Memo leeglooptijd infiltratievoorzieningen

Aan Jojan

Van DVDL

Betreft Waterberging Tiskewej, Nederweert

Datum 20-08-2024

Kader

Voor de realisatie van oppervlakkige infiltratievoorzieningen wordt de leeglooptijd berekend. De beoogde infiltratievoorzieningen in het projectgebied bestaan uit twee wadi's, negen greppels en een infiltratieriool. Daarnaast zal op eigen terrein van de vrijstaande woningen en van de rijwoningen de helft van de bergingsopgave geborgen moeten worden. Waterschap Limburg hanteert een maximale leeglooptijd van 24 uur voor infiltratievoorzieningen.

Grondwaterstand

De grondwaterstand die is aangetroffen tijdens het veldwerk varieert tussen 0,85 m-mv tot 1,65 m-mv.

Infiltratievoorzieningen

De infiltratievoorzieningen in het projectgebied zullen met name infiltreren in de bovenste 1,0 m van de ondergrond. De beoogde infiltratievoorzieningen in het projectgebied bestaan uit twee wadi's, negen greppels en een infiltratieriool, zie Figuur 1.



Figuur 1: Ontwerp.

Bodemopbouw

Aan de hand van de boringen is de bodemopbouw inzichtelijk gemaakt en de textuur uit de te onderscheiden horizonten geclassificeerd. De boorprofielen zijn opgenomen als bijlage bij deze notitie.
Uit de boringen is gebleken dat de bovenlaag van de bodem bestaat uit matig fijn zand, dat matig siltig en zwak tot matig humeus is. De bovenlaag varieert in dikte van 0,2 tot 0,4 m. De laag daaronder bestaat uit zeer tot matig fijn zand, dat sterk siltig is. Deze laag bevat ook laagjes of sporen leem. Alleen in het oosten van het projectgebied zijn deze leemlaagjes of sporen niet aangetroffen in deze laag. Deze matig tot zeer fijne zandlaag komt voor tussen 0,20 m tot 1,20 m -mv.

Bij boring 03 en 05 is onder deze laag en zeer fijn zandlaag aangetroffen, die uiterst siltig is en laagjes leem bevat. De diepte van deze laag is tussen 0,60 m tot 1,70 m -mv.

Bij boring 4 is tussen 0,80 m en -1,10 m -mv een matig fijne zandlaag aangetroffen die sterk siltig is.

De boorprofielen zijn opgenomen in Bijlage 1.

Infiltratieonderzoek

Het infiltratieonderzoek is met behulp van twee methodes uitgevoerd; de aardvark-methode en met behulp van een SCG-zeefanalyse. Onderstaand en in de bijlagen worden de meetmethodes en resultaten toegelicht.

Aardvark-methode

Gezien de aangetroffen bodemopbouw (zeer fijn zand met laagjes leem) worden geen hoge k-waarden (= goed doorlatende bodemlagen) verwacht. Een aantal metingen heeft dit bevestigd.

Uit de resultaten blijkt namelijk dat ter plaatse van meetpunt 01, 03 en 05 geen betrouwbare meting mogelijk was. Ter plaatse van boring 02 en 04 is een zeer lage k-waarde gemeten. Meting 02 heeft een k-waarde van 0,1 m/dag en meting 04 een k-waarde van 0,01 m/dag.

In de diepere bodem heeft, omdat geen sprake was van een onverzadigde zone, geen meting kunnen plaatsvinden met de Aardvark-methode. Mogelijk dat dit op een later moment in een drogere periode wel nog mogelijk is.

SCG-zeefanalyse

De verdeling van verschillende korrelgroottes is geanalyseerd door middel van het zeven van een monster. Aan de hand van drie (empirische) formules is een gemiddelde k-waarde bepaald. Bijlage 2 en 3 laat de resultaten van deze analyse zien.

Indien een klein stukje van de ondergrond wordt geanalyseerd, kan deze methode een nauwkeurig beeld geven van de k-waarde. Echter, als de infiltratiewaarde over een groter traject wordt deze methode minder representatief geacht, omdat deze bepaling wordt gedaan met een geroerd monster. Hierdoor is de invloed van het poriëngehalte en gelaagdheid in de bodem niet meegenomen.

De hoogste k-waarde die is bepaald voor een bodemlaag uit de bovenste 1,0 meter in het projectgebied is 1,56 m/dag. Deze waarde is bepaald door middel van de SCG-zeefanalyse. Deze laag is een matig fijne zandlaag, sterk siltig is en laagjes leem bevat. Deze laag kan gekwalificeerd worden tot goed doorlatend, zie Tabel 1.

De laagst bepaalde k-waarde heeft een waarde van 0,09 m/dag. Deze k-waarde is bepaald door middel van de Aardvark methode bij meting I02. Deze meting is uitgevoerd in zeer fijne zandlaag, die sterk siltig en zwak humeus is en laagjes leem bevat, en in een zeer fijne zandlaag, die sterk siltig is.

Tabel 1: Kwalificatie doorlatendheid bodem (bron: Cultuurtechnisch vademecum, pagina 504).

Doorlatendheid [m/d]	Kwalificatie
< 0,001	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

Om de rekenwaarde van de k-waarde voor een infiltratievoorziening te bepalen wordt conform het voorschrift van Stichting RioNED een factor 0,5 op de gemiddelde k-waarde toegepast. De k-waarde waarmee voor een eventuele infiltratievoorziening in de verschillende lagen rekening gehouden dient te worden is (=0,1 m/dag *0,5) 0,05 m/d en kan oplopen tot (1,6 m/dag * 0,5 =) 0,8 m/dag. Voor een gemiddelde k-waarde dient gerekend te worden met (=0,8 m/dag *0,5) 0,4 m/dag.

