



Infiltratie onderzoek Burgemeester van Dorth tot Medlerstraat 43 te Duiven



Opdrachtgever : Explorius Vastgoedontwikkeling b.v.
Contactpersoon : Dhr. M. Spekreijse
Adres : Molendijk Noord 90
Postcode & plaats : 7461 JE Rijssen

Rapportnummer : **MT.16423-2**



Groenlo, 11 november 2016



<i>Opgesteld:</i> W. Egging	<i>Paraaf:</i> 
<i>Geautoriseerd:</i> N. Looman	<i>Paraaf:</i> 

**ALGEMEEN:**

De onderzoekslocatie is gelegen aan de Burg. van Dorth tot Medlerstraat 43 te Duiven in het centrum van Duiven (gemeente Duiven). De onderzoekslocatie is in de huidige situatie bebouwd met een villa (bouwjaar 1898) en een koetshuis, de rest van de locatie is in gebruik als tuin. Het landgoed is bekend onder de naam Landgoed Welleveld. Het landgoed wordt ontwikkeld tot kleinschalig villapark (21 woningen) in clusters verspreid over het landgoed, de eind jaren '90 gerenoveerde historische villa zal hierbij behouden blijven. In bijlage 1 is de tekening van de onderzoekslocatie opgenomen.

Aanleiding voor de infiltratieonderzoeken is het bekijken van de mogelijkheden omtrent infiltratie. Doel van dit onderzoek is om de algemene bodemopbouw en de waterdoorlatendheid te bepalen ter plaatse van de onderzoekslocatie.

Op een 6-tal door de opdrachtgever aangegeven plaatsen is een waterdoorlatendheidsmeting gedaan van de verzadigde zone d.m.v. de Hooghoudt methode. Daarnaast is afhankelijk van het boorprofiel per boring bepaald of een meting in de onverzadigde zone van de bodem mogelijk is. Dit bleek bij een 2-tal boringen het geval. Hier is de waterdoorlatendheid van de onverzadigde zone bepaald met de Aardvark Permeameter, de Constant head methode. Tevens is van iedere boring een boorbeschrijving gemaakt. De grafische weergaven van deze boorprofielen is opgenomen in bijlage 2.

In onderstaande tabel is een classificatie van de doorlatendheid weergegeven voor de verzadigde zone (de Hooghoudt methode):

K-waarde (m/dg)	Classificatie (*A)
<0.01	Zeer slecht doorlatend
0.01-0.1	Slecht doorlatend
0.1-0.5	Matig doorlatend
0.5-1.0	Vrij goed doorlatend
1.0-5	Goed doorlatend
>5	Zeer goed doorlatend

(*A) Classificatie (m/d) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000)

In onderstaande tabel is een classificatie van de doorlatendheid weergegeven voor de onverzadigde zone (de Constant head methode):

K-waarde (m/dg)	Classificatie (*A)
<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

(*A) Classificatie (m/d) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000)

RESULTATEN:

In de volgende tabellen zijn de verrichte werkzaamheden weergegeven:

Aantal boringen met k-waarde bepaling verzadigde zone
6 boringen (1, 2, 3, 4, 5, 6) tot ± 300 cm-mv
Aantal boringen met k-waarde bepaling onverzadigde zone
2 boringen (1, 6) tot ± 160 cm-mv

Op de tekening in bijlage 1 staan de diverse boringen weergegeven. De boringen staan beschreven in bijlage 2.

Resultaten k-waarde bepaling

Op basis van de profielbeschrijvingen zijn de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld. De metingen zijn in homogene bodemlagen uitgevoerd. Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlagen is rekening gehouden met de doelstelling van het onderzoek. In onderstaande tabel zijn de beoordelingen met meetresultaten weergegeven:

Verzadigde zone (Hooghoudt methode)			
<i>Boringnummer</i>	<i>Diepte in cm-mv</i>	<i>K-waarde m/d</i>	<i>Waterdoorlatendheid klasse</i>
1	180-280	0,68	Slecht doorlatend
2	180-280	2,44	Goed doorlatend
3	180-280	0,14	Matig doorlatend
4	210-310	0,85	Vrij goed doorlatend
5	200-300	1,11	Goed doorlatend
6	110-180	5,99	Zeer goed doorlatend
Onverzadigde zone (Constant head methode)			
1	150-160	5,1	Goed doorlatend
6	100-110	2,63	Goed doorlatend

De uitwerking van de metingen zijn opgenomen in bijlage 3 en bijlage 4.

