

Salemans
T.a.v. de heer ir. H.J.M. Salemans
Mildert 12
6031 SM NEDERWEERT

Per e-mail : **huub@salemans.nl**

Vestiging, datum : Nuenen, 7 maart 2017
Ons kenmerk : 1701/102/ML-01
Uw kenmerk : -
Behandeld door : Maarten Lunenburg
Telefoonnummer : 06.51 90 33 46
Gecontroleerd door : Robert van de Voort

Betreft : **resultaten doorlatendheidsonderzoek Hazenakkerweg 4 te Kessel**

TRITIUM NUENEN »
Gulberg 35
5674 TE Nuenen
T. 040.29 51 951

TRITIUM PRINSENBEEK »
Groenstraat 27
4841 BA Prinsenbeek
T. 076.54 29 564

TRITIUM NEER »
Steeg 27
6086 EJ Neer
T. 0475.49 81 50

TRITIUM ARKEL »
Vlietskade 1509
4241 WH Arkel
T. 0183.71 20 80

E. info@tritium.nl
I. www.tritiumadvies.nl

Geachte heer Salemans,

Hierbij ontvangt u de resultaten van het doorlatendheidsonderzoek dat Tritium Advies B.V. heeft uitgevoerd ter plaatse van Hazenakkerweg 4 te Kessel.

De voorliggende briefrapportage bevat de volgende onderdelen:

1. Aanleiding en doelstelling
2. Locatiegegevens
3. Doorlatendheidsonderzoek
4. Conclusies

Tritium Advies B.V. heeft geen binding met de opdrachtgever en de onderzoekslocatie anders dan als onafhankelijk onderzoeksbureau.

1. Aanleiding en doelstelling

Aanleiding voor het onderzoek betreft de herontwikkeling van het terrein en het voornemen om hemelwater in de bodem te gaan infiltreren door middel van een zaksloot.

Doel van het doorlatendheidsonderzoek is het bepalen van de doorlatendheid van de bodem op de onderzoekslocatie.

2. Locatiegegevens

De locatie is gelegen in het buitengebied Kessel, is braakliggend en geheel onbebouwd. Ten tijde van de uitvoering van het onderzoek op 17 februari 2017 is gebleken dat de zaksloot inmiddels is gerealiseerd. De lengte van de zaksloot bedraagt circa 90 meter en de breedte circa 4 meter.

3. Doorlatendheidsonderzoek

Onderzoeksstrategie

Op 31 januari 2017 is er door de heer M. Lunenburg van Tritium Advies B.V. contact geweest met de heer R. Krouwel van de gemeente Peel en Maas om de onderzoeksstrategie te bespreken.

De door de gemeente Peel en Maas voorgeschreven onderzoeksstrategie is weergegeven in de navolgende tabel.

Tabel 3.1: strategie doorlatendheidsonderzoek.

omschrijving		boorwerk	veldproeven onverzadigde zone
zaksloot	360 m ² (90 m. x 4 m.)	2 x circa 3,0 m-mv	2 x constant-head

boringen

Van het opgeboorde materiaal worden boorstaten opgesteld, waarbij met name aandacht zal worden besteed aan de volgende bodemkundige hydrologische aspecten:

- de samenstelling, structuur, textuur en kleur van het bodemmateriaal;
- de historische GHG en de GLG op basis van gleyverschijnselen (roest en reductie);
- de diepte en dikte van eventueel aanwezige leemlagen;
- de actuele grondwaterstand.

veldproeven onverzadigde zone

Voor het bepalen van de doorlatendheid in de onverzadigde zone worden in de te infiltreren bodemlagen 'constant-head proeven' uitgevoerd. De 'constant-head proeven' worden uitgevoerd met behulp van de Aardvark.

Uitvoering

Het veldwerk is op 17 februari 2017 uitgevoerd. Tijdens de uitvoering van het veldwerk deden zich geen belemmeringen of bijzonderheden voor.

De plaats van de boringen en uitgevoerde metingen is weergegeven in bijlage 1. Foto's van de onderzoekslocatie zijn weergegeven in bijlage 4.

De boorprofielen zijn weergegeven in bijlage 2. Uit de boorprofielen blijkt dat de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie voornamelijk bestaat uit een toplaag met een gemiddelde dikte van circa 0,60 meter bestaande uit zeer fijn matig humeus zand. Hieronder wordt tot 3,5 m-mv een afwisselende laag aangetroffen bestaande uit matig fijn zand met tussenliggende leemlagen met

een dikte van maximaal 0,7 meter.

Gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)

Tijdens het uitvoeren van de infiltratiemetingen op 17 februari 2017 is de grondwaterstand op een diepte van circa 2,7 m-mv aangetroffen. Op basis van de gleyverschijnselen in de bodemopbouw wordt de GHG geschat op circa 2,0 m-mv.

Resultaten doorlatendheidsproeven

De meetgegevens van de veldproeven en de berekeningen die zijn uitgevoerd zijn weergegeven in bijlage 3.

In de onderstaande tabel is een samenvatting van de resultaten weergegeven. Opgemerkt wordt dat het mogelijk is dat op andere punten dan waar de metingen zijn uitgevoerd, de doorlatendheid kan afwijken.

Tabel 3.2: resultaten doorlatendheidsonderzoek.

meting-boornummer	uitvoering	beschrijving laag	diepte (m-mv)	meetwaarde (k-waarde) ¹⁾ (m/dag)
onverzadigde zone, constant-head				
01	17-02-2017	matig fijn zand, matig siltig	1,9 - 2,0	4,26
02		matig fijn zand, matig siltig	2,0 - 2,1	4,79

opmerking bij de tabel:

- 1) Volgens ISSO-publicatie 70-1 (Hemelwater binnen de perceelsgrens) wordt voor infiltratie van hemelwater een praktische ondergrens van circa 2,0 m/d aangehouden (wadi's uitgezonderd). Alle meetresultaten $\geq 2,0$ m/d worden daarom als voldoende en alle resultaten $< 2,0$ m/d als onvoldoende geclassificeerd.

Uit de resultaten blijkt dat de ondergrond op circa 2 m-mv als goed doorlatend kan worden beoordeeld.

4. Conclusies

Op basis van het onderzoek kunnen de onderstaande conclusies worden getrokken.

Tijdens het uitvoeren van de infiltratiemetingen op 17 februari 2017 is de grondwaterstand op een diepte van circa 2,7 m-mv aangetroffen. Op basis van de gleyverschijnselen in de bodemopbouw kan de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) worden geschat op circa 2,0 m-mv.

Aan de hand van de uitgevoerde doorlatendheidsproeven en de hieruit berekende k-waarden van de ondergrond van de onverzadigde zone, wordt geconcludeerd dat de doorlatendheid als goed doorlatend beoordeeld kan worden. Wel bevinden zich in de bodem leemlagen die een sterk storend effect kunnen veroorzaken op de infiltratiecapaciteit van de bodem.

Wij vertrouwen erop u hiermee van dienst te zijn geweest. Mocht u nog vragen en/of opmerkingen hebben dan kunt u contact opnemen met ondergetekende.

Met vriendelijke groet,

Tritium Advies B.V.

M.J.P. Lunenburg
Projectleider bodem

Dit document is digitaal gegenereerd en derhalve niet voorzien van een handtekening. De inhoud is aantoonbaar gecontroleerd en vrijgegeven. Het document mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd. Door derden aangebrachte wijzigingen en/of toevoegingen dan wel oneigenlijk gebruik van het document vallen niet onder de verantwoording van Tritium Advies BV.

Bijlagen

1. situatietekening
2. boorprofielen
3. resultaten doorlatendheidsproeven
4. foto's

BIJLAGE 1: SITUATIETEKENING

A

B

C

D



LEGENDA

● BORING

--- LOCATIEGREN

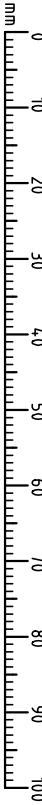
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