Verhard oppervlak en benodigde bergingsopgave

Het verhard oppervlak in de openbare ruimte is ongeveer 3.250 m^2. Het totale dakoppervlak van de verschillende woningtypes is in totaal ca 3.000 m^2. De bergingsopgave voor dit project is 625 m^3, uitgaande van het bergen van 100 mm per m^2 verhard oppervlak (Waterschap Limburg). De vrijstaande woningen en rijwoningen, met een totaal dakoppervlak van 1956 m^2, dienen de helft van de waterbergingsopgave op eigen terrein te bergen. Ongeveer 125 m^3 water moet dus op eigen terrein geborgen moet worden. De opgave in de openbare ruimte wordt dan 500 m^3.

De verschillende wadi's binnen het plan hebben ruimte voor ongeveer 400 m^3 water. De resterende 100 m^3 regenwater wordt deels in het regenwaterriool geborgen en kan deels in ondiepe greppels langs de ontsluitingsweg, die door het plangebied loopt, worden geborgen of in de berm van de Vuursteen en Steutenweg, die langs het plangebied lopen.

In de tuinen van de vrijstaande- en rijwoningen is voldoende ruimte om een infiltratievoorziening aan te leggen.

Leegloop

De hoogste en laagste waardes van het infiltratieonderzoek zijn gebruikt om de leegloop van de infiltratievoorzieningen te berekenen. Hierdoor kan inzichtelijk gemaakt worden wat de maximaal mogelijke leeglooptijd is en de minimaal mogelijke leeglooptijd, zie Tabel 2. Verder is ook voor een gemiddelde k-waarde de leeglooptijd per infiltratievoorziening berekend.

Tabel 2: Leeglooptijd bij een maximale, minimale en gemiddelde k-waarde uit de twee infiltratieonderzoeken.

Infiltratievoorziening	Leeglooptijd bij k= 0,05 m/dag	Leeglooptijd bij k= 0,8 m/dag	Leeglooptijd bij k= 0,4 m/dag (gemiddeld)
Wadi west	30 dagen en 22 uur	1 dag 22 uur	3 dagen en 21 uur
Wadi centraal	25 dagen en 17 uur	1 dag en 15 uur	3 dagen en 5 uur
Greppel west 1	7 dagen en 13 uur	11 uur	23 uur
Greppel west 2	8 dagen en 13 uur	13 uur	1 dag en 2 uur
Greppel noord	22 dagen en 17 uur	1 dag en 10 uur	2 dagen en 20 uur

Greppel oost 1	9 dagen en 17 uur	15 uur	1 dag 5 uur
Greppel oost 2	11 dagen en 3 uur	17 uur	1 dag en 9 uur
Greppel oost 3	6 dagen en 1 uur	9 uur	18 uur
Greppel oost 4	11 dagen en 3 uur	17 uur	1 dag en 9 uur
Greppel oost 5	11 dagen en 3 uur	17 uur	1 dag en 9 uur
Greppel oost 6	10 dagen en 16 uur	16 uur	1 dag en 8 uur



Figuur 2: Verschillende infiltratievoorzieningen.

Bij de vrijstaande woningen moet ongeveer 7 m^3 per woning worden geborgen. Met een vlak van 8x8 infiltratiekratten, zal de leeglooptijd bij een k-waarde van 0,05 m/s 8 dagen zijn. Bij een k-waarde van 0,8 m/s zal dit ongeveer 12 uur zijn en bij een k-waarde van 0,4 m/s is dit ongeveer 1 dag.

Bij de rijwoningen moet ongeveer 2,5 m^3 per woningen worden geborgen. Met een rij van 1x6 infiltratiekratten, zal de leeglooptijd bij een k-waarde van 0,05 m/s 6 dagen en 22 uur zijn. Bij een k-waarde van 0,8 m/s zal dit ongeveer 10 uur zijn en bij een k-waarde van 0,4 m/s is dit ongeveer 22 uur.

Conclusie

De leeglooptijd van infiltratievoorzieningen is sterk afhankelijk van de k-waarde, die varieert tussen 0,09 m/dag en 1,56 m/s. Rekening houdend met de laagste k-waarde zou geen enkele infiltratievoorziening voldoen aan de eis van een maximale leeglooptijd van 24 uur van het waterschap. Uitgaand van de hoogste k-waarde voldoen bijna alle greppels aan deze eis.
In werkelijkheid zal de leeglooptijd tussen deze waardes in liggen. Daarom is de gemiddelde k-waarde gebruikt om dit inzichtelijk te maken. Dit betekent slechts de twee kleinste greppels voldoen aan de eis van 24 uur.

In de praktijk komt het vaak voor dat de bodem van een infiltratievoorziening niet goed infiltreert doordat bezinksel neerslaat op de bodem. De voorzieningen zullen goed onderhouden dienen te worden, anders zal de leeglooptijd toenemen naarmate de voorzieningen ouder worden.

De leegloop kan verbetert worden door storende leemlaagjes te doorboren of te verwijderen. Een andere optie is het creëren van een groter wandoppervlak. Dit kan gerealiseerd worden door de grote wadi's te verdelen in meerdere kleine wadi's. Naar verwachting zullen deze maatregelen niet voldoende zijn.

