

HYDROLOGISCH ONDERZOEK

Domineeskamp Hall



Datum: 21 oktober 2019

Adviesbureau: De Klinker Milieu
Verlengde Ooyerhoekseweg 9
7207 BJ Zutphen
0575-517298

Rapportnummer: K193181-Hall

Opdrachtgever: Gemeente Brummen

Auteur:	Paraaf	Gecontroleerd door	Paraaf
W. Wilbrink		N. Looman	

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	2
2	ONDERZOEKSOPZET EN TOETSINGSKADER	2
2.1	Hydrologisch onderzoek.....	2
2.2	Toetsingskader	2
3	ONDERZOEKSRÉSULTATEN HYDROLOGISCH ONDERZOEK	2
4	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	3

Bijlage 1: Ligging onderzoekslocatie

Bijlage 2: Boorprofielen

Bijlage 3: Situering monsterpunten

Bijlage 4: Resultaten hydrologisch onderzoek

1 INLEIDING

In opdracht van Gemeente Brummen is door De Klinker Milieu een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de Domineeskamp te Hall.

In bijlage 1 is de regionale ligging opgenomen en bijlage 3 voor een overzicht van de onderzoekslocatie.

De aanleiding tot het doorlatendheidsonderzoek wordt gevormd door de voorgenomen afkoppeling van de hemelwaterafvoer van de riolering middels de aanleg van een infiltratieriool. Doel van het onderzoek is het vaststellen van de doorlatendheid van de bodem.

Het door De Klinker Milieu gehanteerde kwaliteitssysteem en de toepassing daarvan voldoet aan NEN-EN-ISO 9001 (2008). De Klinker Milieu of andere gelieerde bedrijfsonderdelen is geen eigenaar van de onderzoekslocatie.

In voorliggende rapportage wordt een overzicht gegeven van de resultaten van het uitgevoerde hydrologisch onderzoek. Hoofdstuk 2 presenteert de onderzoeksopzet en de uitgevoerde werkzaamheden. Vervolgens worden de onderzoeksresultaten weergegeven in hoofdstuk 3. Tot slot worden de conclusies en aanbevelingen gepresenteerd in hoofdstuk 4.

2 ONDERZOEKSOPZET EN TOETSINGSKADER

2.1 Hydrologisch onderzoek

Het hydrologisch onderzoek wordt uitgevoerd ter plaatse van de locatie met de methode "Aardvark". Deze methode is geschikt voor het bepalen van de doorlatendheid van de onverzadigde zone.

2.2 Toetsingskader

Bij de beoordeling van de K-waarde uit het hydrologisch onderzoek worden de volgende termen aangehouden:

Doorlatendheid (m/d)	Kwalificatie doorlatendheid
$k > 5$	zeer goed
$1 < k < 5$	goed
$0,5 < k < 1$	redelijk
$0,1 < k < 0,5$	matig
$< 0,01 < k < 0,1$	slecht
$k < 0,01$	zeer slecht

3 ONDERZOEKSRESULTATEN HYDROLOGISCH ONDERZOEK

De veldwerkzaamheden zijn op 20 september 2019 uitgevoerd door A. Beunk van Bodem Expert. De locatie van de boringen is weergegeven in bijlage 3.

De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 2.

De resultaten van de doorlatendheidsmetingen (aardvarkmetingen) zijn weergegeven in tabel 3.1. Een overzicht van de veldwerkzaamheden en de berekeningen van de doorlatendheid zijn opgenomen in bijlage 4.

Tabel 3.1: Resultaten hydrologisch onderzoek

Locatie	Diepte meting (m-mv)	Doorlatendheid (m/d)	
Boring 1	2,5	8,5	zeer goed
Boring 2	2,5	0,77	redelijk
Boring 3	2,5	- ¹	zeer goed

Uit de resultaten blijkt dat de doorlatendheid van de bodem van boring 1 en 3 zeer goed is. Ter plaatse van boring 2 is de doorlatendheid redelijk.

