240	273,7		
270	278,6		
300	282,8		
360	291,6		
420	298,6		
480	300,0		
600	300,0		
720	300,0		
840	300,0		
960	300,0		
1080	300,0		
1200	300,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	293,9	cm
t_1	480	sec
h_1	35,0	cm
k_f	1,08E-04	m/s
k_f	9,3	m/dag
rc	-0,00539	m/s

K-waarde traject 2

t_0	20	sec
h_0	220,0	cm
t_1	480	sec
h_1	35,0	cm
k_f	9,67E-05	m/s
k_f	8,4	m/dag
rc	-0,00402	m/s

Boring 1 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 1 (diep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	425,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	490,0	
Standaardhoogte (M)	85,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand	450,00	cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

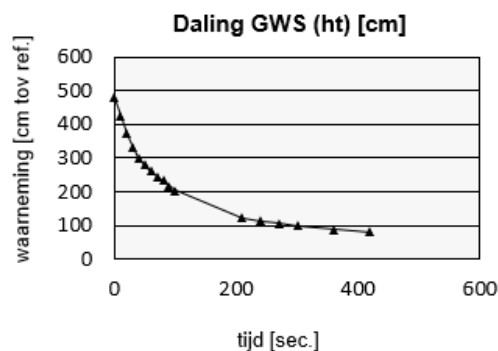
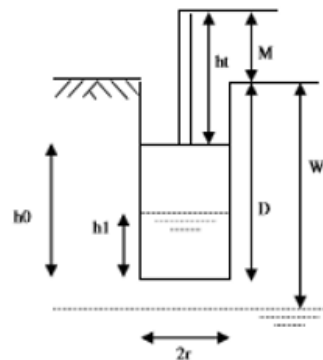
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-
-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	30,3		
10	82,7		
20	136,8		
30	178,2		
40	209,2		
50	230,5		
60	248,2		
70	263,7		
80	277,4		
90	292,5		
100	307,7		
210	387,0		
240	397,0		
270	405,1		
300	412,1		
360	422,9		
420	430,4		
480	435,0		
600	435,0		
720	435,0		
840	435,0		
960	435,0		
1080	435,0		
1200	435,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	479,7	cm
t_1	420	sec
h_1	79,6	cm
k_f	1,05E-04	m/s
k_f	9,1	m/dag
rc	-0,00953	m/s

K-waarde traject 2

t_0	10	sec
h_0	427,3	cm
t_1	420	sec
h_1	79,6	cm
k_f	1,01E-04	m/s
k_f	8,7	m/dag
rc	-0,00848	m/s

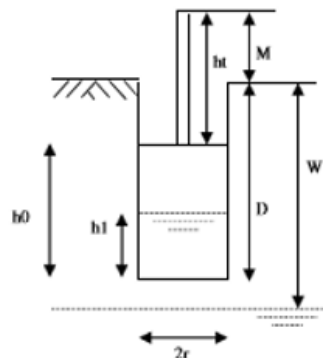
Boring 1 (diep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 2 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	320,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	300,0	
Standaardhoogte (M)	20,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter



Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

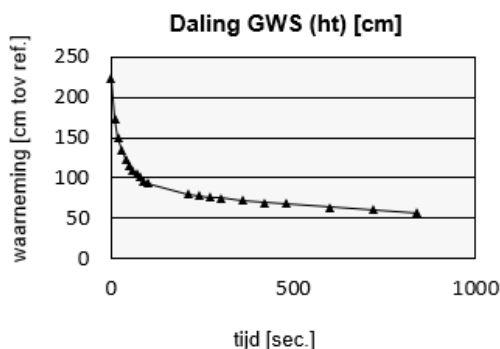
h0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t0
h1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t1
r = straal van het boorgat
dt = verstreken tijd van tijdstip t=t0 tot t=t1

Opmerking(en)

-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	116,6		
10	166,0		
20	190,7		
30	206,4		
40	216,9		
50	224,4		
60	230,8		
70	235,0		
80	238,7		
90	243,9		
100	246,1		
210	260,2		
240	261,8		
270	263,8		
300	265,0		
360	268,1		
420	270,3		
480	272,1		
600	276,4		
720	279,0		
840	282,9		
960	285,0		
1080	285,0		
1200	285,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t0	0	sec
h0	223,4	cm
t1	840	sec
h1	57,1	cm
kf	3,96E-05	m/s
kf	3,4	m/dag
rc	-0,00198	m/s

K-waarde traject 2

t0	20	sec
h0	149,3	cm
t1	600	sec
h1	63,6	cm
kf	3,58E-05	m/s
kf	3,1	m/dag
rc	-0,00148	m/s

Boring 2 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 3 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	320,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	290,0	
Standaardhoogte (M)	20,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0+r/2) - \log(h_1+r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

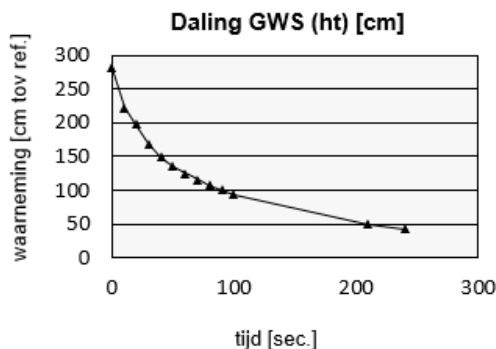
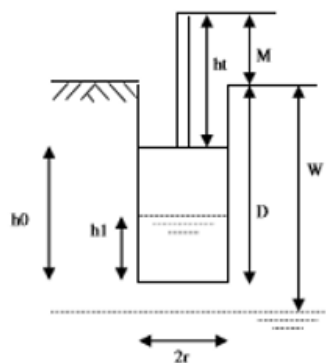
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-
-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	58,8		
10	117,0		
20	141,8		
30	170,9		
40	190,5		
50	204,6		
60	215,4		
70	224,5		
80	232,5		
90	239,5		
100	246,6		
210	290,5		
240	297,4		
270	300,0		
300	300,0		
360	300,0		
420	300,0		
480	300,0		
600	300,0		
720	300,0		
840	300,0		
960	300,0		
1080	300,0		
1200	300,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	281,2	cm
t_1	240	sec
h_1	42,6	cm
k_f	1,91E-04	m/s
k_f	16,5	m/dag
rc	-0,00994	m/s

K-waarde traject 2

t_0	20	sec
h_0	198,2	cm
t_1	240	sec
h_1	42,6	cm
k_f	1,70E-04	m/s
k_f	14,6	m/dag
rc	-0,00707	m/s

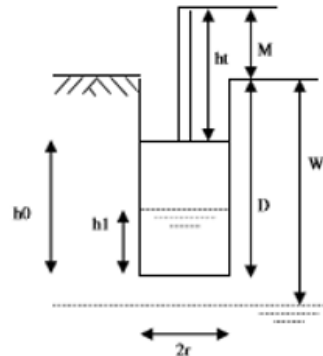
Boring 3 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 3 (diep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	400,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	390,0	
Standaardhoogte (M)	20,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand	410,00	cm-mv
Voorverzadiging	25	liter



Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 * r * (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

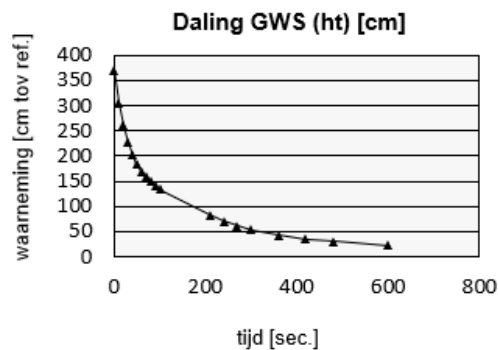
h0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t0
h1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t1
r = straal van het boorgat
dt = verstreken tijd van tijdstip t=t0 tot t=t1

Opmerking(en)

-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	48,6		
10	114,6		
20	159,5		
30	193,8		
40	218,2		
50	236,4		
60	249,9		
70	261,1		
80	270,3		
90	278,5		
100	286,1		
210	337,3		
240	348,9		
270	358,2		
300	365,7		
360	376,8		
420	384,2		
480	389,5		
600	397,0		
720	400,0		
840	400,0		
960	400,0		
1080	400,0		
1200	400,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t0	0	sec
h0	371,4	cm
t1	600	sec
h1	23,0	cm
kf	1,12E-04	m/s
kf	9,7	m/dag
rc	-0,00581	m/s

K-waarde traject 2

t0	10	sec
h0	305,4	cm
t1	600	sec
h1	23,0	cm
kf	1,05E-04	m/s
kf	9,1	m/dag
rc	-0,00479	m/s