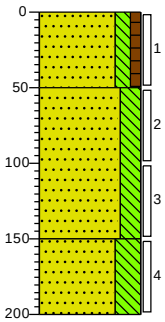
Een vertraagde leegloop vanuit de wadi's naar een oppervlaktewaterlichaam of naar een gemeentelijk (hemelwater)riool kan helpen om aan de leegloopeis te voldoen. Dit zal dan moeten worden afgestemd met de gemeente of het waterschap.

Voor de waterberging op eigen terrein van de vrijstaande- en rijwoningen kan bijvoorbeeld een ondergrondse infiltratievoorziening gebruikt worden. Hiervoor is voldoende ruimte in de tuinen. Uitgaande van een oppervlak van 8 bij 8 kratten voor vrijstaande woningen, zal de leeglooptijd gemiddeld genomen 1 dag zijn. Dit is precies voldoende om aan de eis te voldoen. Voor een rij van 6 infiltratiekratten bij rijwoningen zal gemiddeld genomen de leeglooptijd 22 uur duren. Ook hiermee wordt voldaan aan de eis.

Bijlagen

Bijlage 1: Boorprofielen

Boring: 01a



0 gras

Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker beigebruin, Edelmanboor

-50

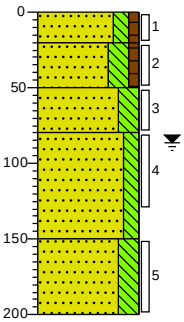
Zand zeer fijn, sterk siltig, laagjes leem, sporen roest, licht grijsbeige, Edelmanboor

-150

Zand zeer fijn, uiterst siltig, laagjes leem, sporen roest, licht roestbruin, Edelmanboor

-200

Boring: 02a



0 gras

Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker beigebruin, Edelmanboor

-20

Zand zeer fijn, sterk siltig, zwak humeus, laagjes leem, licht bruingrijs, Edelmanboor, Geroerd

-50

Zand zeer fijn, sterk siltig, sporen roest, licht beigegrijs, Edelmanboor

-80

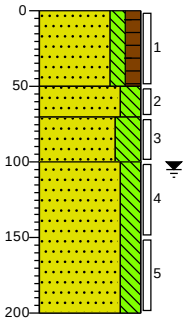
Zand matig fijn, matig siltig, matig roesthoudend, laagjes leem, sporen plantenresten, licht roestbruin, Edelmanboor

-150

Zand matig fijn, sterk siltig, laagjes leem, sterk roesthoudend, licht roestgrijs, Edelmanboor

-200

Boring: 03a



0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, sporen baksteen, donker beigebruin, Edelmanboor

-50

Zand zeer fijn, sterk siltig, sporen leem, licht beigebruin, Edelmanboor

-70

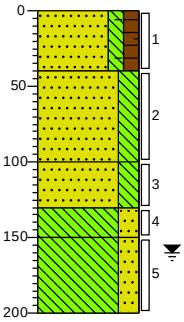
Zand zeer fijn, uiterst siltig, laagjes leem, licht grijsbeige, Edelmanboor

-100

Zand matig fijn, sterk siltig, zwak roesthoudend, licht beigegrijs, Edelmanboor

-200

Boring: 04a



0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, sporen baksteen, donker beigebruin, Edelmanboor

-40

Zand matig fijn, sterk siltig, laagjes leem, licht beigegrijs, Edelmanboor

-100

Zand zeer fijn, sterk siltig, zwak roesthoudend, sporen leem, Edelmanboor

-130

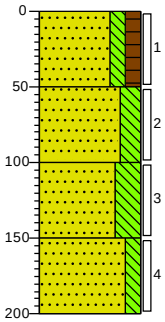
Leem, sterk zandig, licht beigebruin, Edelmanboor

-150

Leem, sterk zandig, laagjes zand, sporen roest, licht beigegrijs, Edelmanboor

-200

Boring: 05a



0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor

-50

Zand zeer fijn, sterk siltig, licht grijsbeige, Edelmanboor

-100

Zand zeer fijn, uiterst siltig, laagjes leem, licht beigegrijs, Edelmanboor

-150

Zand matig fijn, matig siltig, licht beigegrijs, Edelmanboor

-200

Projectnaam: Tiskeswej te Nederweert

Projectcode: 140230510

Bijlage 2: Aardvark-methode

MILIEUTECHNISCH ADVIESBUREAU HEEL BV

St. Antoniusstraat 10
6097 ND Panheel
Postbus 5049
6097 ZG Heel
Telefoon
(0475) 57 32 31
Telefax
(0475) 57 15 09
E-mail: info@mah-bv.nl
Website: www.mah-bv.nl

ABN AMRO bank
NL47 ABNA 060 35 70 186
KvK Roermond
13038100
BTW-nummer
NL8048.57.544.B01

Terra Projects
Dhr. M. Schouten
Poststraat 1
6135 KR Sittard

uw ref: - onze ref: 140.23.0510/R1 Panheel, 10 januari 2024

Betreft : Infiltratieonderzoek Tiskeswej te Nederweert-Eind
Opgesteld door : Dhr. ing. E. van Horen

Geachte heer Schouten,

Hierbij ontvangt u de resultaten van het infiltratie onderzoek (bepalen k-waarden) voor het projectgebied Tiskeswej te Nederweert-Eind.

Onderzoeksopzet
Het onderzoek wordt uitgevoerd volgens de Aardvark methode (constant-Head-boorgat-permeameter) in de onverzadigde zone ter plaatse van 5 meetpunten. Per meetpunt vindt een meting plaats in de bodemlaag van 1,0-1,5 m-mv en 2,0-2,5 m-mv. Per bodemlaag wordt vervolgens een k-waarde in m/d bepaald.

