Beoordeling infiltratie

Herinrichting woonwagenlocatie Bosserveldlaan te Beek
GA180435.R02.v1.0

28 september 2018



GEONIUS

Beoordeling infiltratie

Herinrichting woonwagenlocatie Bosserveldlaan te Beek
Documentnummer GA180435.R02.v1.0
28 september 2018

Opdrachtgever
Partners in Maatwerk- Zuid B.V.

Cantecleerstraat 97-101
6217 B W Maastricht

Auteurs
Geohydroloog Ing. R.J.A. Huijts
Controle ing. R. Dreessen

Functie	Naam	Paraaf
Geotechnisch adviseur	Ing. R.J.A. Huijts	
Controle	Ing. R. Dreessen	

Inhoud

1 Inleiding 4

2 Grondonderzoek 5

2.1 Algemeen 5
2.2 Boring 5
2.3 Doorlatendheidsmetingen 5
2.4 Inmeting 5

3 Grondslag 6

3.1 Bodemopbouw 6
3.2 Grondwater 6

4 Infiltratie hemelwater 7

4.1 Toetsing 7
4.2 Conclusie 8

Bijlagen

Bijlage 1 Situatietekening
Bijlage 2 Boringen
Bijlage 3 Doorlatendheidsmetingen

1 Inleiding

Door Partners in Maatwerk- Zuid B.V. werd aan Geonius Geotechniek B.V. opdracht gegeven om een infiltratie onderzoek uit te voeren en een beoordeling van de infiltratie mogelijkheden op te stellen. Dit onderzoek was nodig voor de herinrichting van een woonwagenpark aan Bosserveldlaan 76-86 te Beek. Tevens is opdracht gegeven voor het uitvoeren van een milieukundig en geotechnisch onderzoek. Deze onderzoeken worden in separate rapportages gepresenteerd.

Voorliggend rapport bevat de resultaten van het geohydrologische grondonderzoek. De resultaten van het infiltratieonderzoek zijn getoetst aan de eisen van het voormalige Waterschap Roer en Overmaas.

2 Grondonderzoek

2.1 Algemeen

Ten behoeve van het geohydrologische grondonderzoek zijn in september 2018 in totaal 2 machinale boringen uitgevoerd. In een eerder stadium zijn op de locatie een aantal oriënterende diepsonderingen uitgevoerd. Voor de resultaten van de diepsonderingen verwijzen we naar de rapportage van het geotechnisch onderzoek en advies. Hierna is het uitgevoerde onderzoek verder beschreven.

2.2 Boring

Om de lagen te verkennen zijn op de locatie een tweetal boringen (genummerd GA180435 BM01 en DM02) tot ca. 8,0 m- maaiveld uitgevoerd. Tijdens de boorwerkzaamheden is het bodemmateriaal lithologisch onderzocht. Bij het lithologisch onderzoek worden de grondsoorten geclassificeerd volgens NEN 5104. De boorstaat is opgenomen in de bijlagen.

2.3 Doorlatendheidsmetingen

In de boorgaten zijn op twee niveaus doorlatendheidsmetingen uitgevoerd. Deze zijn genummerd GA180435DM01-1, DM01-2, DM02-1 en DM02-2 en zijn opgenomen in bijlagen. Omdat de doorlatendheidsproeven boven het grondwaterniveau zijn uitgevoerd, is volgens de omgekeerde open-boorgatmethode (Porchet) gemeten. Om de meting te kunnen uitvoeren, wordt allereerst een gat geboord tot de onderkant van de te beproeven laag. Vervolgens wordt in het boorgat water toegevoegd en wordt de daling van de grondwaterstand per tijdseenheid gemeten, hieruit kan de doorlatendheid worden berekend.

2.4 Inmeting

De ligging van de onderzoekspunten is op situatietekening GA180435.T01 weergegeven. De resultaten van het grondonderzoek zijn in de bijlagen toegevoegd. De onderzoekspunten zijn met behulp van 06-GPS ingemeten t.o.v. het Rijksdriehoekstelsel en NAP (nauwkeurigheid ca. 0,10 m). Alle gegevens van de inmetingen zijn een momentopname en zijn alleen te gebruiken voor voorliggend onderzoek.

3 Grondslag

3.1 Bodemopbouw

De bodemopbouw kan op basis van de eerder uitgevoerde sonderingen en machinale boringen door middel van het volgende lagensysteem worden beschreven:

Toplaag

Vanaf maaiveld worden tot ca. NAP +72,5 à +70,3 m matig vaste löss-/leemlagen aangetroffen met conusweerstanden van ca. 1,0 tot 4,0 MPa. De toplaag van dit pakket is tot een diepte van ca. NAP +76,3 m geroerd en betreft het funderingspakket van de bestaande wegharding. In het funderingspakket zijn conusweerstanden van ruim 10 MPa gemeten.

Tussenlaag

Vervolgens wordt tot ca. NAP +66,0 m à +69,0 m een matig vast tot vast gepakt zand/zandgrind pakket aangetroffen, waarbij de gemeten conusweerstanden variëren tussen ca. 6,0 tot meer dan 35,0 MPa. In dit pakket worden teruggangen in de conusweerstanden gevonden als gevolg van minder vastgepakte en/of leemhoudende tussenlagen.