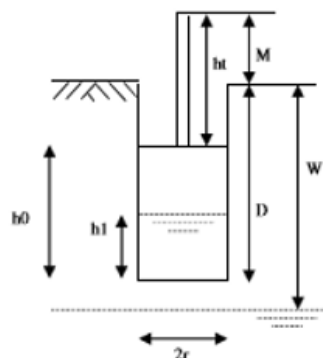
Boring 3 (diep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 4 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	300,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	290,0	
Standaardhoogte (M)	20,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter



Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 * r * (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

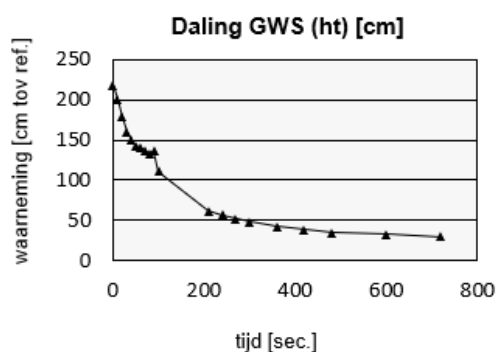
h0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t0
h1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t1
r = straal van het boorgat
dt = verstreken tijd van tijdstip t=t0 tot t=t1

Opmerking(en)

-
-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	101,5		
10	119,0		
20	141,7		
30	160,1		
40	170,3		
50	176,8		
60	178,9		
70	182,7		
80	186,7		
90	183,7		
100	209,1		
210	258,1		
240	262,9		
270	267,9		
300	271,6		
360	277,7		
420	281,8		
480	285,1		
600	287,8		
720	290,5		
840	300,0		
960	300,0		
1080	300,0		
1200	300,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t0	0	sec
h0	218,5	cm
t1	720	sec
h1	29,5	cm
kf	6,70E-05	m/s
kf	5,8	m/dag
rc	-0,00262	m/s

K-waarde traject 2

t0	10	sec
h0	201,0	cm
t1	480	sec
h1	34,9	cm
kf	9,00E-05	m/s
kf	7,8	m/dag
rc	-0,00353	m/s

Boring 4 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 5 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	300,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	290,0	
Standaardhoogte (M)	20,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$kf = 1,15 * r * (\log(h_0+r/2) - \log(h_1+r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

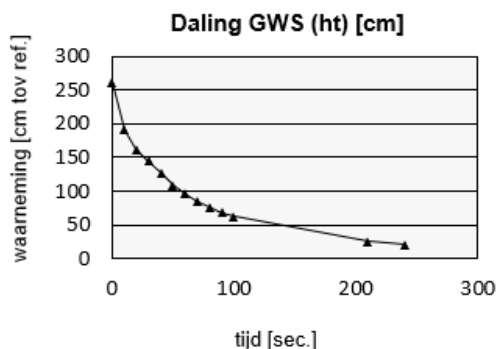
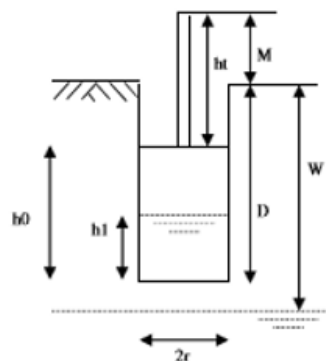
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-
-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	58,2		
10	129,4		
20	157,7		
30	175,6		
40	192,6		
50	210,9		
60	224,6		
70	235,4		
80	244,3		
90	251,6		
100	257,6		
210	295,0		
240	300,0		
270	300,0		
300	300,0		
360	300,0		
420	300,0		
480	300,0		
600	300,0		
720	300,0		
840	300,0		
960	300,0		
1080	300,0		
1200	300,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	261,8	cm
t_1	240	sec
h_1	20,0	cm
k_f	2,56E-04	m/s
k_f	22,1	m/dag
rc	-0,01007	m/s

K-waarde traject 2

t_0	20	sec
h_0	162,3	cm
t_1	210	sec
h_1	25,0	cm
k_f	2,35E-04	m/s
k_f	20,3	m/dag
rc	-0,00723	m/s

Boring 5 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 5 (diep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	400,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	390,0	
Standaardhoogte (M)	20,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand	400,00	cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

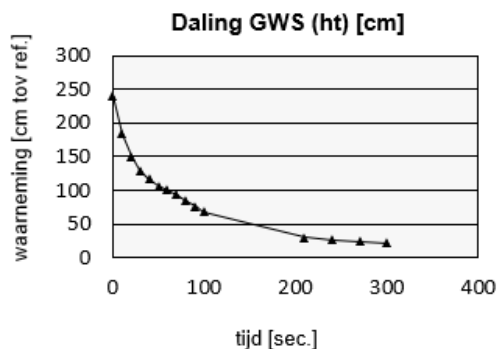
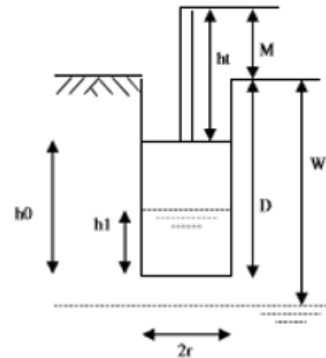
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-
-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	179,5		
10	235,8		
20	269,0		
30	290,4		
40	303,5		
50	313,5		
60	320,0		
70	326,3		
80	335,4		
90	344,0		
100	351,5		
210	389,7		
240	394,1		
270	395,9		
300	398,6		
360	400,0		
420	400,0		
480	400,0		
600	400,0		
720	400,0		
840	400,0		
960	400,0		
1080	400,0		
1200	400,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	240,5	cm
t_1	300	sec
h_1	21,4	cm
k_f	1,93E-04	m/s
k_f	16,7	m/dag
rc	-0,00730	m/s

K-waarde traject 2

t_0	20	sec
h_0	151,0	cm
t_1	300	sec
h_1	21,4	cm
k_f	1,66E-04	m/s
k_f	14,3	m/dag
rc	-0,00463	m/s

Boring 5 (diep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 6 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	300,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	300,0	
Standaardhoogte (M)	20,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$kf = 1,15 * r * (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

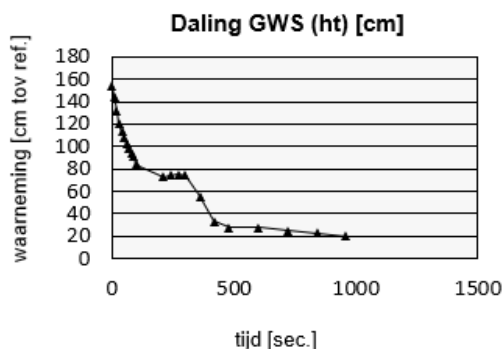
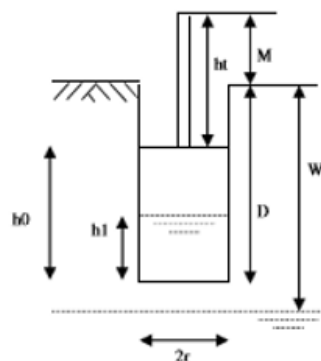
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-
-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	165,5		
10	175,6		
20	188,1		
30	199,9		
40	206,4		
50	212,5		
60	217,8		
70	221,5		
80	225,3		
90	229,3		
100	236,0		
210	247,1		
240	246,0		
270	245,2		
300	246,0		
360	264,4		
420	286,7		
480	292,3		
600	292,6		
720	295,3		
840	297,1		
960	299,9		
1080	299,9		
1200	299,9		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	154,5	cm
t_1	960	sec
h_1	20,1	cm
k_f	5,04E-05	m/s
k_f	4,4	m/dag
rc	-0,00140	m/s

K-waarde traject 2

t_0	20	sec
h_0	131,9	cm
t_1	240	sec
h_1	74,0	cm
k_f	6,40E-05	m/s
k_f	5,5	m/dag
rc	-0,00263	m/s

Boring 6 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 7 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	300,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	290,0	
Standaardhoogte (M)	20,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0+r/2) - \log(h_1+r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