4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In opdracht van Gemeente Brummen is door De Klinker Milieu een doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de Domineeskamp te Hall

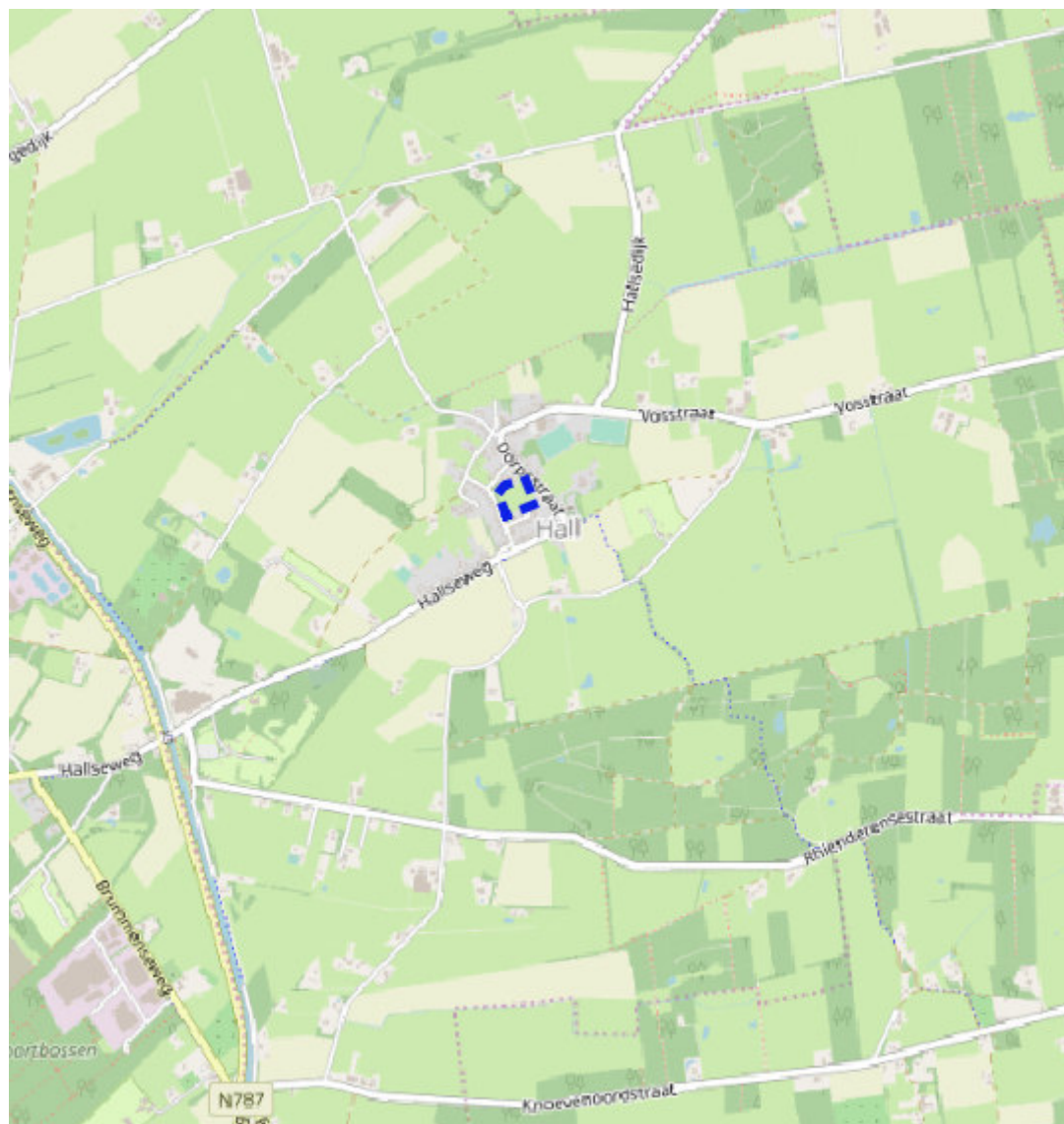
De aanleiding tot het doorlatendheidsonderzoek wordt gevormd door de voorgenomen afkoppeling van de hemelwaterafvoer van de riolering middels de aanleg van een infiltratieriool. Doel van het onderzoek is het vaststellen van de doorlatendheid van de bodem.

Uit de resultaten kan het volgende geconcludeerd worden:

- de doorlatendheid van de bodem van boring 1 en 3 is zeer goed
- de doorlatendheid van de bodem van boring 2 is redelijk.