Onderlaag

Tenslotte worden tot de maximaal verkende diepte van ca. NAP +56,3 m een sterk heterogeen pakket aangetroffen. Het pakket bestaat uit afwisselend klei- en zandlagen. De conusweerstand varieert van ca. . 1,0 MPa voor de kleiige lagen en loopt op tot meer dan 10,0 MPa ter plaatse van de zandlagen.

3.2 Grondwater

Tijdens het grondonderzoek is in de sondeer- en boorgaten naar de actuele grondwaterstand gepeild. Deze werd bij de sonderingen aangetroffen op een diepte van ca. 12,9 m- maaiveld. Dit komt overeen met ca. NAP +64,4 m. Het betreft hierbij slechts een eenmalige meting, waardoor deze waarneming slechts als indicatie kan gelden. Daarnaast kan als gevolg van spanningswater, lagenopbouw en lokale omstandigheden een afwijkende waarde worden aangetroffen.

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

4 Infiltratie hemelwater

Over het algemeen wordt gesteld dat infiltratie van hemelwater interessant is indien:

- de doorlatendheid groter is dan ca. 0,2 m/d*;
- de grondwaterstand dieper dan 0,5 à 0,7 m minus maaiveld aanwezig is;
- het in te leiden hemelwater niet is verontreinigd.

* Infiltratie van hemelwater behoort bij lagere doorlatendheden ook tot de mogelijkheden mits hiervoor voldoende ruimte gereserveerd wordt om de geringe doorlatendheid te compenseren. Bij lagere doorlatendheden zal een voorziening voornamelijk als buffer functioneren.

4.1 Toetsing

In Tabel 4.1 zijn de maatgevende doorlatendheden weergeven ter plaats van de boringen. De bodem is geclassificeerd en tevens is weergegeven of de doorlatendheid aan de 1ste eis voldoet.

Tabel 4.1: toetsing waterdoorlatendheid conform Cultuurtechnisch Vademecum (2008)

Meting	Traject [m- maaiveld]	Traject [m t.o.v. NAP]	Maatgevend doorlatendheid [m/d]	Classificatie doorlatendheid bodem	Gunstige mogelijkheden voor infiltratie
DM01-1	2,0 – 3,0	+74,1 – +75,1	0,9 – 1,1	Vrij goed	Ja
DM01-2	7,0 – 8,0	+69,1 – +70,1	0,9 – 5,3	Vrij goed	Ja
DM02-1	2,0 – 3,0	+74,3 – +75,3	1,0 – 2,4	Goed	Ja
DM02-2	7,0 – 8,0	+69,3 – +70,3	1,1 – 6,5	goed	Ja

Aan de tweede eis wordt voldaan aangezien het grondwater is aangetroffen op een diepte van ca. 12,9 m-maaiveld ofwel NAP +64,4 m.

Aan de derde eis kan worden voldaan door alleen het schone regenwater te infiltreren. Voor infiltratie van het water zal een zand- en slibvangsysteem moeten worden aangebracht.

De mogelijkheden voor infiltratie zijn als volgt:

1. Infiltratie in de bovengrond (tot ca. 1,0 m- maaiveld) door middel van oppervlakkige infiltratie via doorlatende verharde oppervlakten. Dit behoort tot de mogelijkheden, maar is geen economisch aantrekkelijke oplossing en zeer gevoelig voor dichtslibben (met name in de aangetroffen silthoudende ondergrond). Doorlatende verhardingen kunnen wel toegepast worden om het af te koppelen oppervlak (en dus de toestroom van hemelwater) te beperken, bijvoorbeeld door de verhardingen met grind of grasbetontegels uit te voeren. Tevens zal rekening gehouden moeten worden met de geroerde toplaag, deze zal moeten worden verwijderd en vervangen door goed doorlatend materiaal.

2. Infiltratie in de bovengrond (tot ca. 1,0 m- maaiveld) middels een open bovengronds systeem zoals een infiltratieveld, wadi of greppel. Dit behoort tot de mogelijkheden, maar zal ten koste gaan van de beschikbare ruimte. Afhankelijk van de beschikbare ruimte is dit wel een economisch aantrekkelijk, robuust en goed onderhoudbaar systeem.

3. Infiltratie in de ondiepe ondergrond (tot ca. 3,5 m- maaiveld) middels een ondergronds systeem. Hierbij valt te denken aan infiltratie via infiltratiekratten, infiltratiekoffers, putten en/of infiltratieriool. Dit behoort tot de mogelijkheden.

4. Infiltratie naar de diepere ondergrond (dieper dan ca. 3,5 m- maaiveld). Dit kan middels grindpalen naar de diepere zandlaag vanaf ca. NAP +70 m. Dit behoort tot de mogelijkheden, de doorlatendheid van de diepere ondergrond is voldoende.

4.2 Conclusie

Uit de gemeten doorlatendheden en grondwaterstand blijkt dat infiltratie van hemelwater tot de mogelijkheden behoort. De doorlatendheid van de ondergrond is voldoende. Wij adviseren een infiltratievoorziening in de ondiepe ondergrond bijvoorbeeld middels kratten en/of grindkoffers. Ongeacht het type infiltratievoorziening zal rekening gehouden moeten worden met het hellende maaiveld om uittredend water benedenstrooms te voorkomen. Indien gewenst kan een infiltratievoorziening in het kader van een vervolgopdracht voor u worden uitgewerkt.