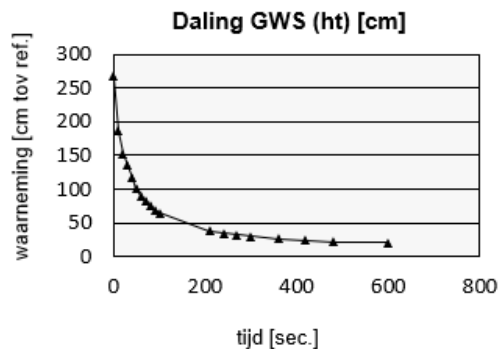
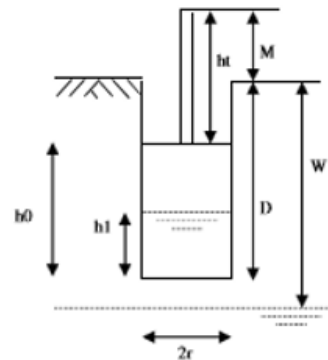
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-
-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	52,2		
10	133,4		
20	167,3		
30	184,5		
40	203,6		
50	219,0		
60	230,1		
70	238,6		
80	245,3		
90	250,5		
100	254,9		
210	282,1		
240	285,6		
270	288,0		
300	290,2		
360	293,8		
420	296,5		
480	298,8		
600	300,0		
720	300,0		
840	300,0		
960	300,0		
1080	300,0		
1200	300,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	267,8	cm
t_1	600	sec
h_1	20,0	cm
k_f	1,03E-04	m/s
k_f	8,9	m/dag
rc	-0,00413	m/s

K-waarde traject 2

t_0	10	sec
h_0	186,6	cm
t_1	480	sec
h_1	21,2	cm
k_f	1,10E-04	m/s
k_f	9,5	m/dag
rc	-0,00352	m/s

Boring 7 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 8 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	300,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	290,0	
Standaardhoogte (M)	20,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

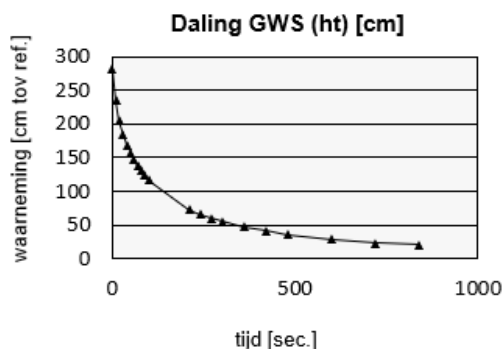
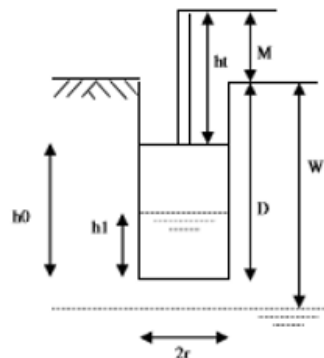
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-
-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	38,7		
10	85,3		
20	114,9		
30	136,1		
40	151,0		
50	163,1		
60	173,2		
70	182,0		
80	189,6		
90	196,5		
100	203,1		
210	247,4		
240	254,6		
270	260,5		
300	265,2		
360	272,4		
420	278,8		
480	284,4		
600	291,9		
720	297,4		
840	300,0		
960	300,0		
1080	300,0		
1200	300,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	281,3	cm
t_1	840	sec
h_1	20,0	cm
k_f	7,54E-05	m/s
k_f	6,5	m/dag
rc	-0,00311	m/s

K-waarde traject 2

t_0	10	sec
h_0	234,7	cm
t_1	600	sec
h_1	28,1	cm
k_f	8,66E-05	m/s
k_f	7,5	m/dag
rc	-0,00350	m/s

Boring 8 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 9 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	300,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	290,0	
Standaardhoogte (M)	20,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

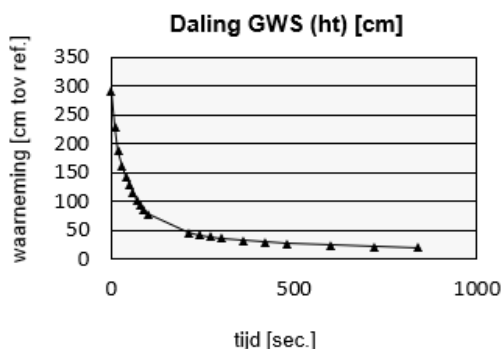
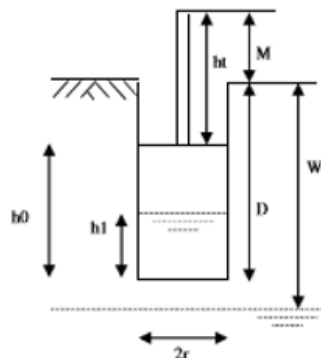
h₀ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t₀
h₁ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t₁
r = straal van het boorgat
dt = verstreken tijd van tijdstip t=t₀ tot t=t₁

Opmerking(en)

-
-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	29,9		
10	90,7		
20	131,6		
30	159,2		
40	177,2		
50	191,8		
60	205,4		
70	217,9		
80	226,9		
90	234,9		
100	241,6		
210	274,3		
240	278,4		
270	281,6		
300	284,4		
360	287,8		
420	290,6		
480	293,0		
600	296,1		
720	298,8		
840	300,0		
960	300,0		
1080	300,0		
1200	300,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t ₀	0	sec
h ₀	290,1	cm
t ₁	840	sec
h ₁	20,0	cm
k _f	7,63E-05	m/s
k _f	6,6	m/dag
rc	-0,00322	m/s

K-waarde traject 2

t ₀	10	sec
h ₀	229,3	cm
t ₁	420	sec
h ₁	29,4	cm
k _f	1,21E-04	m/s
k _f	10,4	m/dag
rc	-0,00488	m/s

Boring 9 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 9 (diep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	410,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	380,0	
Standaardhoogte (M)	10,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand	440,00	cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

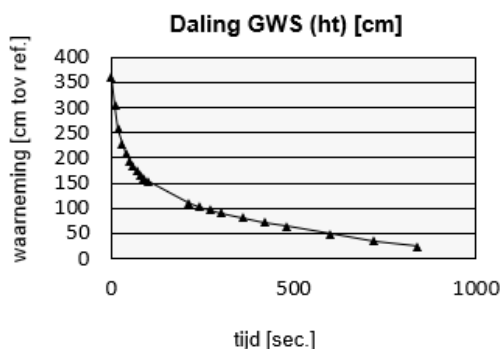
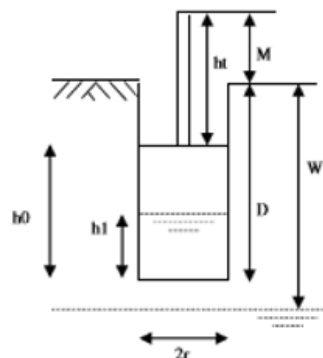
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	60,2		
10	116,5		
20	162,5		
30	191,5		
40	210,6		
50	225,6		
60	235,9		
70	245,3		
80	252,9		
90	259,8		
100	265,4		
210	309,0		
240	316,9		
270	323,4		
300	329,1		
360	339,1		
420	347,7		
480	356,0		
600	371,5		
720	385,3		
840	395,4		
960	401,1		
1080	401,1		
1200	401,1		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	359,8	cm
t_1	840	sec
h_1	24,6	cm
k_f	7,71E-05	m/s
k_f	6,7	m/dag
rc	-0,00399	m/s

K-waarde traject 2

t_0	10	sec
h_0	303,5	cm
t_1	840	sec
h_1	24,6	cm
k_f	7,30E-05	m/s
k_f	6,3	m/dag
rc	-0,00336	m/s

Boring 9 (diep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 10 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	300,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	290,0	
Standaardhoogte (M)	20,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

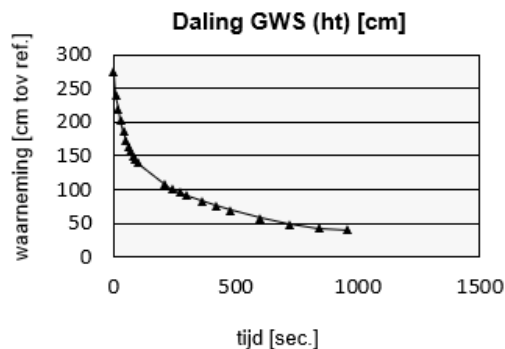
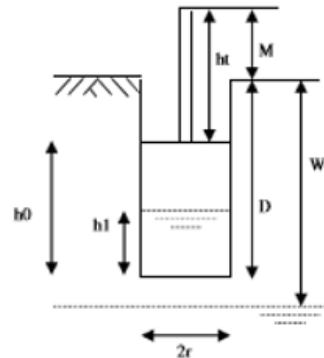
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-
-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	45,7		
10	79,9		
20	100,1		
30	116,9		
40	133,2		
50	147,1		
60	155,9		
70	162,9		
80	169,4		
90	175,2		
100	180,3		
210	212,9		
240	219,0		
270	223,9		
300	228,4		
360	237,0		
420	243,9		
480	250,5		
600	262,5		
720	271,1		
840	277,2		
960	280,0		
1080	280,0		
1200	280,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	274,3	cm
t_1	960	sec
h_1	40,0	cm
k_f	4,87E-05	m/s
k_f	4,2	m/dag
rc	-0,00244	m/s