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN:

De bodemopbouw van het zuidelijk en noordelijk terreindeel zijn redelijk afwijkend. De bovengrond van het zuidelijk terreindeel bestaat van $\pm 0,0-1,0$ m-mv uit matig zandige, matig humeuze klei. De ondergrond bestaat van $\pm 1,0-2,8$ m-mv uit zwak siltig, matig fijn zand. De bovengrond van het noordelijk terreindeel bestaat van $\pm 0,0-1,8$ m-mv uit zwak zandige klei. De ondergrond bestaat van $\pm 1,8-3,1$ m-mv uit matig siltig, matig fijn zand.

Uit de metingen in de verzadigde zone blijkt dat ter plaatse van de meetpunten 2 en 5 de bodemlaag onder het grondwaterniveau goed doorlatend is. Bij meetpunt 6 is de bodemlaag onder het grondwaterniveau zeer goed doorlatend.

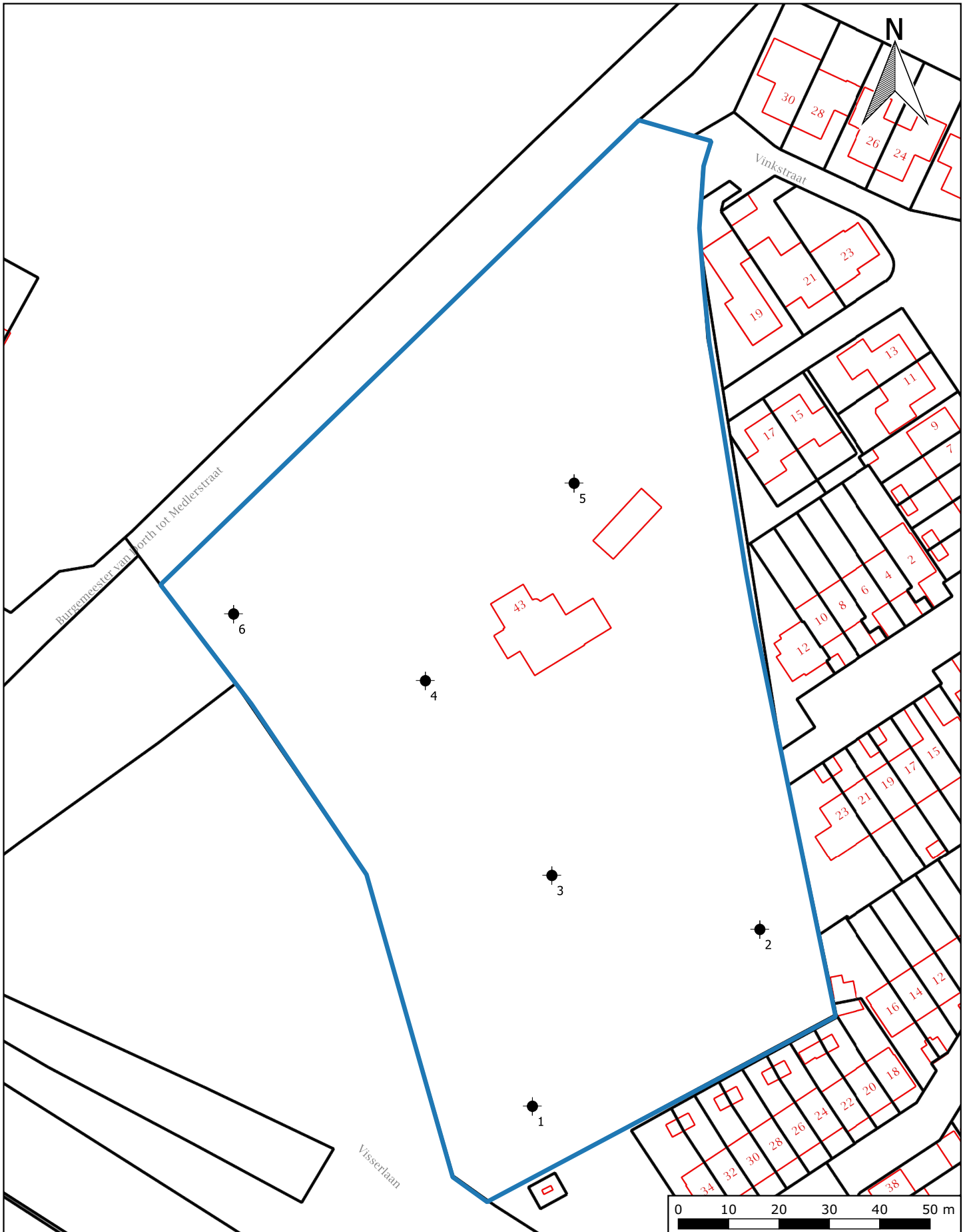
Uit de metingen in de onverzadigde zone blijkt dat bij beide metingen de bodem goed doorlatend is. Ter plaatse van de overige meetpunten is de Constant head methode niet uitgevoerd. De meting ter plaatse van boring 1 kan ook gebruikt worden voor de boring 2 en 3, hier is een zelfde bodemprofiel aanwezig. Ter plaatse van de boringen 4 en 5 was een Constant head methode niet mogelijk aangezien hier de klei tot aan het grondwater aanwezig is.