Bijlagen

Bijlage 1 Situatietekening

Coördinaten sonderingen			
	NAP	X	Y
put A	+77,48	184616,013	327851,211
SW01	+77,10	184599,165	327890,132
SW02	+77,18	184609,078	327883,199
SW03	+77,30	184620,674	327875,118

Coördinaten sonderingen			
	NAP	X	Y
DM01	+77,10	184568,968	327869,467
DM02	+77,30	184637,007	327887,006

Kapelaan Wijnensingel
Broekhovenlaan
Broekhovenlaan
Bosserveldlaan
Reinaldstraat

SW01 SW02 SW03 SW04 SW05 SW06
DB01 DB02
put A

bestaande bebouwing
SW00 sondering met kleefmeting
S00 sondering niet uitgevoerd
DB00 handboring met doorlatendheidsmeting
B00 handboring

project	Herinrichting woonwagenlocatie Bosserveldlaan 76-86 te Beek		
onderdeel	situatietekening		
projectnr	GA180435	projectleider	R. Huijts
bijlagenr	T01	getekend	P. Zelissen
datum	10-09-2018	formaat	A3

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

schaal 1:500
0 25

Bijlage 2 Boringen

opdrachtnummer : GA180435

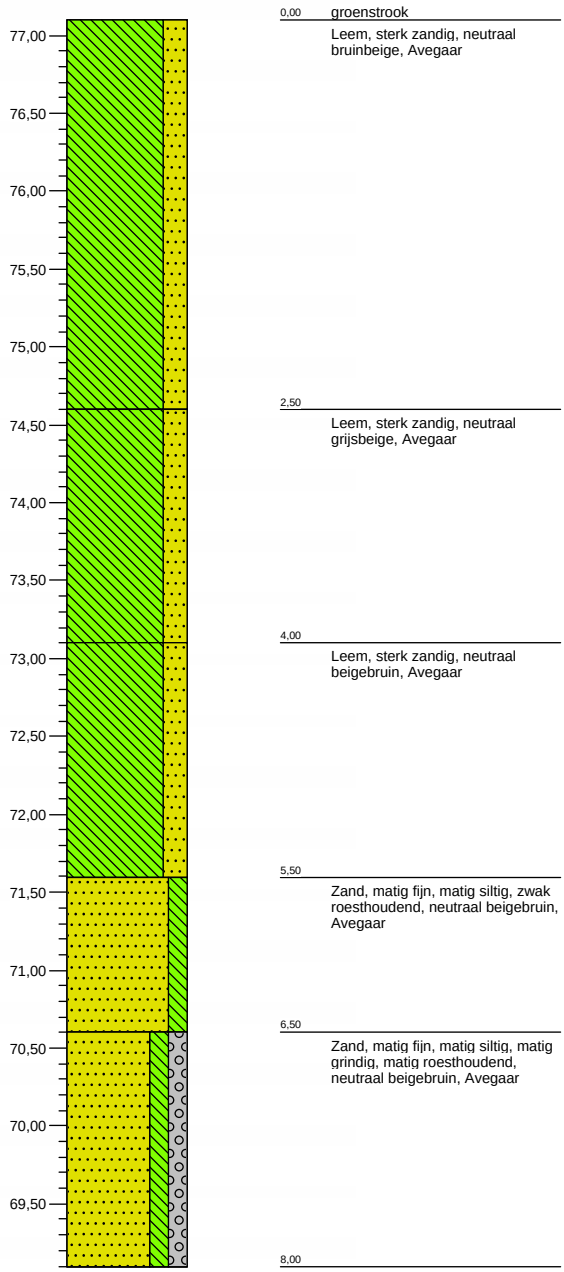
projectomschrijving : Herinrichting w.w. locatie Bosserveldlaan 76-86 te Beek

boring: **DM01-2**

Maaiveldhoogte : 77,1 m. t.o.v. N.A.P.
cm. - mv.