A

B

C



BIJLAGE 2: BOORPROFIELEN

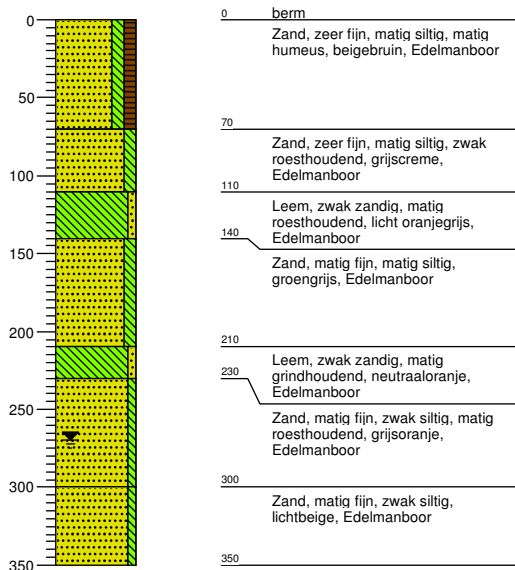
Bijlage: Boorprofielen

Boring: 01

Boormeester: Tom Wijnands X (RD): 201288,88

Opmerking: GLG: 3,3 m-mv, GHG: 2,0 m-mv Y (RD): 368032,00

Datum: 17-02-2017 Z (NAP): 24,76

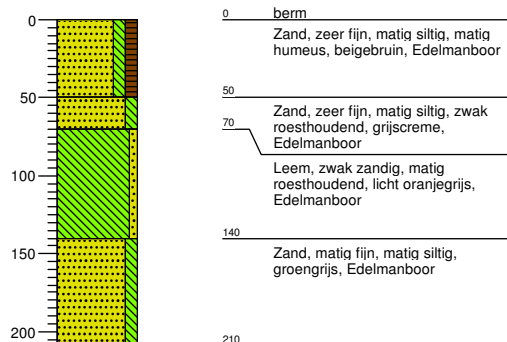


Boring: 02

Boormeester: Tom Wijnands X (RD): 201252,54

Y (RD): 368075,47

Datum: 17-02-2017 Z (NAP): 24,29

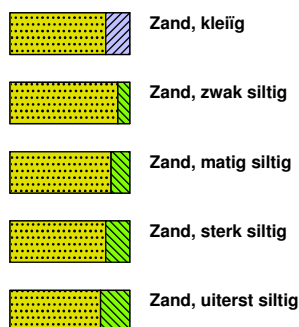


Legenda (conform NEN 5104)

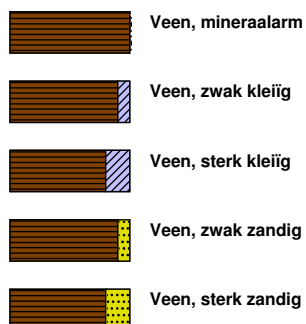
grind



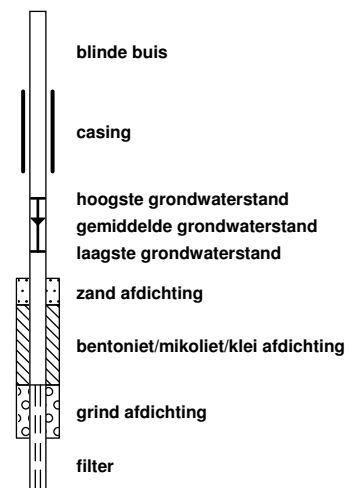
zand



veen



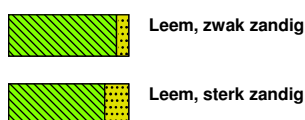
peilbuis



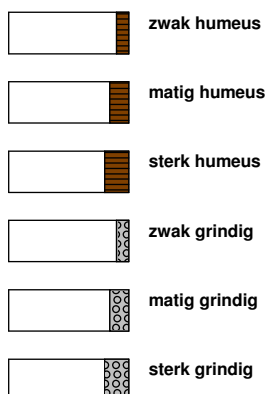
klei



leem



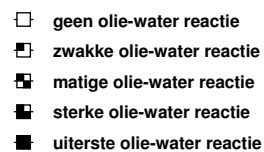
overige toevoegingen



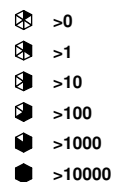
geur



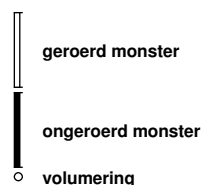
olie



p.i.d.-waarde



monsters

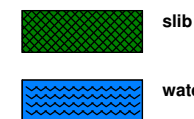


overig



toelichting mate van bodemvreemde bijmengingen:

- sporen <1% (gewichtspercentage)
- zwak 1-5% (gewichtspercentage)
- matig 5-10% (gewichtspercentage)
- sterk 10-20% (gewichtspercentage)
- uiterst 20-50% (gewichtspercentage)
- volledig >50% (volumepercentage)