Uitvoering veldwerk
Het veldwerk is door dhr. J. Richaerts (protocol 2001 erkend) uitgevoerd op 18 en 22 december 2023. Per meetpunt is minimaal 1 meting uitgevoerd. Een schets met de meetpunten is opgenomen in bijlage 1. In verband met de hoge grondwaterstand (a.g.v. zeer natte periode) is gekozen voor een hogere infiltratiediepte dan voorzien bij de onderzoeksopzet. Een meting in de onverzadigde zone op 2 verschillende dieptes heeft niet kunnen plaatsvinden. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 2. Uit de boorprofielen blijkt dat de bodem bestaat uit zeer fijn zand met laagjes leem.

Resultaten
De meetresultaten zijn per boorpunt in tabel 1 samengevat. De volledige meetresultaten zijn opgenomen in bijlage 3.

Tabel 1: Overzicht gegevens infiltratiemetingen en grondwaterstanden

Meetpunt	Meting	Grondwaterstand in m-mv	Infiltratiediepte in m-mv	K-waarde in m/d
01	1d	1,05	0,55	Geen betrouwbare meting
02	2a	0,86	0,45	0,1
03	3a	1,05	0,55	Geen betrouwbare meting
04	4a	1,60	1,05	0,00995
05	5a	1,65	1,15	Geen betrouwbare meting

Bespreking resultaten
Uit de resultaten blijkt dat ter plaatse van meetpunt 01, 03 en 05 geen betrouwbare meting mogelijk was. Ter plaatse van boring 02 en 04 is een zeer lage k-waarde gemeten.

Conclusie
Gezien de aangetroffen bodemopbouw (zeer fijn zand met laagjes leem) worden geen hoge k-waarden (= goed doorlatende bodemlagen) verwacht. Een aantal metingen heeft dit bevestigd. In de diepere bodem heeft, omdat geen sprake was van een onverzadigde zone, geen meting kunnen plaatsvinden met de Aardvark methode. Mogelijk dat dit op een later moment in een drogere periode wel nog mogelijk is.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Mocht u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen hebben dan hoor ik het graag.