X-coordinaat : 184568,97
Y-coordinaat : 327869,47

Datum : 19-09-2018

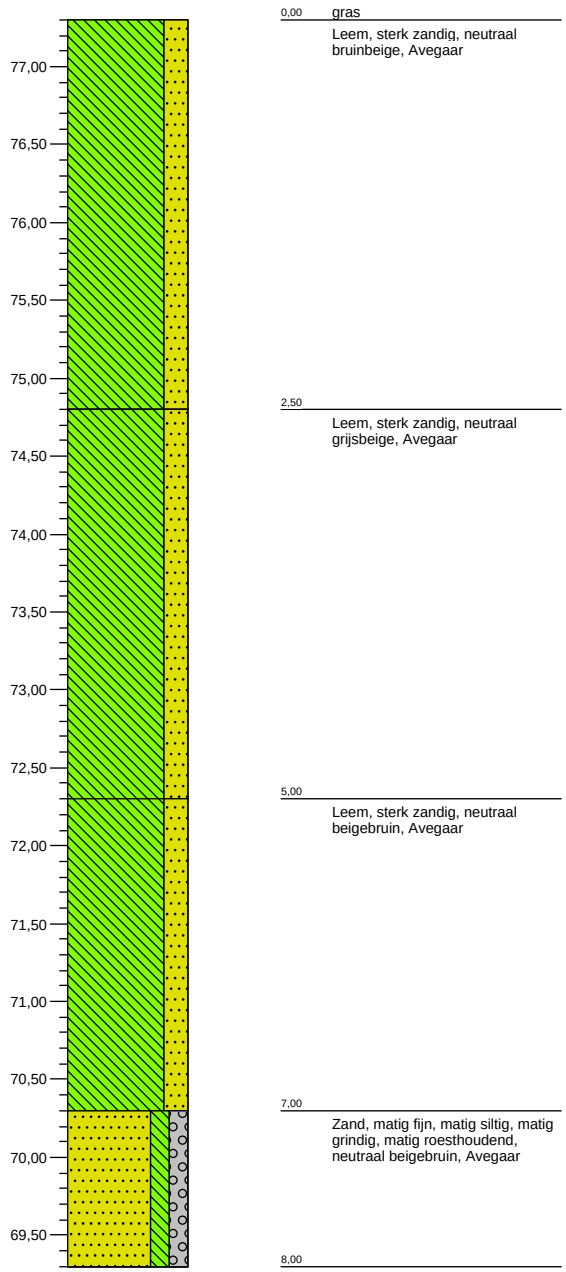


boring: **DM02-2**

Maaiveldhoogte : 77,3 m. t.o.v. N.A.P.
cm. - mv.

X-coordinaat : 184637,01
Y-coordinaat : 327887,01

Datum : 19-09-2018



verticale schaal 1: 50

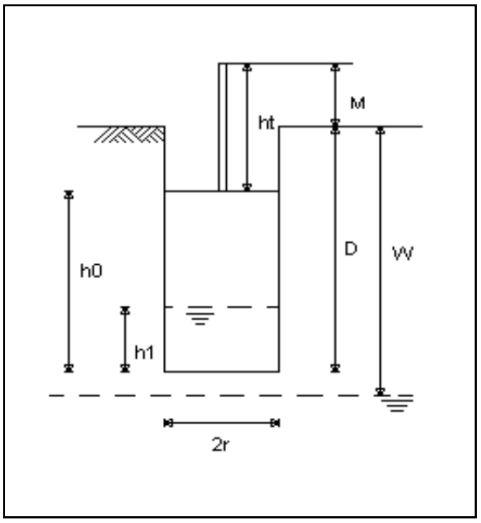
Bijlage 3 Doorlatendheidsmetingen

Projectomschrijving:	Herinrichting woonwagenlocatie	Opdrachtnr.	GA180435
Locatie:	Bosserveldlaan 76 - 86 te Beek	Traject (m-mv)	2 - 3
Boornummer:	DB01-1	Meting	DM01-1

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

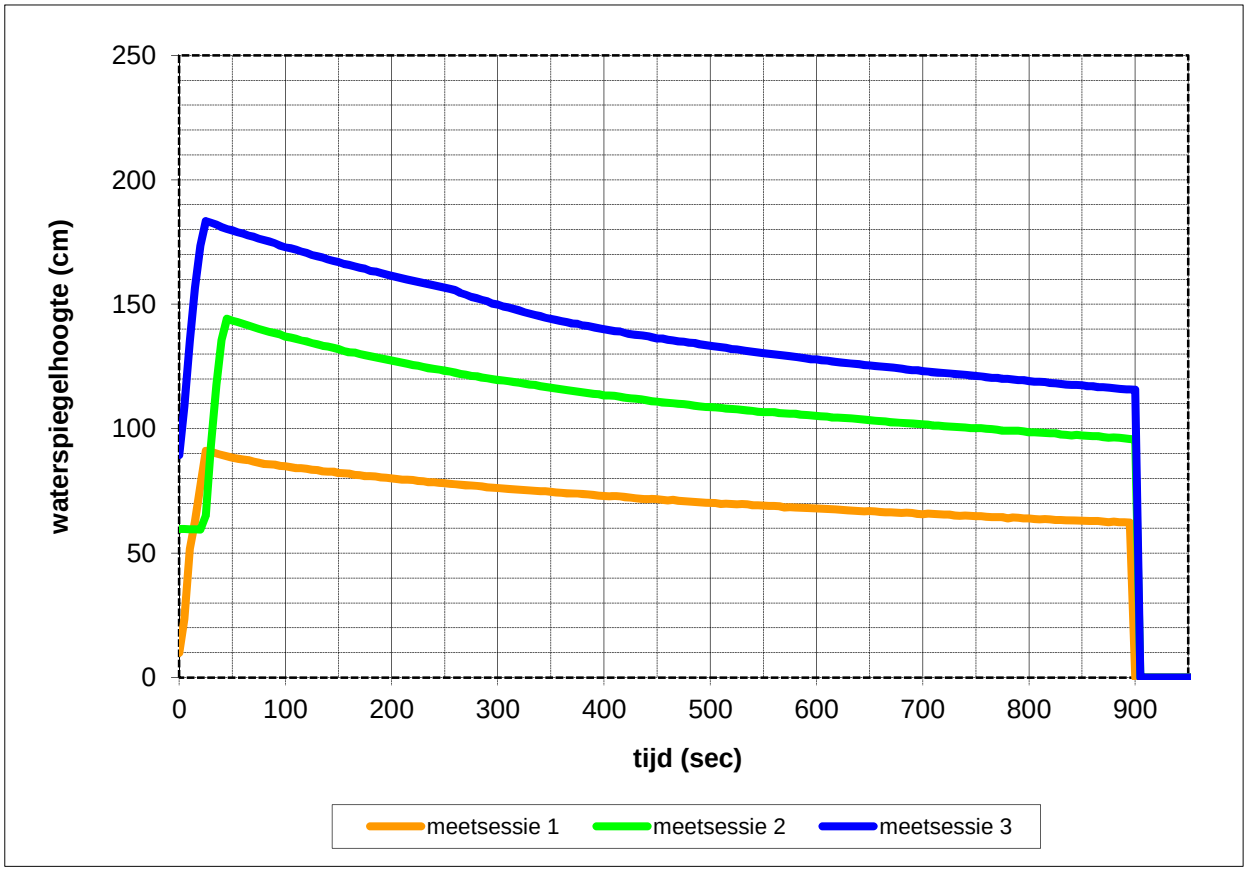
kf = 1,15 * r * (log(h0+r/2)-log(h1+r/2))/dt [cm/s]