BIJLAGE 3: RESULTATEN DOORLATENDHEIDSPROEVEN

Location: 1701102ML
Site: 1

Date of Readings: feb 17, 2017

Time interval: 1 minutes

Ksat Method: Earth Manual

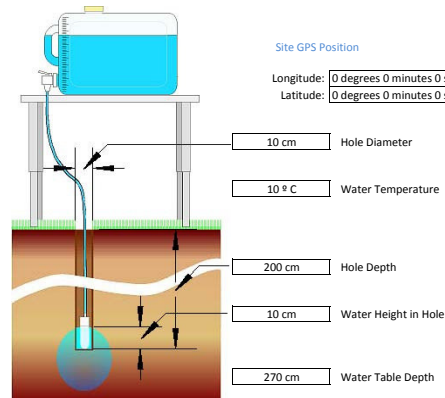
Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

+/- 5 ml for 4 consecutive readings

Steady Flow Rate: 174,05 ml/min
Tmp Adj Flow Rate: 174,10 ml/min
Percolation Rate: 0,45 min/cm
Ksat: 4,26
Meters / day

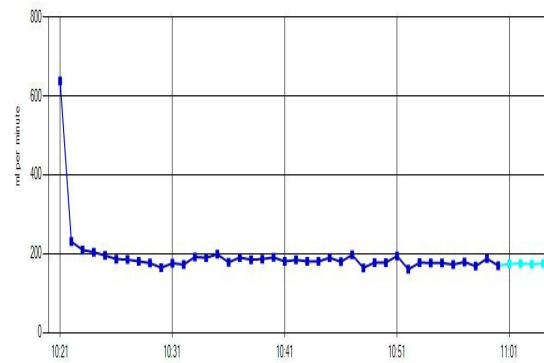
Site Details:

Notes:

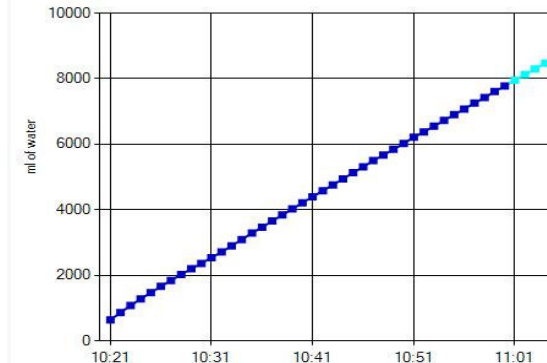


Soil Texture Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
10:20:32	9976	0				
10:21:32	9339	1	637	637	637	
10:22:32	9108,4	1	230,6	867,6	230,6	
10:23:32	8899,2	1	209,2	1076,8	209,2	
10:24:32	8695,6	1	203,6	1280,4	203,6	
10:25:32	8500,4	1	195,2	1475,6	195,2	
10:26:32	8314,2	1	186,2	1661,8	186,2	
10:27:31	8132,6	0	181,6	1843,4	184,68	
10:28:31	7952,2	1	180,4	2023,8	180,4	
10:29:31	7776,2	1	176	2199,8	176	
10:30:31	7612	1	164,2	2364	164,2	
10:31:31	7436,4	1	175,6	2539,6	175,6	
10:32:31	7264,2	1	172,2	2711,8	172,2	
10:33:30	7075,6	0	188,6	2900,4	191,8	
10:34:30	6886	1	189,6	3090	189,6	
10:35:30	6687,8	1	198,2	3288,2	198,2	
10:36:30	6510	1	177,8	3466	177,8	
10:37:30	6319,8	1	190,2	3656,2	190,2	
10:38:30	6135,2	1	184,6	3840,8	184,6	
10:39:30	5949	1	186,2	4027	186,2	
10:40:29	5761,8	0	187,2	4214,2	190,37	
10:41:29	5581,6	1	180,2	4394,4	180,2	
10:42:29	5397,6	1	184	4578,4	184	
10:43:29	5217	1	180,6	4759	180,6	
10:44:29	5037	1	180	4939	180	
10:45:29	4847,4	1	189,6	5128,6	189,6	
10:46:28	4671,2	0	176,2	5304,8	179,19	
10:47:28	4474,4	1	196,8	5501,6	196,8	
10:48:28	4310,6	1	163,8	5665,4	163,8	
10:49:28	4133,2	1	177,4	5842,8	177,4	
10:50:28	3956	1	177,2	6020	177,2	
10:51:28	3761,8	1	194,2	6214,2	194,2	
10:52:27	3604,4	0	157,4	6371,6	160,07	
10:53:27	3427,4	1	177	6548,6	177	
10:54:27	3250,8	1	176,6	6725,2	176,6	
10:55:27	3074,6	1	176,2	6901,4	176,2	
10:56:27	2902,4	1	172,2	7073,6	172,2	
10:57:27	2723,6	1	178,8	7252,4	178,8	
10:58:27	2555,6	1	168	7420,4	168	
10:59:26	2371,2	0	184,4	7604,8	187,53	
11:00:26	2201,8	1	169,4	7774,2	169,4	
11:01:26	2028	1	173,8	7948	173,8	
11:02:26	1853	1	175	8123	175	
11:03:26	1680	1	173	8296	173	
11:04:26	1505,6	1	174,4	8470,4	174,4	