Bijlagen

BIJLAGE 1	Situatietekening met meetpunten
BIJLAGE 2	Boorbeschrijvingen
BIJLAGE 3	Uitwerking k-waarde bepaling Hooghoudt methode
BIJLAGE 4	Uitwerking k-waarde bepaling Constant head methode

BIJLAGE 1

SITUATIETEKENING MET MEETPUNTEN





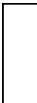


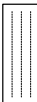









Legenda	
	Bebouwing
	Locatiegrens
	K-waarde bepaling

Situatietekening met monsternamenpunten		A4
Infiltratie onderzoek Burg. van Dorth tot Medlerstraat 43 Duiven		SCHAAL: 1:1.000
PROJECTNUMMER: 16423-2		GETEKEND: WEG
		DATUM: 11-11-2016
		BIJLAGE: 1C

BIJLAGE 2

BOORBESCHRIJVINGEN

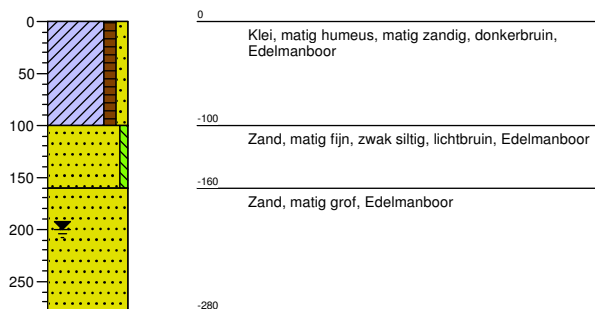
Betekenis van afkortingen

G/g	: grind/grindig		O/o	: Olie		Blinde buis	:	
Z/z	: zand/zandig		P/p	: Puin		Filter	:	
L/s	: leem/siltig		T/t	: Stoeptegels		Grondwaterst.	:	
K/k	: klei/kleig							
V/h	: veen/humeus							
m	: mineraal arm							
Overig								
			Ongeroerd monster	:		Geroerd monster	:	