K-waarde traject 2

t_0	10	sec
h_0	240,1	cm
t_1	960	sec
h_1	40,0	cm
k_f	4,58E-05	m/s
k_f	4,0	m/dag
rc	-0,00211	m/s

Boring 10 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 11 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	300,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	290,0	
Standaardhoogte (M)	20,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$kf = 1,15 * r * (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

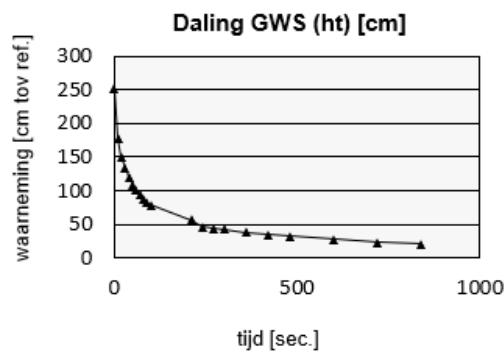
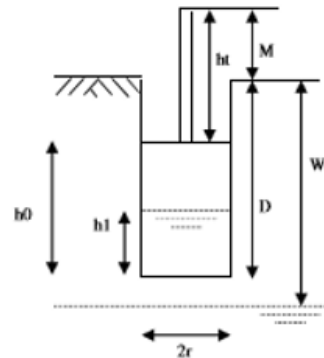
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	66,9		
10	141,4		
20	169,3		
30	186,2		
40	199,2		
50	210,9		
60	219,1		
70	225,7		
80	233,8		
90	238,3		
100	241,9		
210	263,6		
240	273,7		
270	275,8		
300	278,0		
360	281,9		
420	285,4		
480	288,2		
600	292,3		
720	296,8		
840	300,0		
960	300,0		
1080	300,0		
1200	300,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	253,1	cm
t_1	840	sec
h_1	20,0	cm
k_f	7,22E-05	m/s
k_f	6,2	m/dag
rc	-0,00277	m/s

K-waarde traject 2

t_0	10	sec
h_0	178,6	cm
t_1	480	sec
h_1	31,8	cm
k_f	8,84E-05	m/s
k_f	7,6	m/dag
rc	-0,00312	m/s

Boring 11 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 12 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	300,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	290,0	
Standaardhoogte (M)	20,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

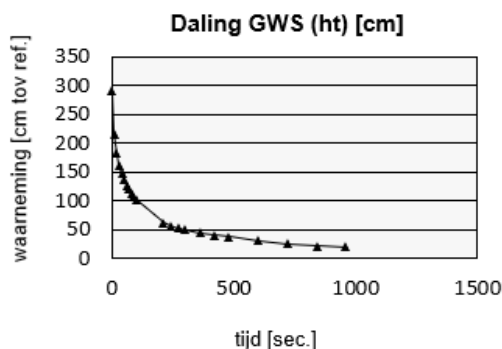
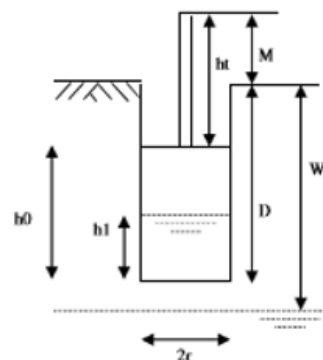
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-
-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	29,8		
10	103,7		
20	137,7		
30	158,6		
40	172,4		
50	183,6		
60	192,6		
70	200,0		
80	206,6		
90	212,6		
100	217,9		
210	258,4		
240	263,1		
270	267,4		
300	270,7		
360	275,9		
420	279,6		
480	283,2		
600	289,4		
720	294,2		
840	298,5		
960	300,0		
1080	300,0		
1200	300,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	290,2	cm
t_1	960	sec
h_1	20,0	cm
k_f	6,67E-05	m/s
k_f	5,8	m/dag
rc	-0,00281	m/s

K-waarde traject 2

t_0	10	sec
h_0	216,3	cm
t_1	600	sec
h_1	30,6	cm
k_f	7,99E-05	m/s
k_f	6,9	m/dag
rc	-0,00315	m/s

Boring 12 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 12 (diep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	380,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	390,0	
Standaardhoogte (M)	40,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand	390,00	cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 * r * (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

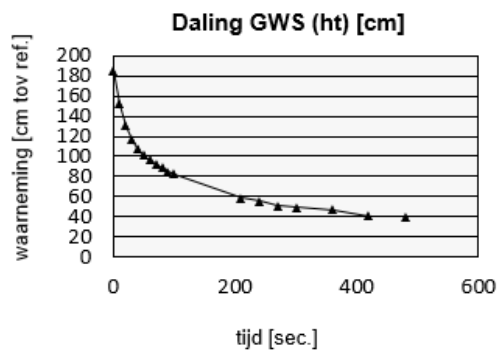
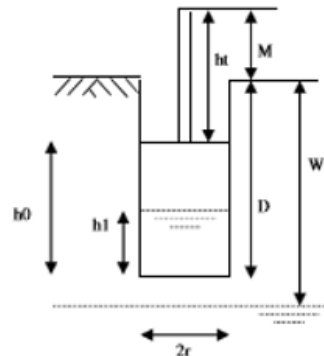
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	234,6		
10	267,5		
20	289,5		
30	303,3		
40	311,7		
50	318,8		
60	323,7		
70	327,8		
80	331,5		
90	335,0		
100	337,8		
210	361,7		
240	364,9		
270	369,0		
300	370,7		
360	373,0		
420	379,4		
480	380,0		
600	380,0		
720	380,0		
840	380,0		
960	380,0		
1080	380,0		
1200	380,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	185,4	cm
t_1	480	sec
h_1	40,0	cm
k_f	7,73E-05	m/s
k_f	6,7	m/dag
rc	-0,00303	m/s

K-waarde traject 2

t_0	10	sec
h_0	152,5	cm
t_1	360	sec
h_1	47,0	cm
k_f	8,15E-05	m/s
k_f	7,0	m/dag
rc	-0,00301	m/s

Boring 12 (diep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 13 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	300,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	290,0	
Standaardhoogte (M)	20,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

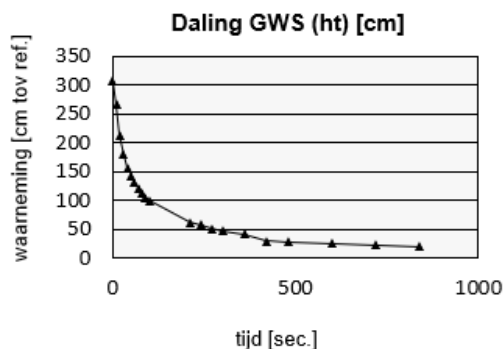
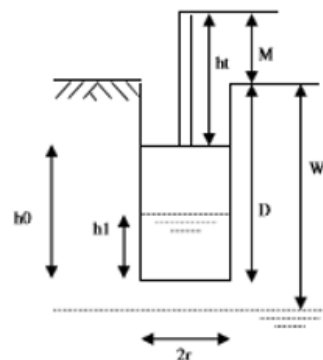
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-
-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	12,8		
10	54,1		
20	105,9		
30	140,5		
40	163,0		
50	177,5		
60	189,3		
70	199,1		
80	207,0		
90	214,4		
100	220,7		
210	257,8		
240	262,9		
270	269,7		
300	272,8		
360	278,1		
420	290,5		
480	292,5		
600	295,4		
720	297,6		
840	300,0		
960	300,0		
1080	300,0		
1200	300,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	307,2	cm
t_1	840	sec
h_1	20,0	cm
k_f	7,79E-05	m/s
k_f	6,7	m/dag
rc	-0,00342	m/s

K-waarde traject 2

t_0	10	sec
h_0	266,0	cm
t_1	480	sec
h_1	27,5	cm
k_f	1,16E-04	m/s
k_f	10,1	m/dag
rc	-0,00507	m/s

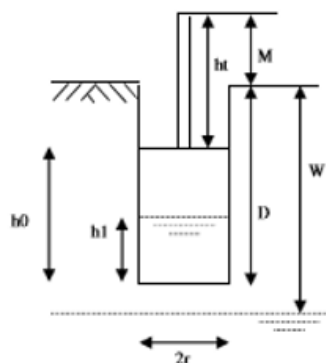
Boring 13 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 14 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	300,0	cm-mv
Diver inhanddiepte (ref.)	290,0	
Standaardhoogte (M)	20,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter



Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 * r * (\log(h_0+r/2)-\log(h_1+r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0

h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1

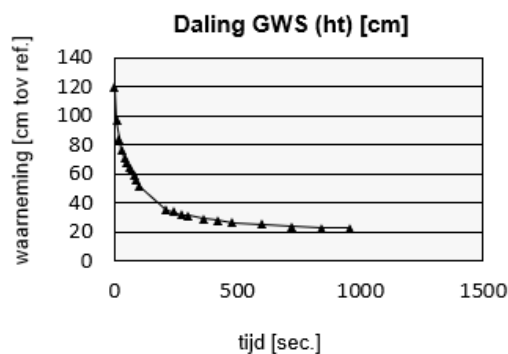
r = straal van het boorgat

dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	199,9		
10	223,2		
20	235,9		
30	243,7		
40	248,9		
50	252,4		
60	255,2		
70	257,8		
80	260,7		
90	264,5		
100	268,0		
210	284,8		
240	286,3		
270	288,3		
300	289,0		
360	291,2		
420	292,2		
480	293,5		
600	294,9		
720	296,4		
840	297,2		
960	297,7		
1080	297,7		
1200	297,7		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t0	0	sec
h0	120,1	cm
t1	840	sec
h1	22,8	cm
kf	4,69E-05	m/s
kf	4,1	m/dag
rc	-0,00116	m/s

K-waarde traject 2

t0	10	sec
h0	96,8	cm
t1	420	sec
h1	27,8	cm
kf	7,24E-05	m/s
kf	6,3	m/dag
rc	-0,00168	m/s

Boring 14 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 15 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	300,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	290,0	
Standaardhoogte (M)	20,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 * r * (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

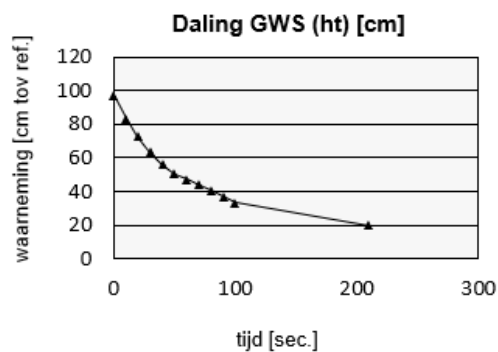
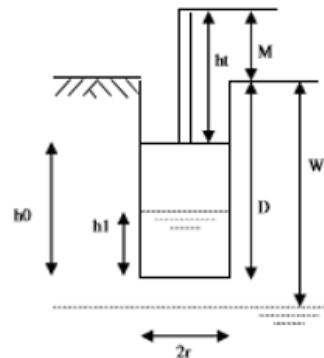
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	222,7		
10	236,6		
20	247,1		
30	256,3		
40	263,9		
50	269,4		
60	273,0		
70	275,9		
80	279,4		
90	283,0		
100	286,8		
210	300,0		
240	300,0		
270	300,0		
300	300,0		
360	300,0		
420	300,0		
480	300,0		
600	300,0		
720	300,0		
840	300,0		
960	300,0		
1080	300,0		
1200	300,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	97,3	cm
t_1	210	sec
h_1	20,0	cm
k_f	1,77E-04	m/s
k_f	15,3	m/dag
rc	-0,00368	m/s

K-waarde traject 2

t_0	20	sec
h_0	72,9	cm
t_1	210	sec
h_1	20,0	cm
k_f	1,59E-04	m/s
k_f	13,7	m/dag
rc	-0,00279	m/s

Boring 15 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 15 (diep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	370,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	390,0	
Standaardhoogte (M)	50,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand	370,0	cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

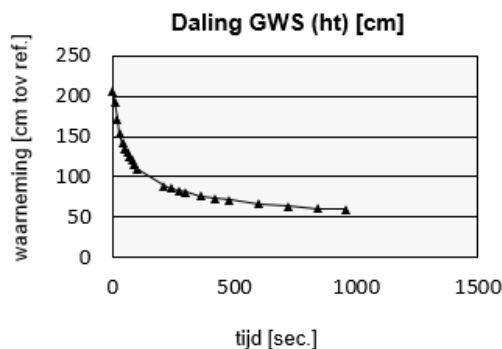
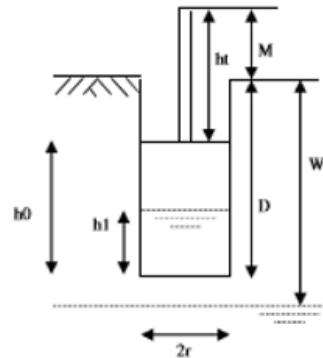
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	214,0		
10	226,7		
20	248,5		
30	266,5		
40	277,8		
50	285,4		
60	289,9		
70	294,3		
80	298,8		
90	305,1		
100	310,3		
210	331,8		
240	334,7		
270	337,4		
300	339,5		
360	343,5		
420	346,6		
480	349,2		
600	353,2		
720	356,4		
840	359,1		
960	360,2		
1080	360,2		
1200	360,2		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	206,0	cm
t_1	960	sec
h_1	59,8	cm
k_f	3,14E-05	m/s
k_f	2,7	m/dag
rc	-0,00152	m/s

K-waarde traject 2

t_0	20	sec
h_0	171,5	cm
t_1	420	sec
h_1	73,4	cm
k_f	5,18E-05	m/s
k_f	4,5	m/dag
rc	-0,00245	m/s

Boring 15 (diep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 16 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	300,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	290,0	
Standaardhoogte (M)	20,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

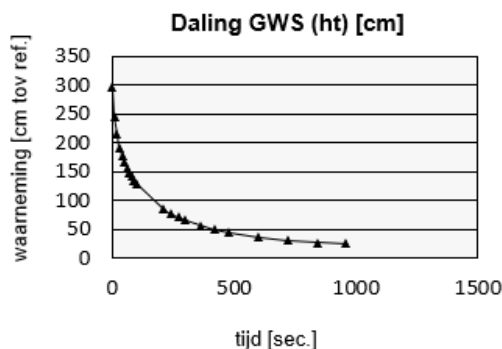
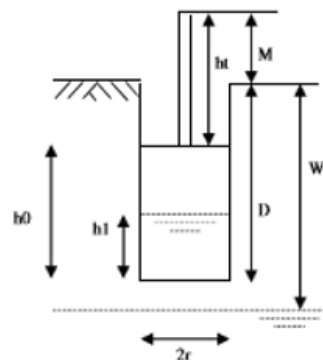
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-
-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	24,4		
10	74,4		
20	105,9		
30	128,5		
40	141,9		
50	153,4		
60	162,8		
70	170,9		
80	178,4		
90	184,9		
100	191,0		
210	235,0		
240	242,8		
270	249,2		
300	254,6		
360	263,9		
420	270,7		
480	276,4		
600	284,5		
720	288,9		
840	293,1		
960	294,7		
1080	294,7		
1200	294,7		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	295,6	cm
t_1	960	sec
h_1	25,3	cm
k_f	6,17E-05	m/s
k_f	5,3	m/dag
rc	-0,00282	m/s

K-waarde traject 2

t_0	10	sec
h_0	245,6	cm
t_1	720	sec
h_1	31,1	cm
k_f	7,04E-05	m/s
k_f	6,1	m/dag
rc	-0,00302	m/s

Boring 16 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 17 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	300,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	290,0	
Standaardhoogte (M)	20,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$kf = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

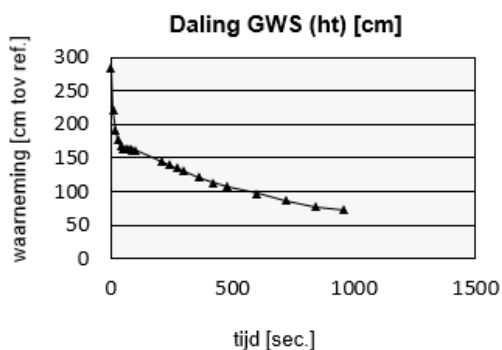
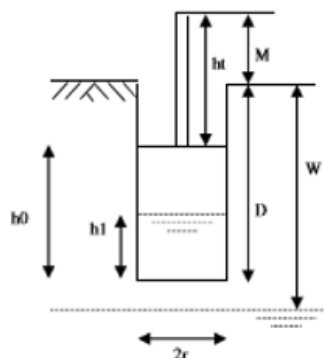
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-
-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	35,2		
10	98,3		
20	128,9		
30	143,4		
40	152,3		
50	156,2		
60	156,6		
70	156,9		
80	157,0		
90	157,6		
100	158,3		
210	175,0		
240	179,8		
270	184,8		
300	189,6		
360	198,5		
420	206,3		
480	213,0		
600	223,3		
720	233,1		
840	242,2		
960	246,7		
1080	246,7		
1200	246,7		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	284,8	cm
t_1	960	sec
h_1	73,3	cm
k_f	3,47E-05	m/s
k_f	3,0	m/dag
rc	-0,00220	m/s