Location: 1701102ML
Site: 2

Date of Readings: feb 17, 2017

Time interval: 1 minutes

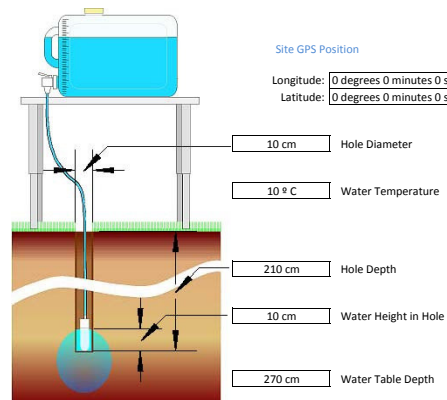
Ksat Method: Earth Manual

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate
changes less than
+/- 5 ml for 4 consecutive readings

Steady Flow Rate: 195,90 ml/min
Tmp Adj Flow Rate: 195,96 ml/min
Percolation Rate: 0,40 min/cm
Ksat: 4,79
Meters / day

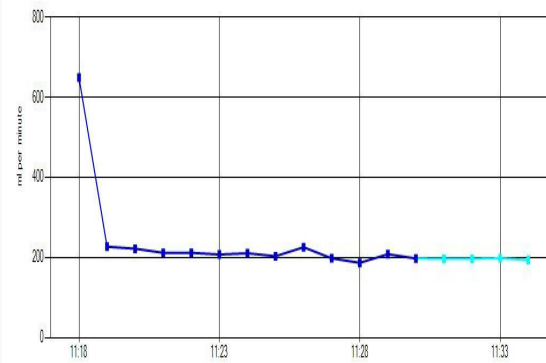
Site Details:

Notes:

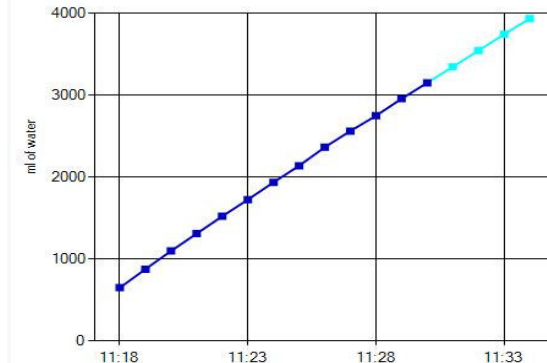


Soil Texture Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
11:17:09	9687,2	0				
11:18:09	9038,6	1	648,6	648,6	648,6	
11:19:09	8811,8	1	226,8	875,4	226,8	
11:20:09	8590,2	1	221,6	1097	221,6	
11:21:09	8378,6	1	211,6	1308,6	211,6	
11:22:09	8167	1	211,6	1520,2	211,6	
11:23:08	7963,2	0	203,8	1724	207,25	
11:24:08	7752,8	1	210,4	1934,4	210,4	
11:25:08	7549,8	1	203	2137,4	203	
11:26:08	7324,4	1	225,4	2362,8	225,4	
11:27:08	7126,8	1	197,6	2560,4	197,6	
11:28:08	6940,4	1	186,4	2746,8	186,4	
11:29:08	6732,4	1	208	2954,8	208	
11:30:07	6538,4	0	194	3148,8	197,29	
11:31:07	6342,2	1	196,2	3345	196,2	
11:32:07	6146	1	196,2	3541,2	196,2	
11:33:07	5948	1	198	3739,2	198	
11:34:07	5754,8	1	193,2	3932,4	193,2	

BIJLAGE 4: FOTO'S