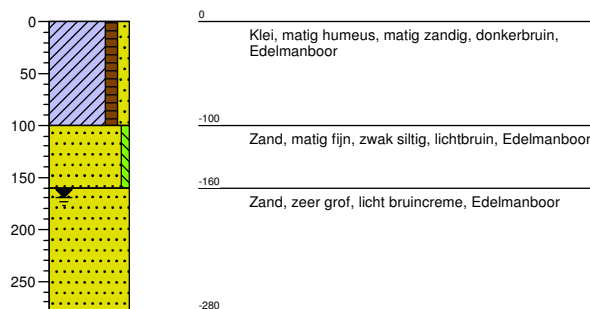
Boring: 01

Datum: 02-11-2016
GWS: 200



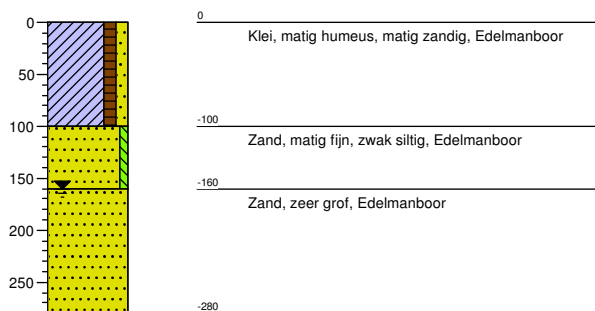
Boring: 02

Datum: 02-11-2016
GWS: 170



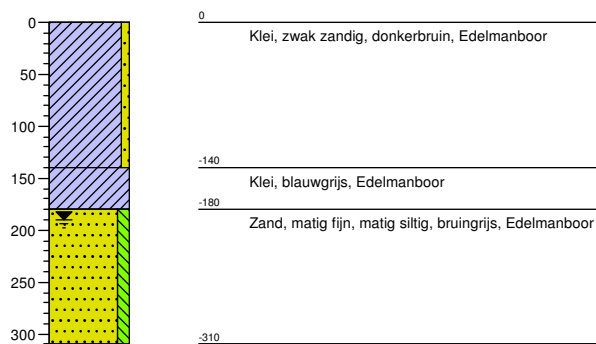
Boring: 03

Datum: 02-11-2016
GWS: 160



Boring: 04

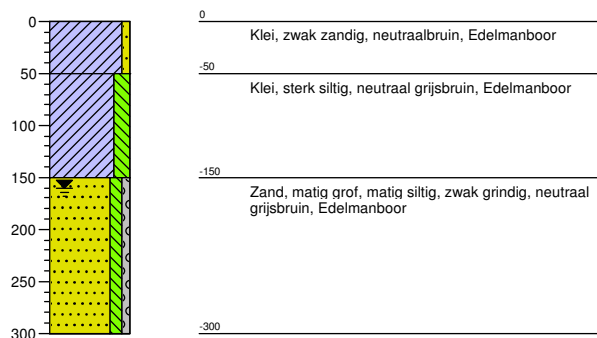
Datum: 02-11-2016
GWS: 190





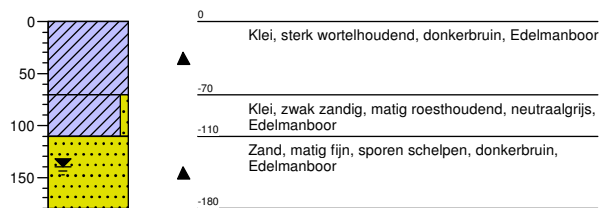
Boring: 05

Datum: 02-11-2016
GWS: 160



Boring: 06

Datum: 02-11-2016
GWS: 140



BIJLAGE 3

UITWERKING K-WAARDE BEPALING HOOGHOUDT
METHODE

Resultaten Hooghoudt-metingen

DATUM UITVOERING 2-11-2016

PROJECT Burg. Van Dorth tot Medlerstraat 43 Duiven

PROJECTCODE 16423-2

boorgatnummer	1	2	3
D' (cm)	280,0	250,0	220,0
D (cm)	280,0	250,0	220,0
W' (cm)	200,0	170,0	160,0
W (cm)	200,0	170,0	160,0
Y'0=1e afl.(cm)	223,5	186,0	203,0
Y'N=Ne afl.(cm)	217,0	170,0	200,0
t1 in sec.	0,0	0,0	0,0
tN in sec.	150,0	240,0	240,0
straal boorgat/filter (cm)	5,0	5,0	5,0
H = D - W	80	80	60
#Y = Y'0 - Y'N	7	16	3
y0 = Y'0 - W'	24	16	43
Y = y0 - 0.5 * #Y	20	8	42
#t = t1 - tN	150	240	240
C	15,71	36,55	11,51
k (m/d)	0,68	2,44	0,14