Met vriendelijke groet,
Milieutechnisch Adviesbureau Heel BV



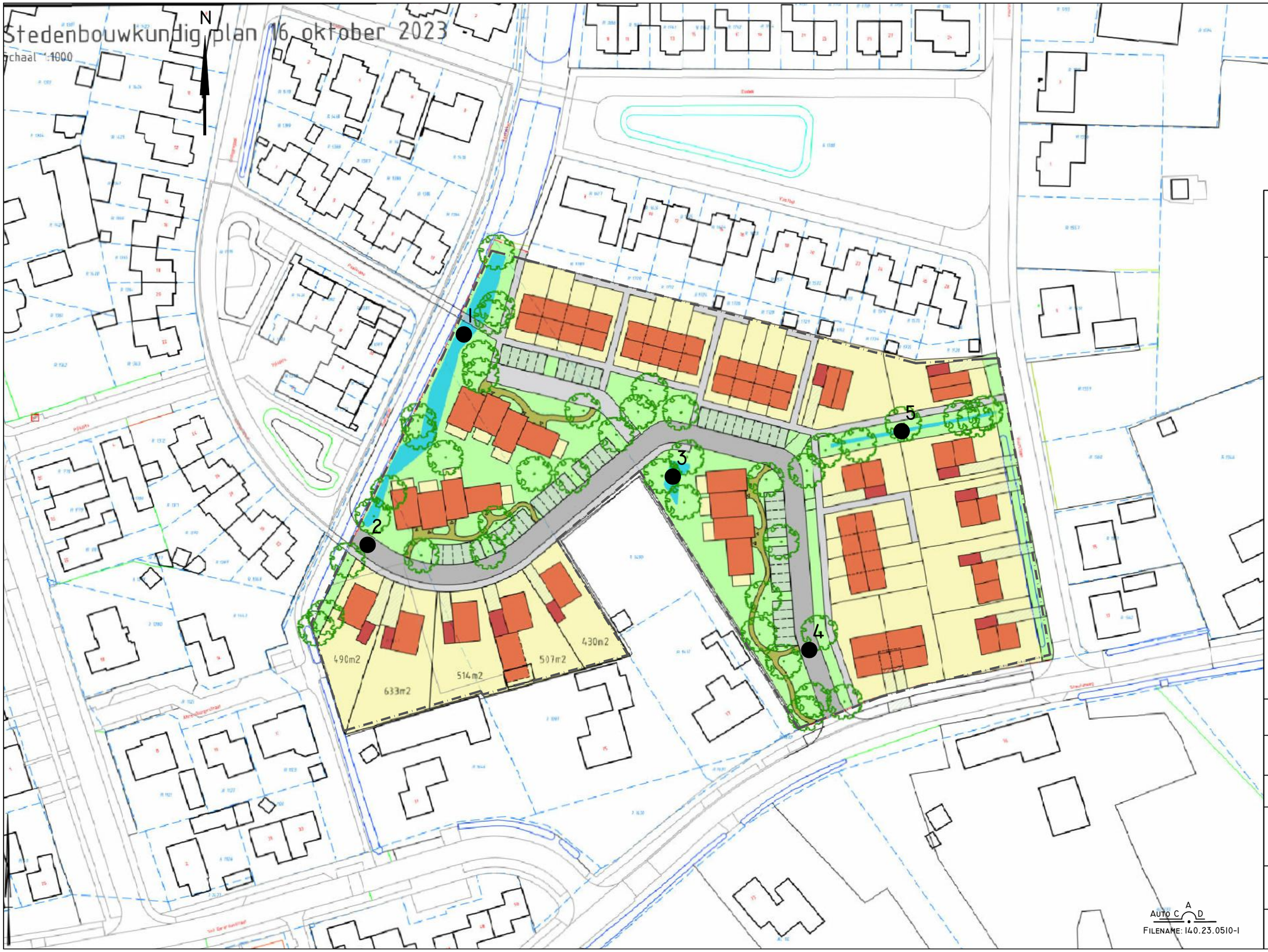
Ing. E.G.C. van Horen
Directeur

Voor akkoord, d.d. ……

Bijlage(n)
1. Situatieschets met meetpunten
2. Profielbeschrijvingen
3. Meetresultaten

BIJLAGE 1

SITUATIESCHETS MET MEETPUNTEN



BIJLAGE 2
SITUATIETEKENING MET
MEETPUNTEN INFILTRATIEONDERZOEK

LEGENDA

ONDERZOEKSLOCATIE

MEETPUNT INFILTRATIE
- DIEPTE 1,0-1,5 M-MV
- DIEPTE 2,0-2,5 M-MV

0 10 20 30 40 50

AAN DEZE TEKENING KUNNEN GEEN RECHTEN WORDEN ONTLEEND

PROJECT:
TISKEWEJ TE NEDERWEERT-EIND

OPDRACHTGEVER:
TERRA PROJECTS

PROJECTLEIDER : EH
TEKENAAR : EH
PROJECTNR. : 140.23.0510
DATUM : 08-12-2023
VERSIE : 01

MILIEUTECHNISCH
ADVIESBUREAU HEEL BV

TEL. : 0475-573231
FAX : 0475-571509

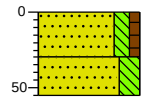
SCHAAL 1:1000 /A3

AUTO CAD
FILENAME: 140.23.0510-1

BIJLAGE 2

PROFIELBESCHRIJVINGEN

Boring: 01



0 gras

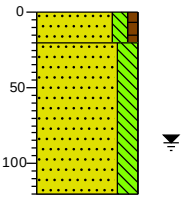
Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker beigebruin, Edelmanboor

-30

Zand zeer fijn, sterk siltig, laagjes leem, sporen roest, licht grijsbeige, Edelmanboor, Grondwaterstand pb 24 = 105cm

-55

Boring: 02



0 gras

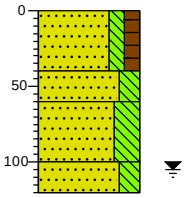
Zand matig fijn, matig siltig, zwak humeus, donker beigebruin, Edelmanboor

-20

Zand zeer fijn, sterk siltig, laagjes leem, Edelmanboor, Humeuze laagjes

-120

Boring: 03



0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, sporen baksteen, donker beigebruin, Edelmanboor

-40

Zand zeer fijn, sterk siltig, sporen leem, licht beigebruin, Edelmanboor

-60

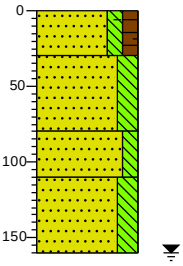
Zand zeer fijn, uiterst siltig, laagjes leem, zwak roesthoudend, licht grijsbeige, Edelmanboor

-100

Zand matig fijn, sterk siltig, licht beigegrijs, Edelmanboor

-120

Boring: 04



0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, sporen baksteen, donker beigebruin, Edelmanboor

-30

Zand matig fijn, sterk siltig, laagjes leem, licht beigegrijs, Edelmanboor

-80

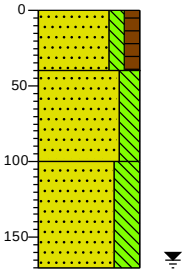
Zand matig fijn, matig siltig, licht beigegrijs, Edelmanboor

-110

Zand zeer fijn, sterk siltig, laagjes leem, Edelmanboor

-160

Boring: 05



0 weiland

Zand matig fijn, matig siltig, matig humeus, donker beigebruin, Edelmanboor

-40

Zand zeer fijn, sterk siltig, licht grijsbeige, Edelmanboor

-100

Zand zeer fijn, uiterst siltig, laagjes leem, licht grijsbeige, Edelmanboor

-170

Projectnaam: Tiskeswej te Nederweert

Projectcode: 140230510

BIJLAGE 3

MEETRESULTATEN

vrijdag 22 december 2023

Location: Nederweert1

Site: 1d

Time interval between readings: 0 minute

Ksat Method: Glover Solution

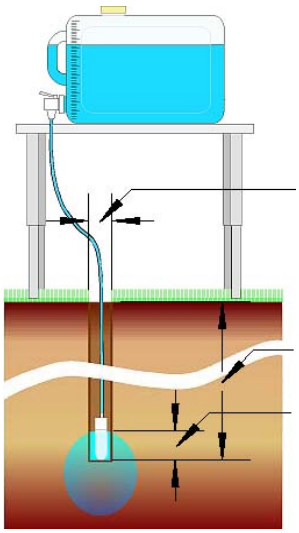
Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

+/- 50 % for 3 consecutive readings

Steady Flow Rate:	-5,631 ml/min
Temp. Adj. FR:	-5,633 ml/min
Percolation Rate:	-13,943 min/cm
Ksat:	-1,4014E-1 Meters / day

Notes:



10 cm	Hole Diameter
10 ° C	Water Temperature
55 cm	Hole Depth
8 cm	Water Height in Hole
	Water Table Depth

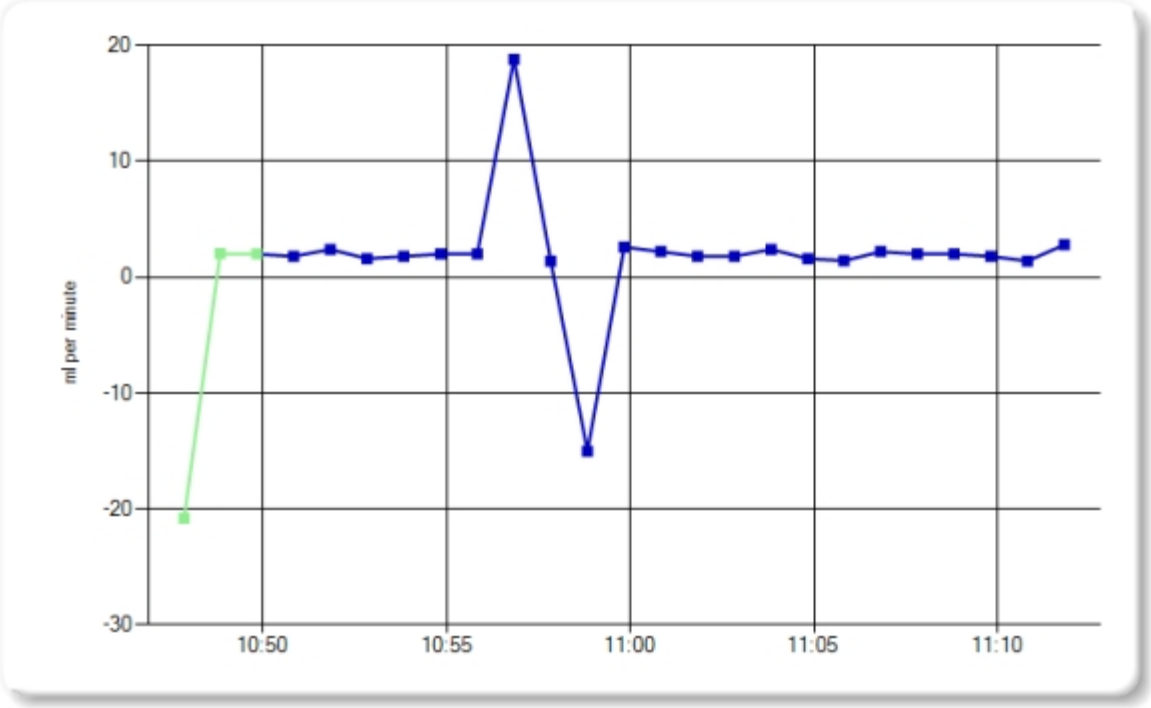
Site GPS Position

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

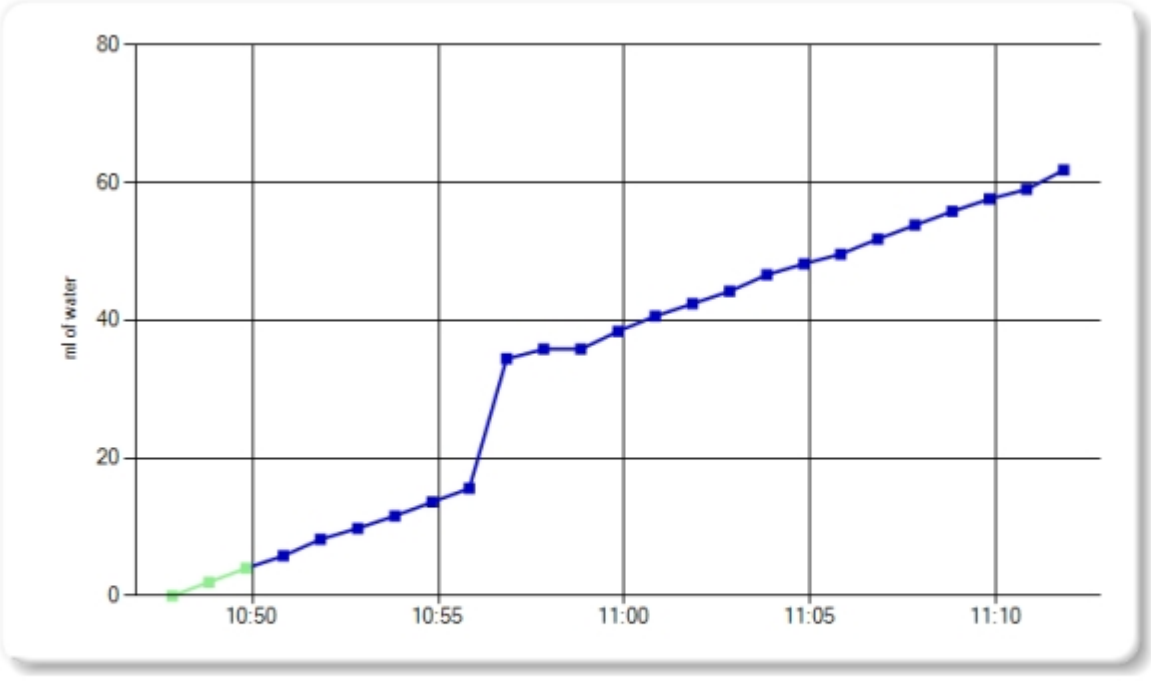
Soil Texture-Structure Category:

Most structured soils from clays through loams; also includes unstructured medium and fine sands. The category most frequently applicable for agricultural soils.