K-waarde traject 2

t_0	20	sec
h_0	191,1	cm
t_1	720	sec
h_1	86,9	cm
k_f	2,76E-05	m/s
k_f	2,4	m/dag
rc	-0,00149	m/s

Boring 17 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 17 (diep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	405,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	380,0	
Standaardhoogte (M)	15,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand	415,0	cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

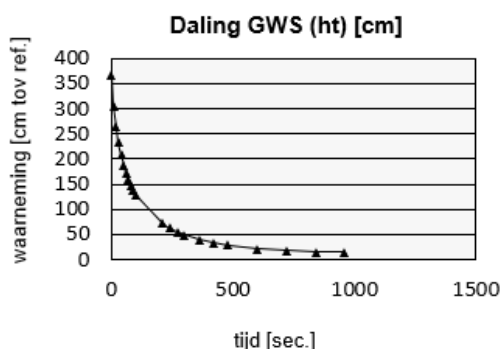
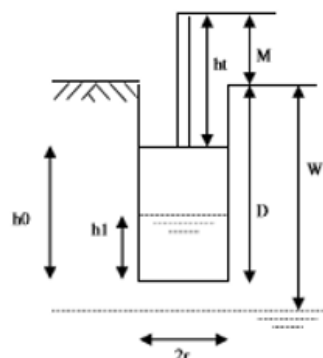
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	51,8		
10	114,4		
20	156,6		
30	186,6		
40	211,8		
50	231,9		
60	248,3		
70	259,2		
80	271,4		
90	281,6		
100	291,2		
210	348,3		
240	357,8		
270	365,4		
300	371,0		
360	380,2		
420	386,8		
480	391,6		
600	398,1		
720	402,7		
840	405,0		
960	405,0		
1080	405,0		
1200	405,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	368,2	cm
t_1	960	sec
h_1	15,0	cm
k_f	7,94E-05	m/s
k_f	6,9	m/dag
rc	-0,00368	m/s

K-waarde traject 2

t_0	20	sec
h_0	263,4	cm
t_1	600	sec
h_1	21,9	cm
k_f	1,03E-04	m/s
k_f	8,9	m/dag
rc	-0,00416	m/s

Boring 17 (diep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 18 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	310,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	300,0	
Standaardhoogte (M)	10,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$kf = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

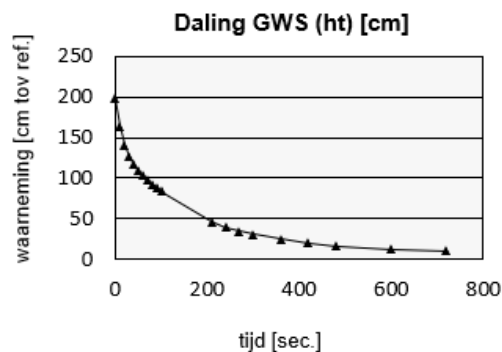
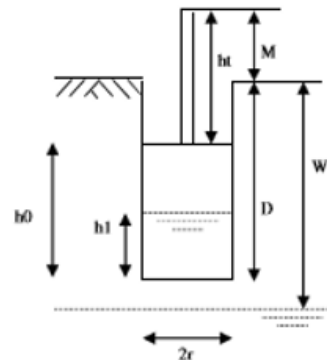
h₀ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t₀
h₁ = waterhoogte in boorgat op tijdstip t₁
r = straal van het boorgat
dt = verstreken tijd van tijdstip t=t₀ tot t=t₁

Opmerking(en)

-
-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	122,6		
10	156,3		
20	179,3		
30	193,9		
40	203,4		
50	210,6		
60	217,0		
70	222,6		
80	227,8		
90	231,6		
100	235,7		
210	274,1		
240	280,4		
270	285,4		
300	289,3		
360	295,0		
420	299,7		
480	303,5		
600	307,9		
720	310,0		
840	310,0		
960	310,0		
1080	310,0		
1200	310,0		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t ₀	0	sec
h ₀	197,4	cm
t ₁	720	sec
h ₁	10,0	cm
k _f	9,62E-05	m/s
k _f	8,3	m/dag
rc	-0,00260	m/s

K-waarde traject 2

t ₀	10	sec
h ₀	163,7	cm
t ₁	600	sec
h ₁	12,1	cm
k _f	1,03E-04	m/s
k _f	8,9	m/dag
rc	-0,00257	m/s

Boring 18 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 19 (ondiep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	310,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	300,0	
Standaardhoogte (M)	10,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand		cm-mv
Voorverzadiging	25	liter

Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 * r * (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

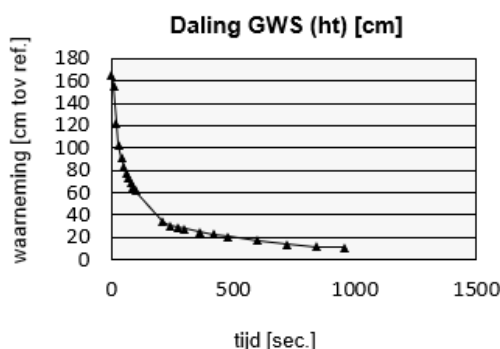
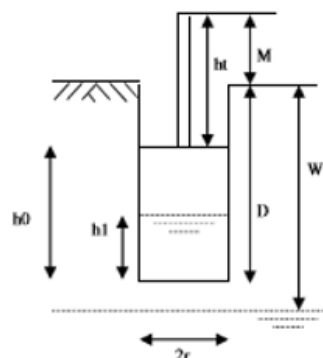
h_0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_0
 h_1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t_1
 r = straal van het boorgat
 dt = verstreken tijd van tijdstip $t=t_0$ tot $t=t_1$

Opmerking(en)

-
-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	154,4		
10	164,5		
20	197,8		
30	217,1		
40	228,9		
50	236,5		
60	242,8		
70	247,3		
80	251,2		
90	255,1		
100	258,0		
210	286,1		
240	289,3		
270	290,7		
300	292,3		
360	295,0		
420	297,5		
480	299,6		
600	303,0		
720	306,3		
840	308,6		
960	309,4		
1080	309,4		
1200	309,4		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t_0	0	sec
h_0	165,6	cm
t_1	960	sec
h_1	10,6	cm
k_f	6,64E-05	m/s
k_f	5,7	m/dag
rc	-0,00161	m/s

K-waarde traject 2

t_0	20	sec
h_0	122,2	cm
t_1	720	sec
h_1	13,8	cm
k_f	7,27E-05	m/s
k_f	6,3	m/dag
rc	-0,00155	m/s

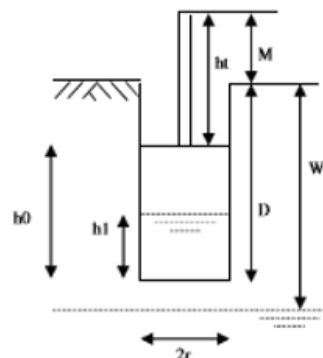
Boring 19 (ondiep)

BIJLAGE 4 Doorlatendheid bodem boring 19 (diep)

Projectnummer : P181003
Projectnaam : Infiltratieonderzoek
KOS e.o. Amersfoort

Onderzoekswaarden

Diepte boorgat (D)	510,0	cm-mv
Diver inhangdiepte (ref.)	494,0	
Standaardhoogte (M)	10,0	cm+mv
Radius boorgat (straal)	5,00	cm
Grondwaterstand	510,00	cm-mv
Voorverzadiging	25	liter



Formule volgens Porcet

$$k_f = 1,15 \cdot r \cdot (\log(h_0 + r/2) - \log(h_1 + r/2)) / dt \text{ [cm/s]}$$

Waarbij

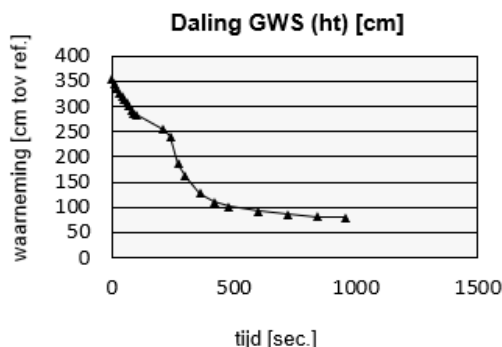
h0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t0
h1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t1
r = straal van het boorgat
dt = verstreken tijd van tijdstip t=t0 tot t=t1

Opmerking(en)