Hierbij is :
h0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t0
h1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t1
r = boorgatradius
dt = verlopen tijd van t = t0 tot t = t1



Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	300	cm
Standaardhoogte	M :	0	cm
Radiusboorgat	R	5	cm
Grondwater	W	0	cm



Meetsessie 1			Meetsessie 2			Meetsessie 3		
t0 =	50	sec	t0 =	100	sec	t0 =	100	sec
h0 =	88,34	cm	h0 =	137,05	cm	h0 =	172,93	cm
t1 =	800	sec	t1 =	800	sec	t1 =	800	sec
h1 =	64,02	cm	h1 =	98,61	cm	h1 =	119,08	cm
kf =	1,04E-05	m/s	kf =	1,15E-05	m/s	kf =	1,31E-05	m/s
kf =	0,90	m/dag	kf =	0,99	m/dag	kf =	1,13	m/dag
rc =	-3,24E-04	m/s	rc =	-5,49E-04	m/s	rc =	-7,69E-04	m/s

Geonius Geotechniek BV
Postbus 1097
6160 BB Geleen

GEONIUS
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU

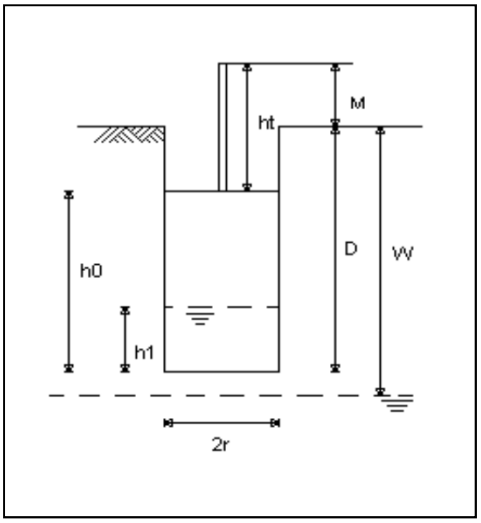
Tel. 088-130 06 00
Fax. 088-130 06 69
info@geonius.nl

Projectomschrijving:	Herinrichting woonwagenlocatie	Opdrachtnr.	GA180435
Locatie:	Bosserveldlaan 76 - 86 te Beek	Traject (m-mv)	7 - 8
Boornummer:	DB01-2	Meting	DM01-2