¹ De metingen ter plaatse van boring 3 zijn niet juist opgeslagen. Derhalve zijn deze gegevens niet weergegeven in bijlage 4. De doorlatendheid was vergelijkbaar met meetpunt 1

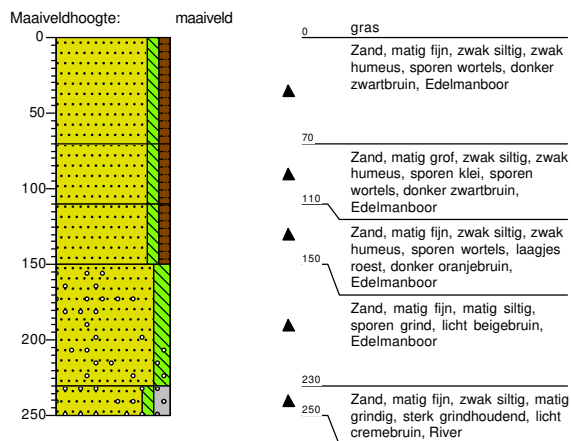
BIJLAGE 1: LIGGING ONDERZOEKSLOCATIES



BIJLAGE 2: BOORPROFIELEN

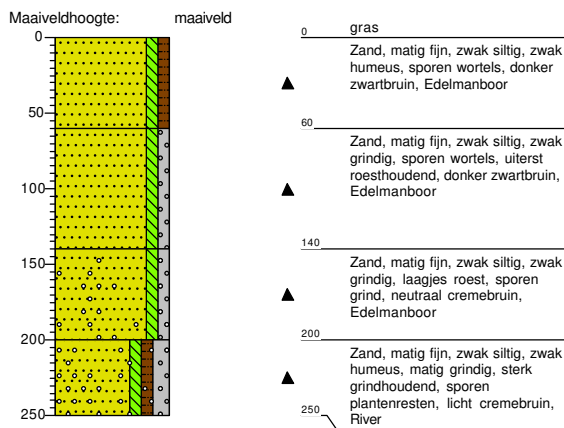
Boring: 1

Datum: 20-9-2019



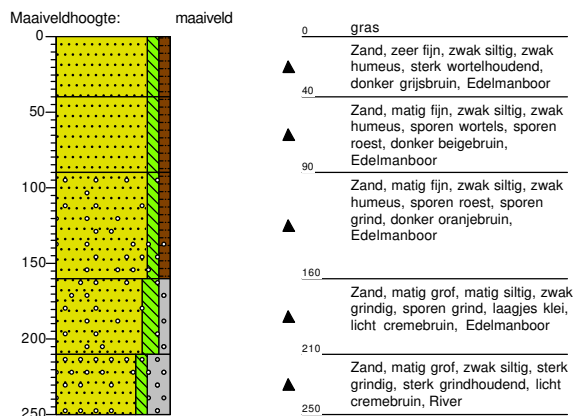
Boring: 2

Datum: 20-9-2019



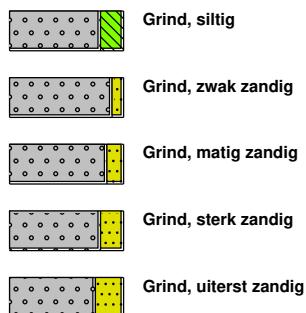
Boring: 3

Datum: 20-9-2019

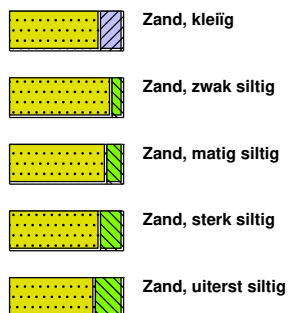


Legenda (conform NEN 5104)