-
-

Tijdschaal en waarneming

Tijd [sec]	Meting 1 ht [cm]	Meting 2 ht [cm]	Gem. ht [cm]
0	165,9		
10	173,4		
20	185,3		
30	192,6		
40	199,4		
50	205,1		
60	212,8		
70	218,2		
80	226,6		
90	232,1		
100	235,2		
210	265,7		
240	279,5		
270	334,0		
300	358,7		
360	391,8		
420	408,8		
480	417,9		
600	428,4		
720	434,6		
840	438,9		
960	440,1		
1080	440,1		
1200	440,1		



Berekening doorlatendheid

K-waarde traject 1

t0	0	sec
h0	354,1	cm
t1	960	sec
h1	79,9	cm
kf	3,81E-05	m/s
kf	3,3	m/dag
rc	-0,00286	m/s

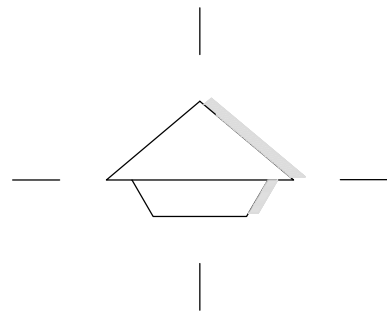
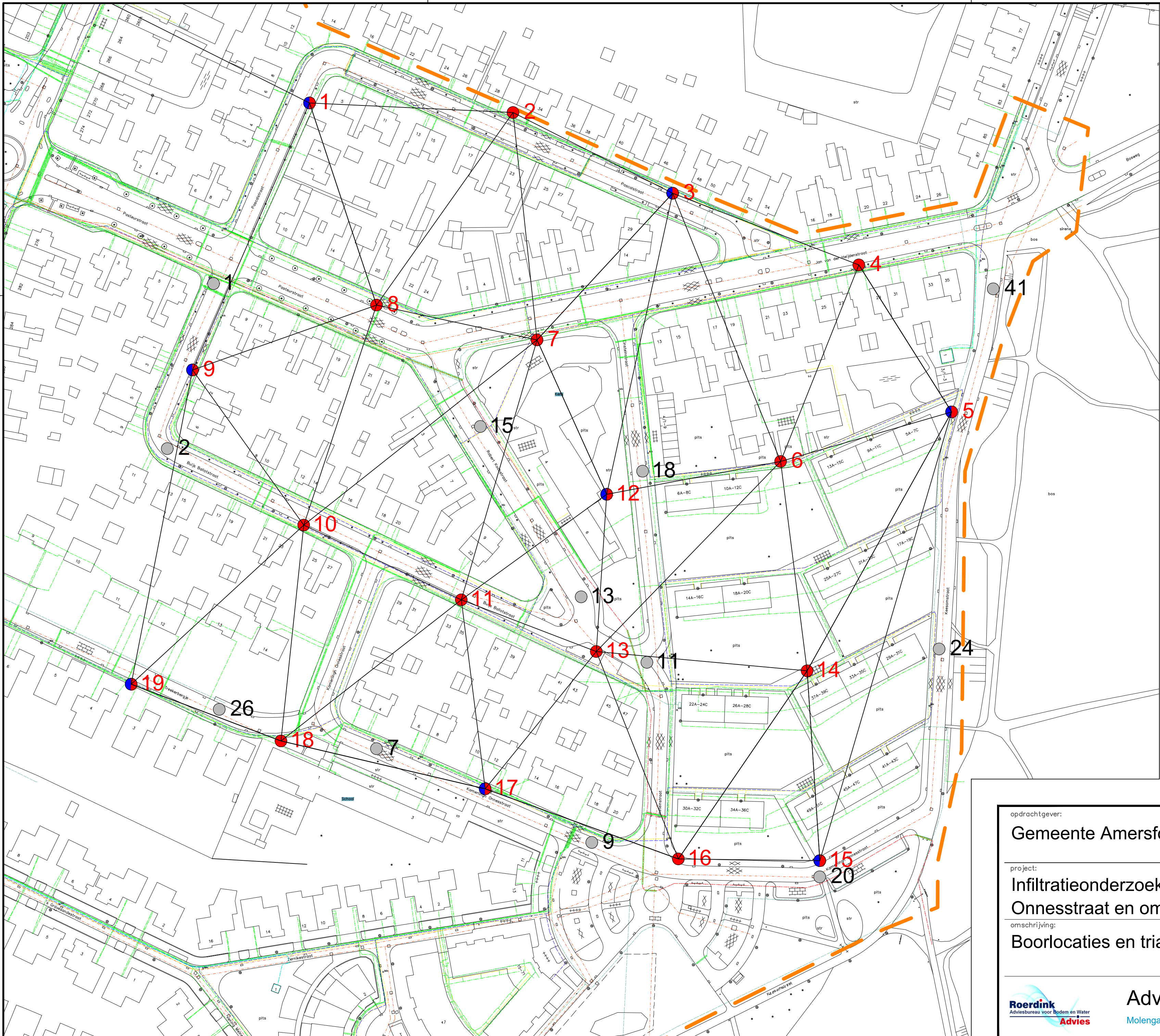
K-waarde traject 2

t0	10	sec
h0	346,6	cm
t1	600	sec
h1	91,6	cm
kf	5,55E-05	m/s
kf	4,8	m/dag
rc	-0,00432	m/s

Boring 19 (diep)

BIJLAGE 5 Doorlatendheid bodem (traject 2 - 3 m-mv)
(tekening nummer P181003_KOS_02)

BIJLAGE 6 Doorlatendheid bodem (traject 3 - grondwaterstand m-mv)
(tekening nummer P181003_KOS_03)



Legenda

- 7 Locatie nieuwe boring ondiep (circa 3 m-mv)
Bepalen k-waarde ondiep
- 12 Locatie nieuwe boring diep (circa 6 m-mv)
Bepalen k-waarde ondiep en diep
- 7 Locatie uitgevoerde boring / k-waarde ondiep
buiten dit onderzoek (met oorspr. boornummer)
- 12 Triangulatie netwerk
- Bestaande situatie
- Werkgrens