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

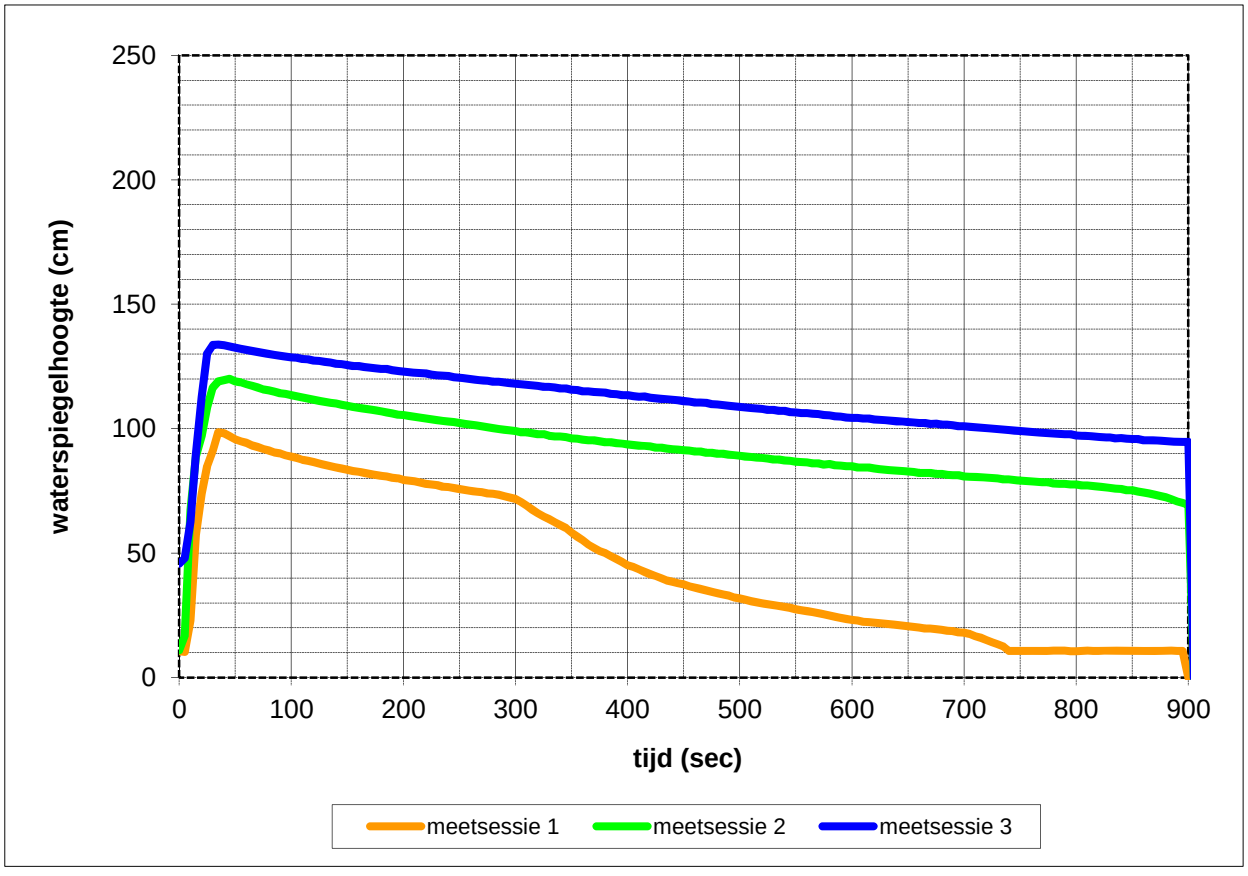
kf = 1,15 * r * (log(h0+r/2)-log(h1+r/2))/dt [cm/s]

Hierbij is :
h0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t0
h1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t1
r = boorgatradius
dt = verlopen tijd van t = t0 tot t = t1



Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	800	cm
Standaardhoogte	M :	0	cm
Radiusboorgat	R	5	cm
Grondwater	W	0	cm



Meetsessie 1			Meetsessie 2			Meetsessie 3		
t0 =	50	sec	t0 =	50	sec	t0 =	50	sec
h0 =	95,69	cm	h0 =	119,03	cm	h0 =	132,56	cm
t1 =	600	sec	t1 =	600	sec	t1 =	600	sec
h1 =	23,13	cm	h1 =	84,90	cm	h1 =	104,38	cm
kf =	6,10E-05	m/s	kf =	1,50E-05	m/s	kf =	1,06E-05	m/s
kf =	5,27	m/dag	kf =	1,29	m/dag	kf =	0,92	m/dag
rc =	-1,32E-03	m/s	rc =	-6,20E-04	m/s	rc =	-5,12E-04	m/s

Geonius Geotechniek BV
Postbus 1097
6160 BB Geleen

GEONIUS
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU

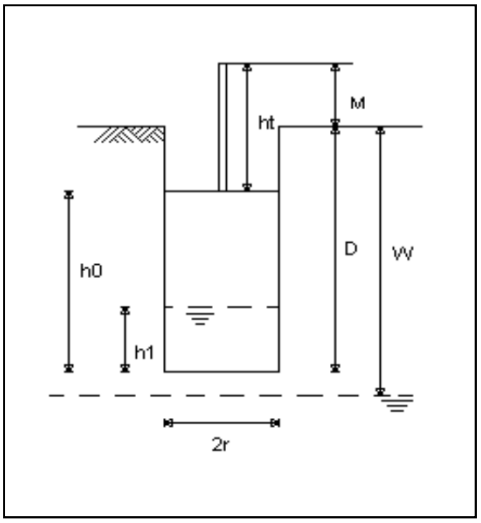
Tel. 088-130 06 00
Fax. 088-130 06 69
info@geonius.nl

Projectomschrijving:	Herinrichting woonwagenlocatie	Opdrachtnr.	GA180435
Locatie:	Bosserveldlaan 76 - 86 te Beek	Traject (m-mv)	2 - 3
Boornummer:	DB02-1	Meting	DM02-1