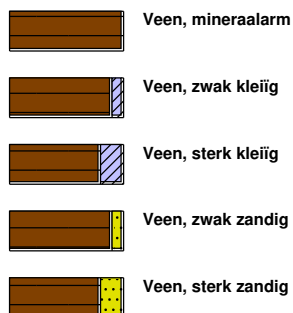
grind



zand



veen



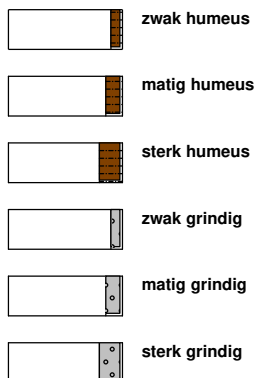
klei



leem



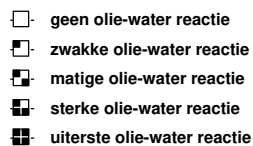
overige toevoegingen



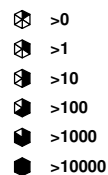
geur



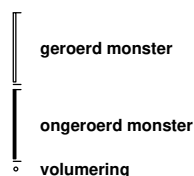
olie



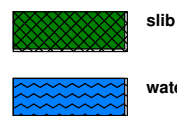
p.i.d.-waarde



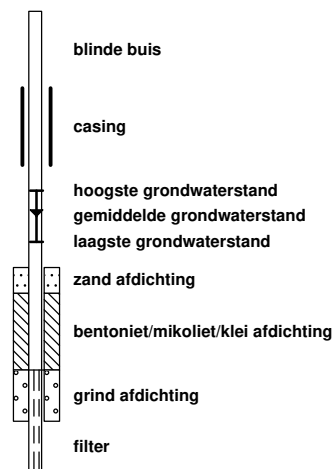
monsters



overig



peilbuis



BIJLAGE 3: SITUERING BORINGEN



Bijlage

Legenda

-  onderzoekslocatie
-  boringen 2,5 m

Situatietekening met boorpunten

projectnummer K193181-Hall

DE KLINKER MILIEU



BIJLAGE 4: GEGEVENS HYDROLOGISCH ONDERZOEK



Location: K193181

Site: Hall 1

Time interval between readings: 1 minute

Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate Condition

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

Steady Flow Rate: 395,920 ml/min

Temp. Adj. FR: 396,268 ml/min

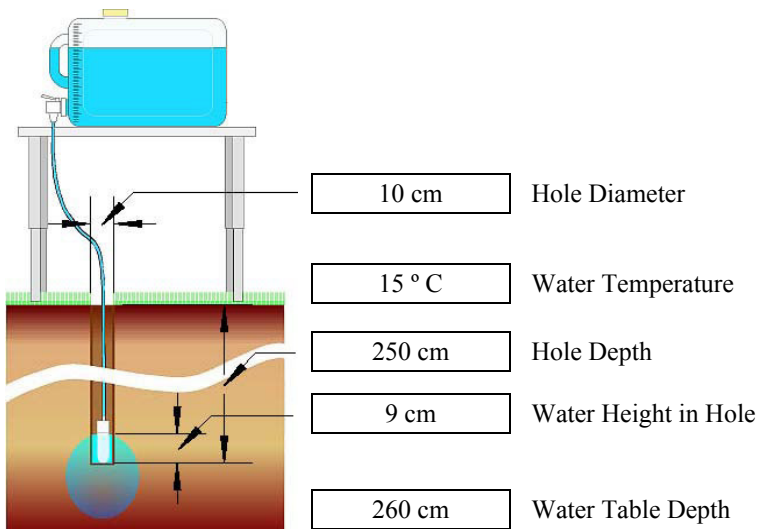
Percolation Rate: 0,198 min/cm

Ksat: 8,54 Meters / day

Notes:

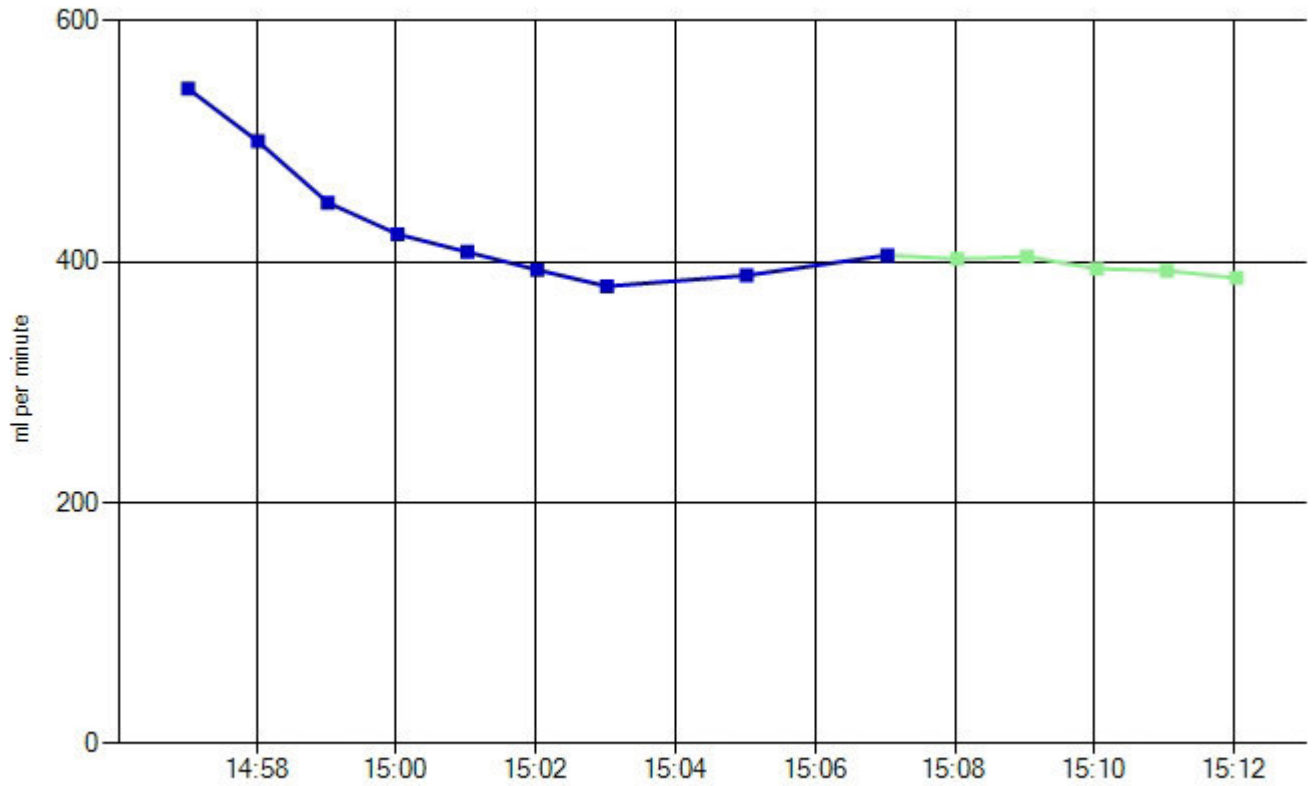
Site GPS Position

	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North

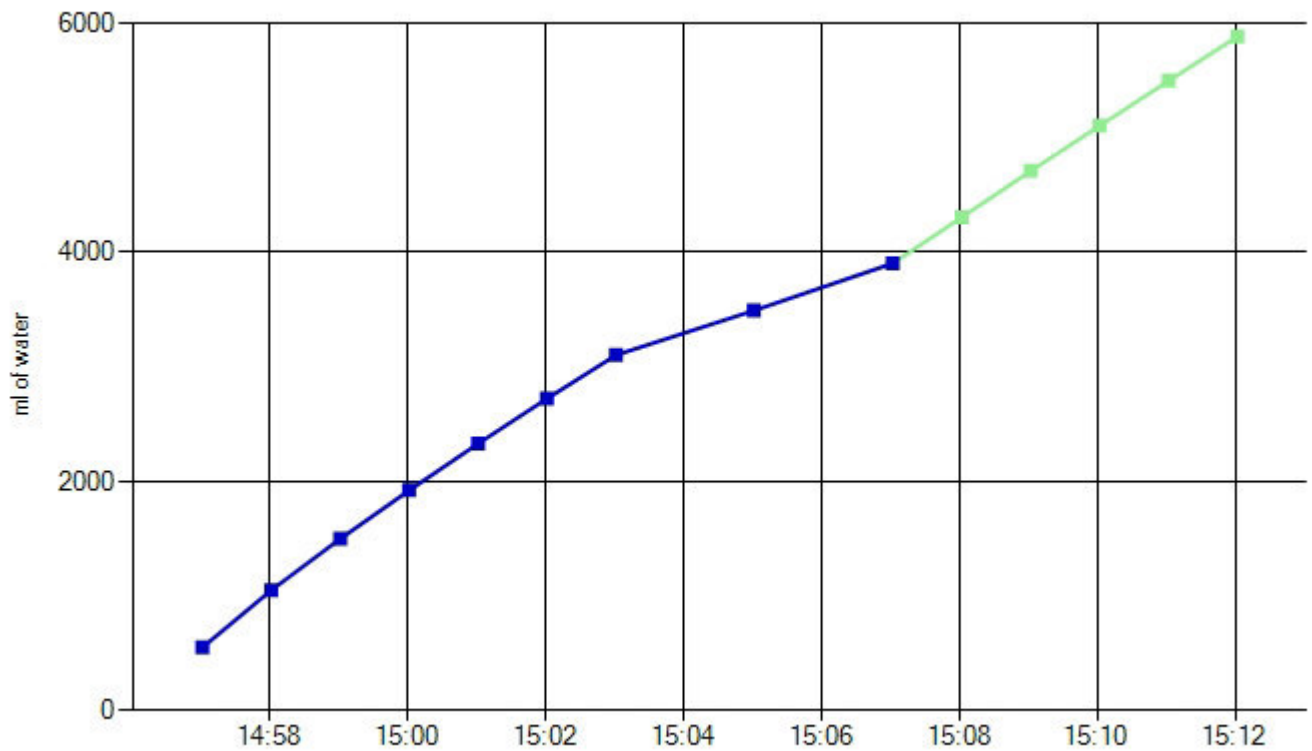


Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



<u>Time</u>	<u>Reservoir Water Level</u>	<u>Elapsed Time Interval</u>	<u>Interval Water Consumed</u>	<u>Total Water Consumed</u>	<u>Water Consumption Rate</u>	<u>Ignore Reading</u>
14:56:00	8275,0 ml					
14:57:01	7722,4 ml	1 minute	552,6 ml	552,6 ml	543,541 ml/min	
14:58:01	7222,6 ml	1 minute	499,8 ml	1052,4 ml	499,800 ml/min	
14:59:01	6773,6 ml	1 minute	449,0 ml	1501,4 ml	449,000 ml/min	
15:00:01	6350,8 ml	1 minute	422,8 ml	1924,2 ml	422,800 ml/min	
15:01:01	5942,8 ml	1 minute	408,0 ml	2332,2 ml	408,000 ml/min	
15:02:01	5549,6 ml	1 minute	393,2 ml	2725,4 ml	393,200 ml/min	
15:03:01	5170,0 ml	1 minute	379,6 ml	3105,0 ml	379,600 ml/min	