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level	Elapsed Time Interval	Interval Water Consumed	Total Water Consumed	Water Consumption Rate	Ignore Reading
10:46:51	7595,2 ml					
10:47:51	7616,0 ml	1 minute	-20,8 ml	,0 ml	-20,800 ml/min	
10:48:50	7614,0 ml	59 seconds	2,0 ml	2,0 ml	2,034 ml/min	
10:49:50	7612,0 ml	1 minute	2,0 ml	4,0 ml	2,000 ml/min	
10:50:50	7610,2 ml	1 minute	1,8 ml	5,8 ml	1,800 ml/min	
10:51:50	7607,8 ml	1 minute	2,4 ml	8,2 ml	2,400 ml/min	
10:52:50	7606,2 ml	1 minute	1,6 ml	9,8 ml	1,600 ml/min	
10:53:50	7604,4 ml	1 minute	1,8 ml	11,6 ml	1,800 ml/min	
10:54:50	7602,4 ml	1 minute	2,0 ml	13,6 ml	2,000 ml/min	
10:55:50	7600,4 ml	1 minute	2,0 ml	15,6 ml	2,000 ml/min	
10:56:50	7581,6 ml	1 minute	18,8 ml	34,4 ml	18,800 ml/min	
10:57:50	7580,2 ml	1 minute	1,4 ml	35,8 ml	1,400 ml/min	
10:58:50	7595,2 ml	1 minute	-15,0 ml	35,8 ml	-15,000 ml/min	
10:59:50	7592,6 ml	1 minute	2,6 ml	38,4 ml	2,600 ml/min	
11:00:50	7590,4 ml	1 minute	2,2 ml	40,6 ml	2,200 ml/min	
11:01:50	7588,6 ml	1 minute	1,8 ml	42,4 ml	1,800 ml/min	
11:02:50	7586,8 ml	1 minute	1,8 ml	44,2 ml	1,800 ml/min	
11:03:50	7584,4 ml	1 minute	2,4 ml	46,6 ml	2,400 ml/min	
11:04:50	7582,8 ml	1 minute	1,6 ml	48,2 ml	1,600 ml/min	
11:05:49	7581,4 ml	59 seconds	1,4 ml	49,6 ml	1,424 ml/min	
11:06:49	7579,2 ml	1 minute	2,2 ml	51,8 ml	2,200 ml/min	
11:07:49	7577,2 ml	1 minute	2,0 ml	53,8 ml	2,000 ml/min	
11:08:49	7575,2 ml	1 minute	2,0 ml	55,8 ml	2,000 ml/min	
11:09:49	7573,4 ml	1 minute	1,8 ml	57,6 ml	1,800 ml/min	
11:10:49	7572,0 ml	1 minute	1,4 ml	59,0 ml	1,400 ml/min	
11:11:49	7569,2 ml	1 minute	2,8 ml	61,8 ml	2,800 ml/min	

vrijdag 22 december 2023

Location: Nederweert1

Site: 2a

Time interval between readings: 0 minute

Ksat Method: Glover Solution

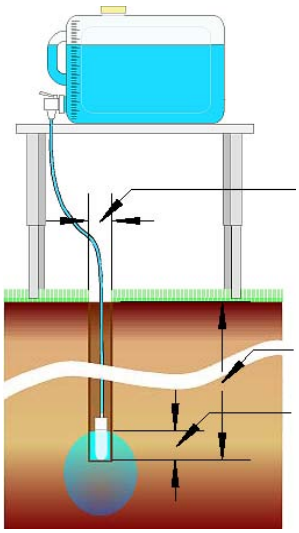
Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

+/- 10 % for 3 consecutive readings

Steady Flow Rate:	4,000 ml/min
Temp. Adj. FR:	4,001 ml/min
Percolation Rate:	19,629 min/cm
Ksat:	0,1 Meters / day

Notes:



10 cm	Hole Diameter
10 ° C	Water Temperature
45 cm	Hole Depth
8 cm	Water Height in Hole
	Water Table Depth