opdrachtgever:
Gemeente Amersfoort

project:
**Infiltratieonderzoek Kamerlingh
Onnesstraat en omgeving**

omschrijving:
Boorlocaties en triangulatiernetwerk

tekeningnummer
P181003_KOS_01

bijlage:
1

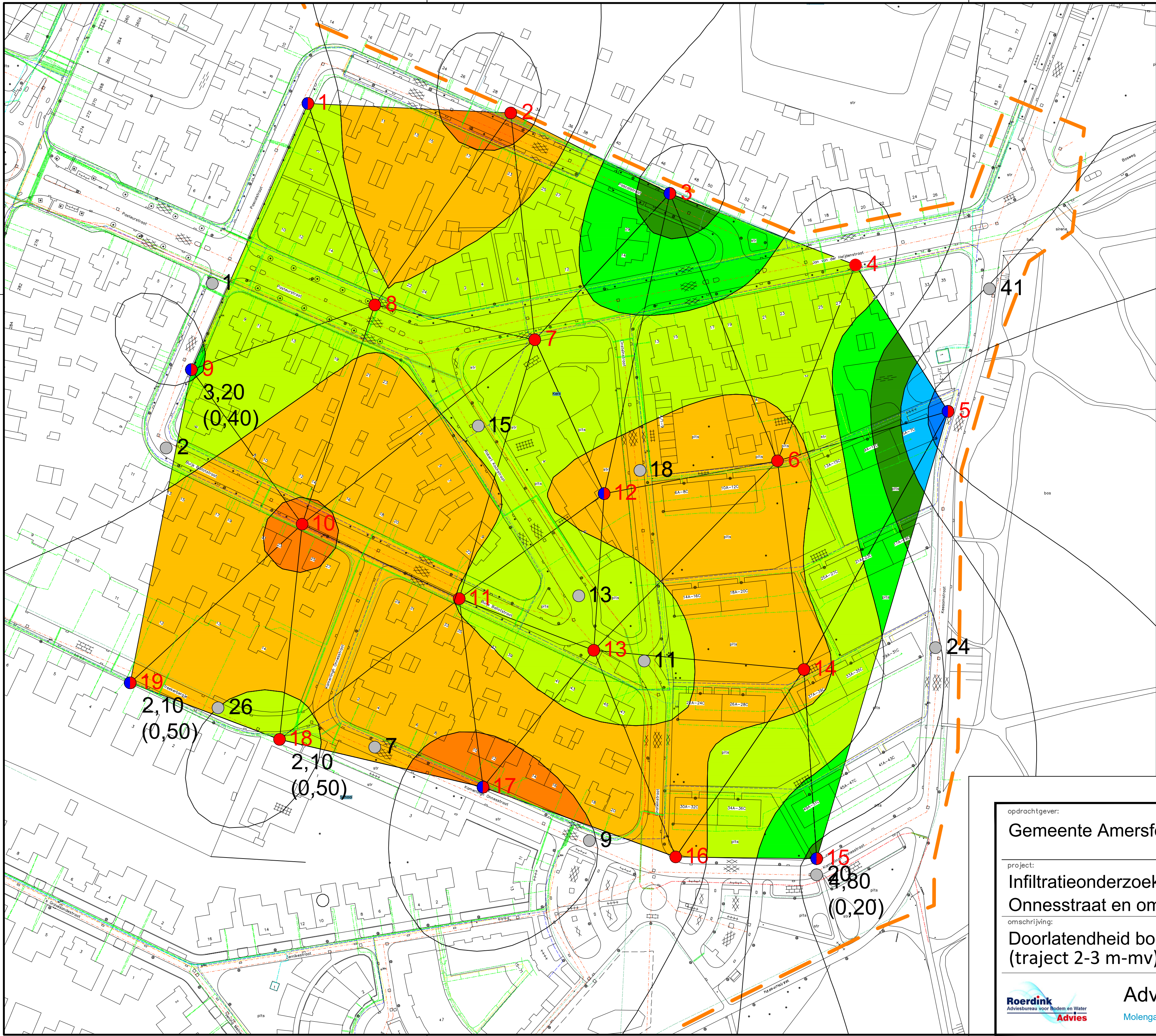
schaal:
1:1500

getekend:
R. Roerdink 30-04-2018
gewijzigd 1:
R. Roerdink 10-01-2019
gewijzigd 2:

status:
DEFINITIEF



Adviesbureau voor Bodem en Water
Molengaarde 105 6983 BE Doesburg info@roerdinkadvies.nl (06) 12 55 21 88



Legenda

- 7 Locatie nieuwe boring ondiep (circa 3 m-mv)
Bepalen k-waarde ondiep
- 12 Locatie nieuwe boring diep (circa 6 m-mv)
Bepalen k-waarde ondiep en diep
- 7 Locatie uitgevoerde boring / k-waarde ondiep
buiten dit onderzoek (met oorspr. boornummer)
- 12 Triangulatie netwerk
- 3,20
(0,40) Aanvangsdiepte (m-mv) en dikte eerste
keileemlaag (m)
- Bestaande situatie
- Werkgrens

K-waardes (m/d)			
Nummer	min. K-waarde	max. K-waarde	Kleur
1		< 2,50	
2	2,50	5,00	
3	5,00	7,50	
4	7,50	10,00	
5	10,00	12,50	
6	12,50	15,00	
7	15,00	17,50	
8	17,50	20,00	
9	20,00	22,50	
10	22,50	25,00	
11	> 25,00		

opdrachtgever:

Gemeente Amersfoort

project:

Infiltratieonderzoek Kamerlingh
Onnesstraat en omgeving

omschrijving:

Doorlatendheid bodem
(traject 2-3 m-mv)

tekeningnummer

P181003_KOS_02

bijlage:

5

schaal:

1:1500

getekend:

R. Roerdink

30-04-2018

gewijzigd 1:

R. Roerdink

10-01-2019

gewijzigd 2:

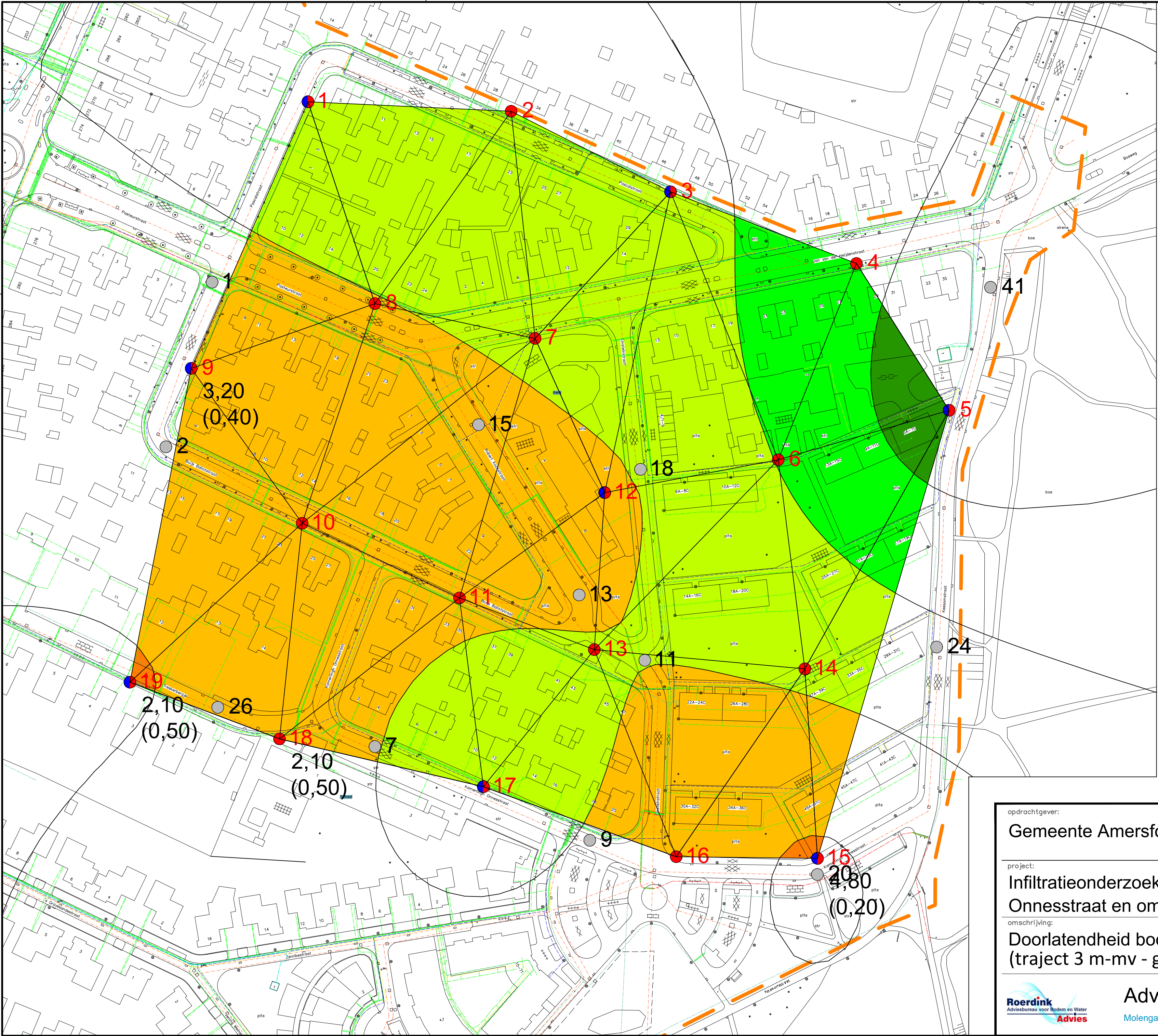
status:

DEFINITIEF



Adviesbureau voor Bodem en Water

Molengaarde 105 6983 BE Doesburg info@roerdinkadvies.nl (06) 12 55 21 88



Legenda

- 7 Locatie nieuwe boring ondiep (circa 3 m-mv)
Bepalen k-waarde ondiep
- 12 Locatie nieuwe boring diep (circa 6 m-mv)
Bepalen k-waarde ondiep en diep
- 7 Locatie uitgevoerde boring / k-waarde ondiep
buiten dit onderzoek (met oorspr. boornummer)
- 12 Triangulatie netwerk
- 3,20
(0,40) Aanvangsdiepte (m-mv) en dikte eerste
keileemlaag (m)
- Bestaande situatie
- Werkgrens

K-waardes (m/d)			
Nummer	min. K-waarde	max. K-waarde	Kleur
1		< 2,50	
2	2,50	5,00	
3	5,00	7,50	
4	7,50	10,00	
5	10,00	12,50	
6	12,50	15,00	
7	15,00	17,50	
8	17,50	20,00	
9	20,00	22,50	
10	22,50	25,00	
11	> 25,00		

opdrachtgever:

Gemeente Amersfoort

tekeningnummer

P181003_KOS_03

bijlage:

6

schaal:

1:1500

project:

Infiltratieonderzoek Kamerlingh
Onnesstraat en omgeving

getekend:

R. Roerdink 30-04-2018

gewijzigd 1:

R. Roerdink 10-01-2019

gewijzigd 2:

omschrijving:

Doorlatendheid bodem
(traject 3 m-mv - grondw.stand)

status:

DEFINITIEF



Adviesbureau voor Bodem en Water

Molengaarde 105 6983 BE Doesburg info@roerdinkadvies.nl (06) 12 55 21 88