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

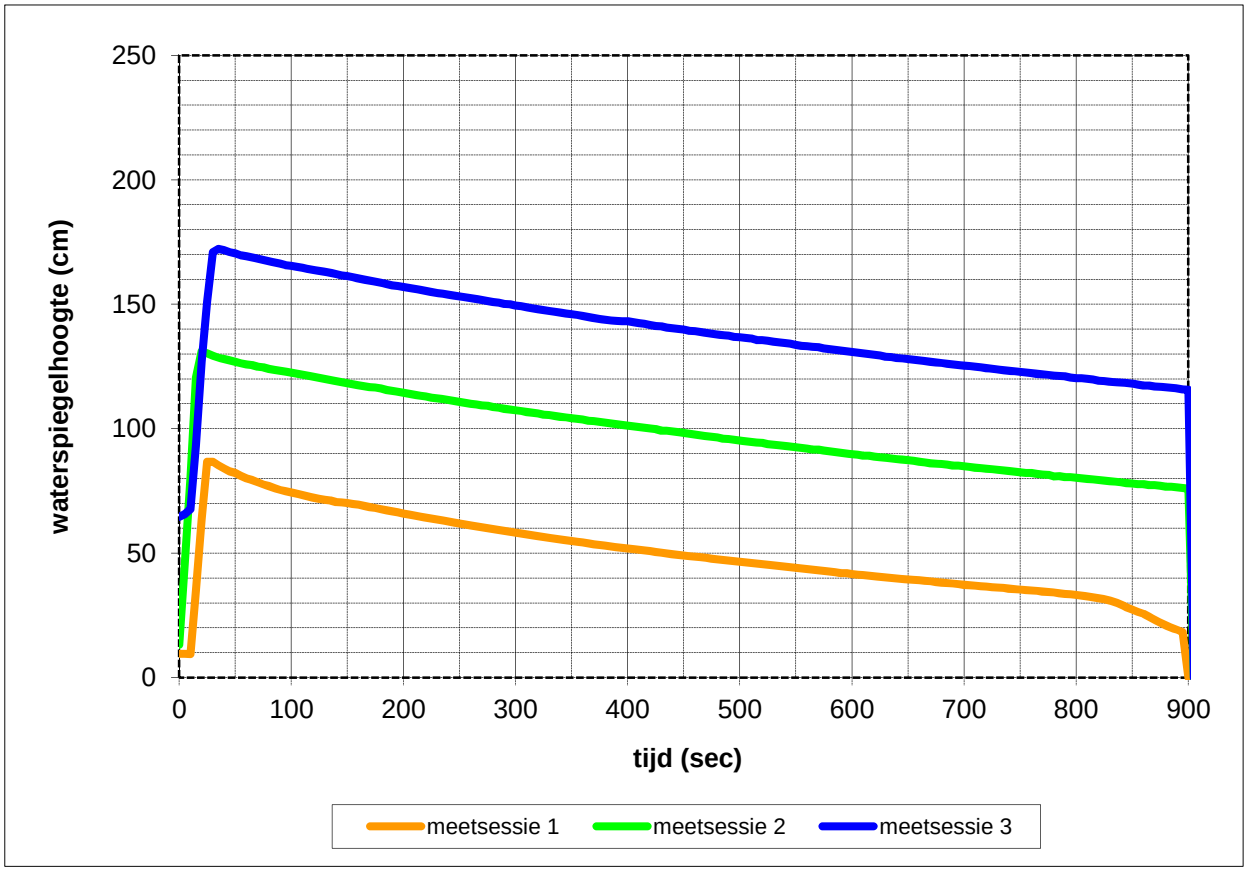
kf = 1,15 * r * (log(h0+r/2)-log(h1+r/2))/dt [cm/s]

Hierbij is :
h0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t0
h1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t1
r = boorgatradius
dt = verlopen tijd van t = t0 tot t = t1



Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	300	cm
Standaardhoogte	M :	0	cm
Radiusboorgat	R	5	cm
Grondwater	W	0	cm



Meetsessie 1			Meetsessie 2			Meetsessie 3		
t0 =	100	sec	t0 =	100	sec	t0 =	100	sec
h0 =	74,34	cm	h0 =	122,47	cm	h0 =	165,40	cm
t1 =	600	sec	t1 =	600	sec	t1 =	600	sec
h1 =	41,62	cm	h1 =	89,80	cm	h1 =	130,87	cm
kf =	2,77E-05	m/s	kf =	1,51E-05	m/s	kf =	1,15E-05	m/s
kf =	2,39	m/dag	kf =	1,31	m/dag	kf =	0,99	m/dag
rc =	-6,55E-04	m/s	rc =	-6,53E-04	m/s	rc =	-6,91E-04	m/s

Geonius Geotechniek BV
Postbus 1097
6160 BB Geleen

GEONIUS
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU

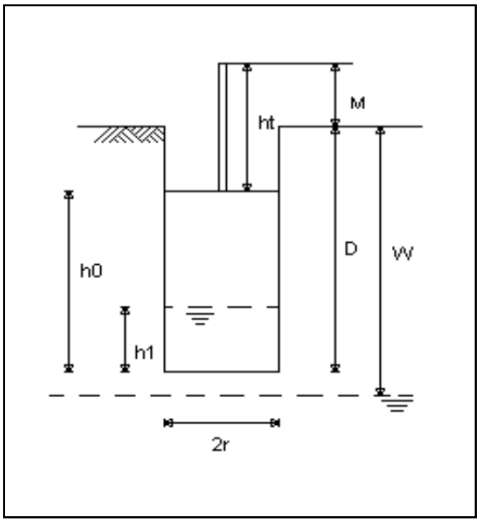
Tel. 088-130 06 00
Fax. 088-130 06 69
info@geonius.nl

Projectomschrijving:	Herinrichting woonwagenlocatie	Opdrachtnr.	GA180435
Locatie:	Bosserveldlaan 76 - 86 te Beek	Traject (m-mv)	7 - 8
Boornummer:	DB02-2	Meting	DM02-2