Resultaten Hooghoudt-metingen

DATUM UITVOERING 2-11-2016

PROJECT Burg. Van Dorth tot Medlerstraat 43 Duiven

PROJECTCODE 16423-2

boorgatnummer	4	5	6
D' (cm)	230	220	180
D (cm)	230	220	180
W' (cm)	130	160	138
W (cm)	130	160	138
Y'0=1e afl.(cm)	230,0	172,0	141,5
Y'N=Ne afl.(cm)	146,0	163,5	138,0
t1 in sec.	0	0	0
tN in sec.	600	330	120
straal boorgat/filter (cm)	5,0	5,0	5,0
H = D - W	100	60	42
#Y = Y'0 - Y'N	84	9	4
y0 = Y'0 - W'	100	12	4
Y = y0 - 0.5 * #Y	58	8	2
#t = t1 - tN	600	330	120
C	6,07	43,11	205,49
k (m/d)	0,85	1,11	5,99

BIJLAGE 4

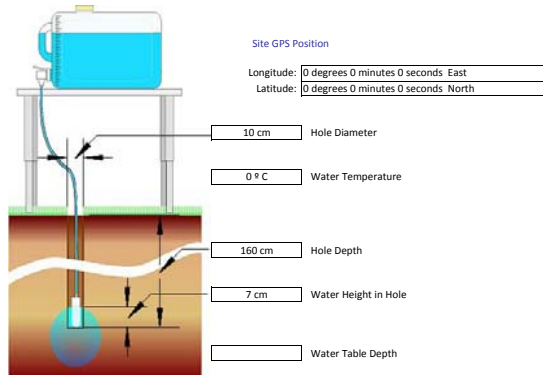
UITWERKING K-WAARDE BEPALING CONSTANT HEAD
METHODE

Location: Date of Readings:
 Site:
 Time interval: minutes
 Ksat Method:
 Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

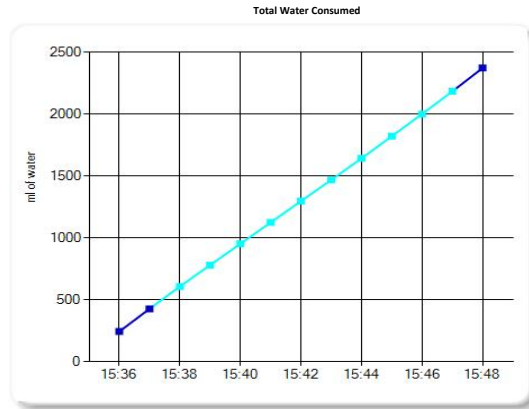
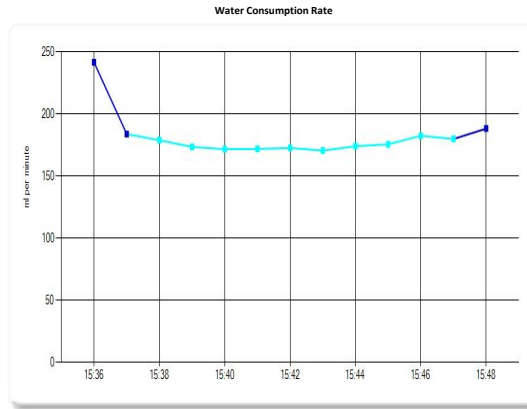
Steady Flow Rate:	175,03 ml/min
Tmp Adj Flow Rate:	175,04 ml/min
Percolation Rate:	0,45 min/cm
Ksat:	5,1 Meters / day

Site Details:

 Notes:



Soil Texture Structure Category:

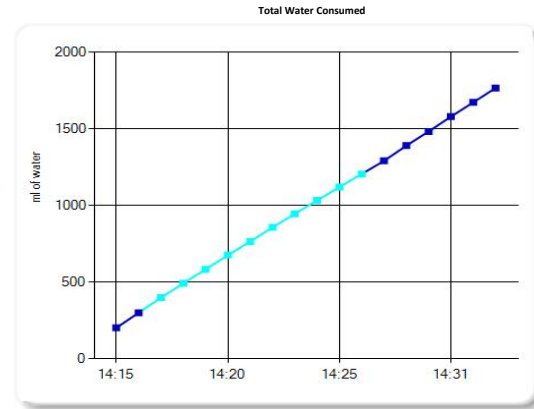
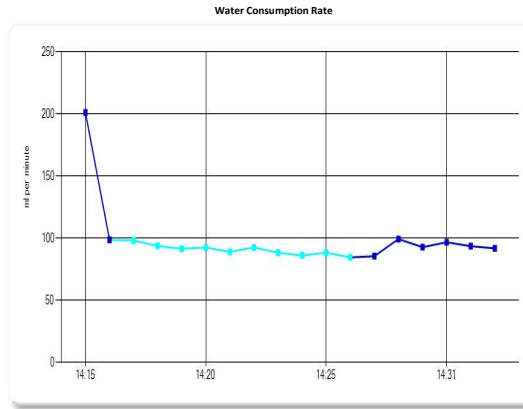
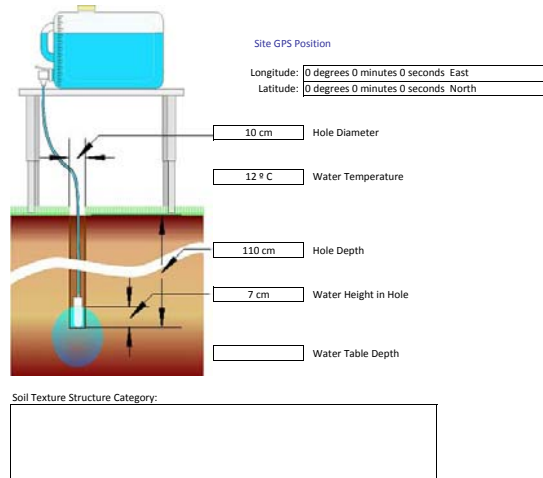


Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
15:35:16	-1293,8	0				
15:36:17	-1539,4	1	245,6	245,6	241,57	
15:37:17	-1723,2	1	183,8	429,4	183,8	
15:38:17	-1902	1	178,8	608,2	178,8	
15:39:17	-2075,4	1	173,4	781,6	173,4	
15:40:17	-2247	1	171,6	953,2	171,6	
15:41:17	-2418,8	1	171,8	1125	171,8	
15:42:17	-2591,4	1	172,6	1297,6	172,6	
15:43:17	-2761,8	1	170,4	1468	170,4	
15:44:17	-2935,8	1	174	1642	174	
15:45:18	-3114,2	1	178,4	1820,4	175,48	
15:46:17	-3293,6	0	179,4	1999,8	182,44	
15:47:18	-3476,4	1	182,8	2182,6	179,8	
15:48:18	-3664,6	1	188,2	2370,8	188,2	
15:50:20	0	2				Yes
15:50:27	-4073,4	0				Yes

Location: Date of Readings:
 Site:
 Time interval: minutes
 Ksat Method:
 Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than
Steady Flow Rate: 90,33 ml/min
Tmp Adj Flow Rate: 90,37 ml/min
Percolation Rate: 0,87 min/cm
Ksat: 2,63 Meters / day

Site Details:

 Notes:



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?
14:14:00	-45	0				
14:15:00	-246,2	1	201,2	201,2	201,2	
14:16:00	-344,8	1	98,6	299,8	98,6	
14:17:00	-442,8	1	98	397,8	98	
14:18:00	-536,4	1	93,6	491,4	93,6	
14:19:00	-627,8	1	91,4	582,8	91,4	
14:20:00	-720,2	1	92,4	675,2	92,4	
14:21:00	-809	1	88,8	764	88,8	
14:22:00	-901,4	1	92,4	856,4	92,4	
14:23:00	-989,6	1	88,2	944,6	88,2	
14:24:01	-1077	1	87,4	1032	85,97	
14:25:00	-1163,8	0	86,8	1118,8	88,27	
14:26:01	-1249,6	1	85,8	1204,6	84,39	
14:27:01	-1335	1	85,4	1290	85,4	
14:28:01	-1484,4	1				Yes
14:29:01	-1583,6	1	99,2	1389,2	99,2	
14:30:01	-1676,2	1	92,6	1481,8	92,6	
14:31:01	-1772,8	1	96,6	1578,4	96,6	
14:32:01	-1866,2	1	93,4	1671,8	93,4	
14:33:02	-1959,4	1	93,2	1765	91,67	