15:04:01	4805,0 ml	1 minute				Yes
15:05:01	4416,4 ml	1 minute	388,6 ml	3493,6 ml	388,600 ml/min	
15:06:01	3927,6 ml	1 minute				Yes
15:07:02	3515,4 ml	1 minute	412,2 ml	3905,8 ml	405,443 ml/min	
15:08:02	3113,2 ml	1 minute	402,2 ml	4308,0 ml	402,200 ml/min	
15:09:02	2709,0 ml	1 minute	404,2 ml	4712,2 ml	404,200 ml/min	
15:10:02	2314,8 ml	1 minute	394,2 ml	5106,4 ml	394,200 ml/min	
15:11:02	1922,2 ml	1 minute	392,6 ml	5499,0 ml	392,600 ml/min	
15:12:02	1535,8 ml	1 minute	386,4 ml	5885,4 ml	386,400 ml/min	



Location: K193181

Site: Hall 2

Time interval between readings: 1 minute

Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than +/- 3 % for 5 consecutive readings

Steady Flow Rate: 300,957 ml/min

Temp. Adj. FR: 301,221 ml/min

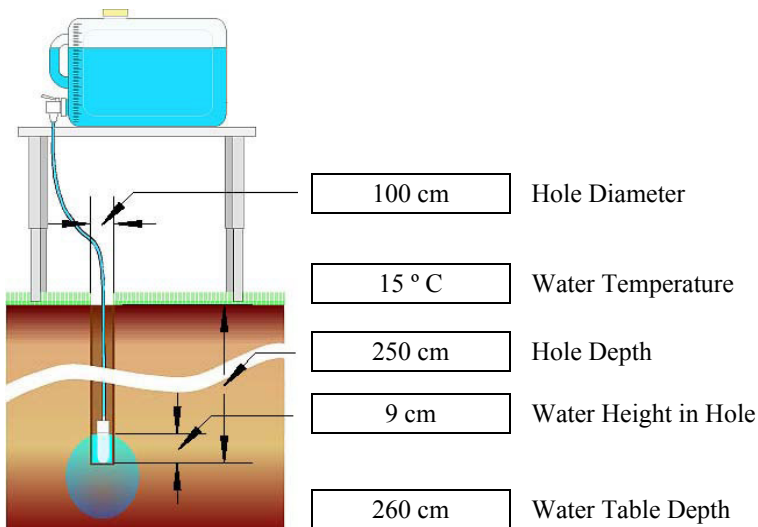
Percolation Rate: 26,074 min/cm

Ksat: 0,77 Meters / day

Notes:

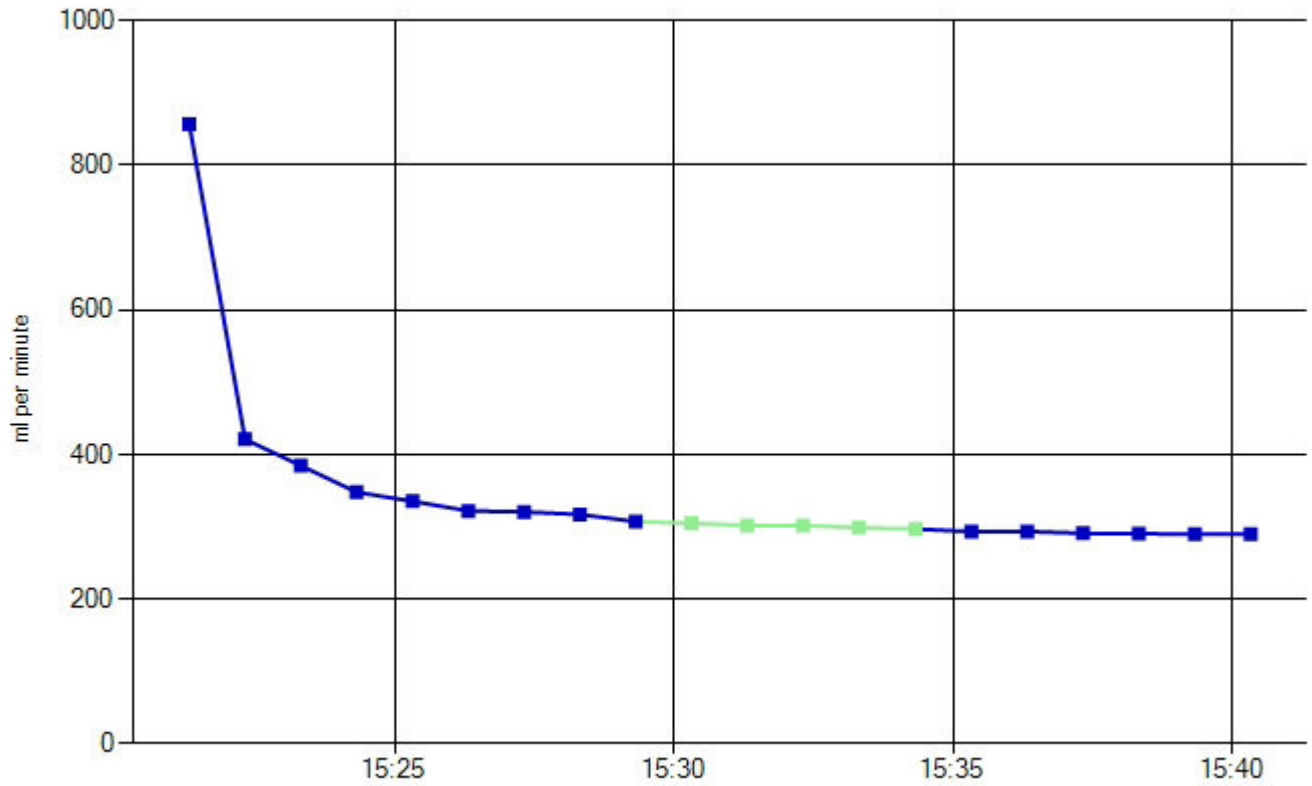
Site GPS Position

	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North

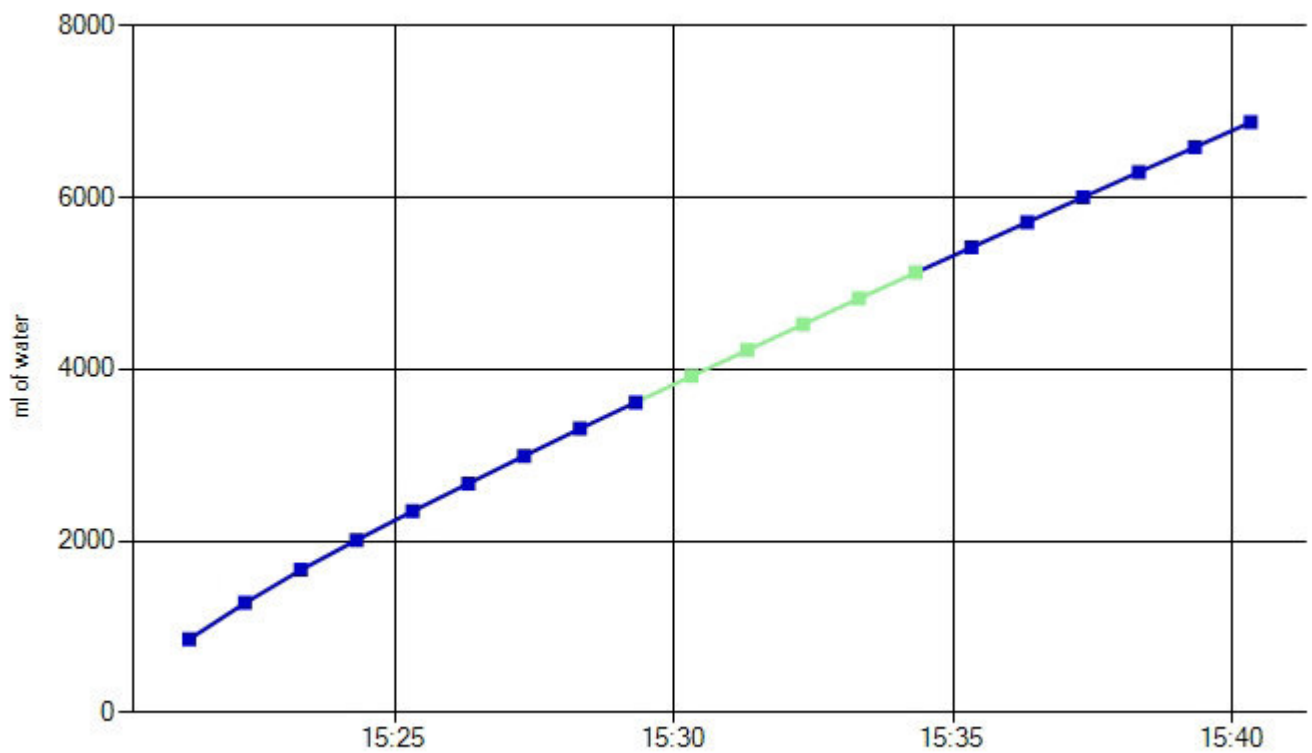


Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



<u>Time</u>	<u>Reservoir Water Level</u>	<u>Elapsed Time Interval</u>	<u>Interval Water Consumed</u>	<u>Total Water Consumed</u>	<u>Water Consumption Rate</u>	<u>Ignore Reading</u>
15:20:19	9232,6 ml					
15:21:19	8375,8 ml	1 minute	856,8 ml	856,8 ml	856,800 ml/min	
15:22:19	7954,6 ml	1 minute	421,2 ml	1278,0 ml	421,200 ml/min	
15:23:19	7570,0 ml	1 minute	384,6 ml	1662,6 ml	384,600 ml/min	
15:24:19	7222,0 ml	1 minute	348,0 ml	2010,6 ml	348,000 ml/min	
15:25:19	6886,6 ml	1 minute	335,4 ml	2346,0 ml	335,400 ml/min	
15:26:19	6564,4 ml	1 minute	322,2 ml	2668,2 ml	322,200 ml/min	
15:27:19	6243,6 ml	1 minute	320,8 ml	2989,0 ml	320,800 ml/min	