Formule om de doorlatendheid volgens Porchet te bepalen :

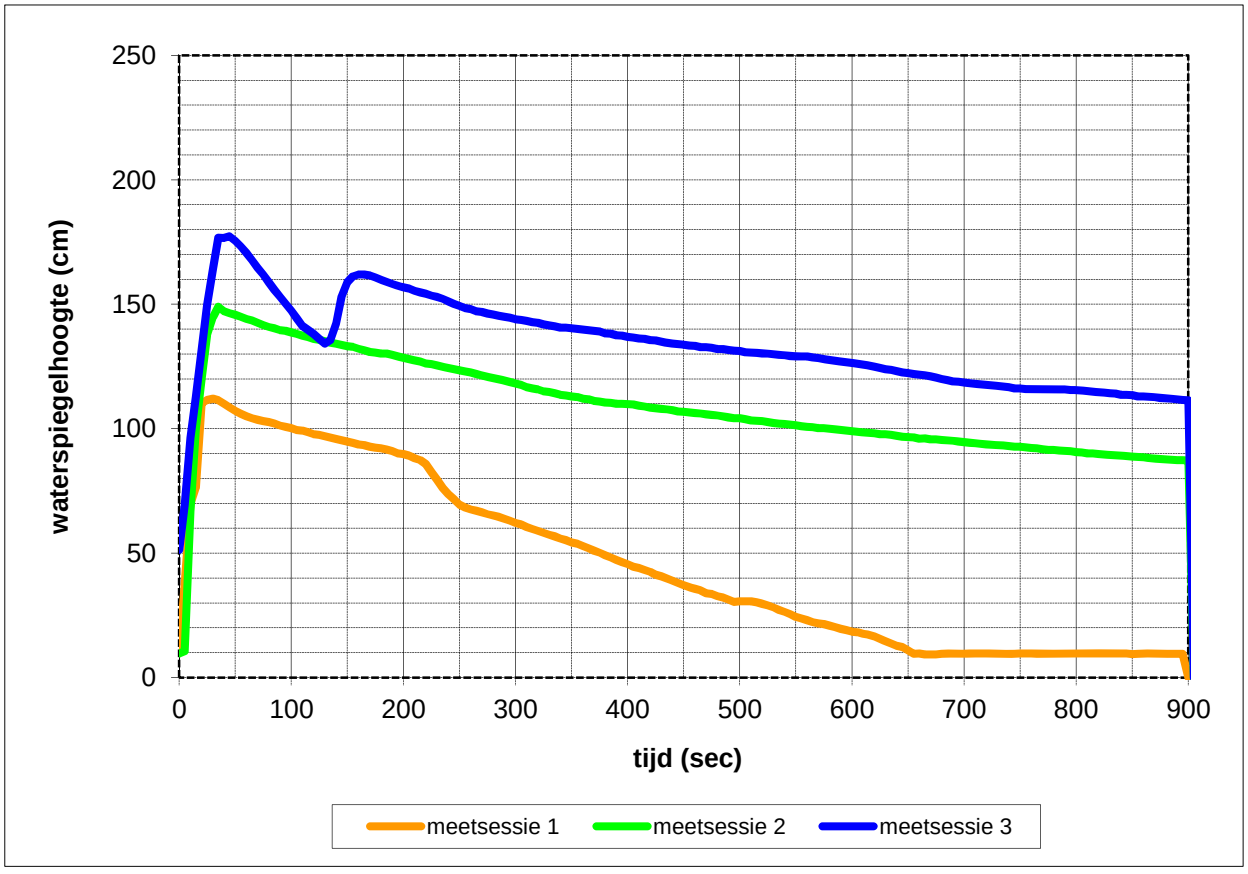
kf = 1,15 * r * (log(h0+r/2)-log(h1+r/2))/dt [cm/s]

Hierbij is :
h0 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t0
h1 = waterhoogte in boorgat op tijdstip t = t1
r = boorgatradius
dt = verlopen tijd van t = t0 tot t = t1



Onderzoekswaarden

Diepte boorgat	D :	800	cm
Standaardhoogte	M :	0	cm
Radiusboorgat	R	5	cm
Grondwater	W	0	cm



Meetsessie 1			Meetsessie 2			Meetsessie 3		
t0 =	50	sec	t0 =	50	sec	t0 =	200	sec
h0 =	107,13	cm	h0 =	145,74	cm	h0 =	156,83	cm
t1 =	600	sec	t1 =	600	sec	t1 =	600	sec
h1 =	18,40	cm	h1 =	98,96	cm	h1 =	126,43	cm
kf =	7,52E-05	m/s	kf =	1,72E-05	m/s	kf =	1,32E-05	m/s
kf =	6,50	m/dag	kf =	1,49	m/dag	kf =	1,14	m/dag
rc =	-1,61E-03	m/s	rc =	-8,51E-04	m/s	rc =	-7,60E-04	m/s

Geonius Geotechniek BV
Postbus 1097
6160 BB Geleen

GEONIUS
CIVIEL GEOTECHNIEK MILIEU

Tel. 088-130 06 00
Fax. 088-130 06 69
info@geonius.nl

Geonius.nl

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

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

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

GEONIUS