15:28:19	5926,4 ml	1 minute	317,2 ml	3306,2 ml	317,200 ml/min	
15:29:19	5619,0 ml	1 minute	307,4 ml	3613,6 ml	307,400 ml/min	
15:30:19	5314,0 ml	1 minute	305,0 ml	3918,6 ml	305,000 ml/min	
15:31:19	5012,2 ml	1 minute	301,8 ml	4220,4 ml	301,800 ml/min	
15:32:19	4710,2 ml	1 minute	302,0 ml	4522,4 ml	302,000 ml/min	
15:33:19	4411,4 ml	1 minute	298,8 ml	4821,2 ml	298,800 ml/min	
15:34:20	4109,2 ml	1 minute	302,2 ml	5123,4 ml	297,246 ml/min	
15:35:20	3815,8 ml	1 minute	293,4 ml	5416,8 ml	293,400 ml/min	
15:36:20	3522,0 ml	1 minute	293,8 ml	5710,6 ml	293,800 ml/min	
15:37:20	3230,8 ml	1 minute	291,2 ml	6001,8 ml	291,200 ml/min	
15:38:20	2940,0 ml	1 minute	290,8 ml	6292,6 ml	290,800 ml/min	
15:39:20	2650,2 ml	1 minute	289,8 ml	6582,4 ml	289,800 ml/min	
15:40:20	2360,4 ml	1 minute	289,8 ml	6872,2 ml	289,800 ml/min	