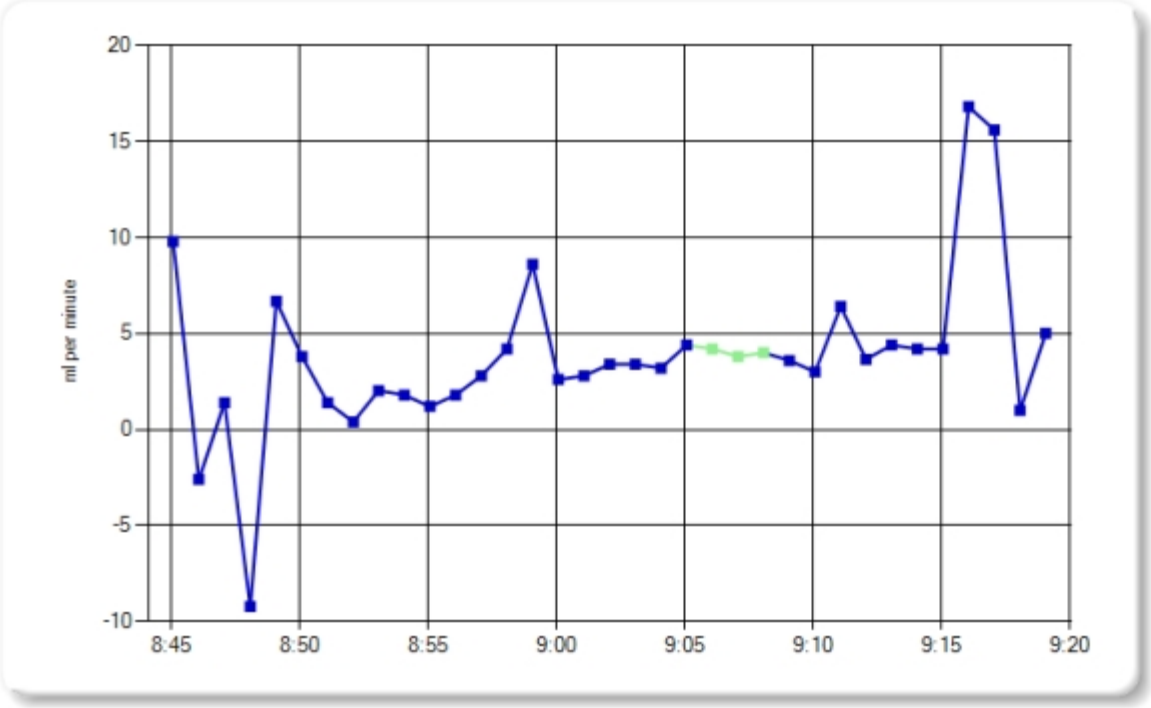
Site GPS Position

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

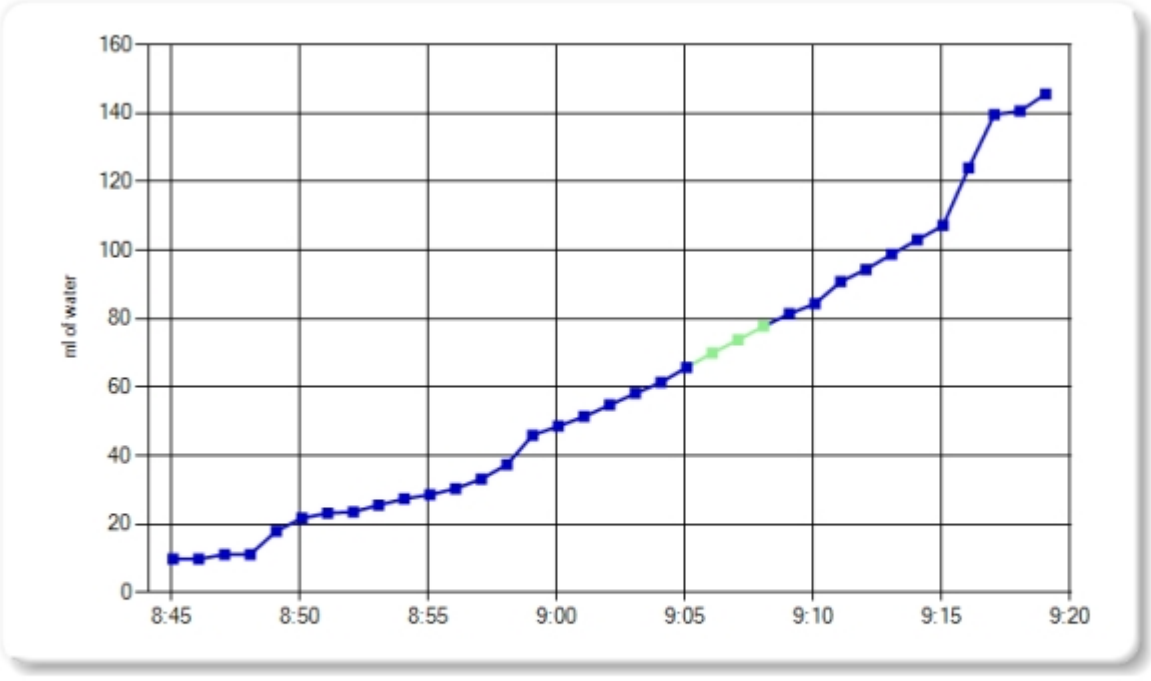
Soil Texture-Structure Category:

Most structured soils from clays through loams; also includes unstructured medium and fine sands. The category most frequently applicable for agricultural soils.

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level	Elapsed Time Interval	Interval Water Consumed	Total Water Consumed	Water Consumption Rate	Ignore Reading
08:44:04	8527,8 ml					
08:45:04	8518,0 ml	1 minute	9,8 ml	9,8 ml	9,800 ml/min	
08:46:04	8520,6 ml	1 minute	-2,6 ml	9,8 ml	-2,600 ml/min	
08:47:04	8519,2 ml	1 minute	1,4 ml	11,2 ml	1,400 ml/min	
08:48:04	8528,4 ml	1 minute	-9,2 ml	11,2 ml	-9,200 ml/min	
08:49:05	8521,6 ml	1 minute	6,8 ml	18,0 ml	6,689 ml/min	
08:50:05	8517,8 ml	1 minute	3,8 ml	21,8 ml	3,800 ml/min	
08:51:05	8516,4 ml	1 minute	1,4 ml	23,2 ml	1,400 ml/min	
08:52:05	8516,0 ml	1 minute	,4 ml	23,6 ml	,400 ml/min	
08:53:04	8514,0 ml	59 seconds	2,0 ml	25,6 ml	2,034 ml/min	
08:54:04	8512,2 ml	1 minute	1,8 ml	27,4 ml	1,800 ml/min	
08:55:04	8511,0 ml	1 minute	1,2 ml	28,6 ml	1,200 ml/min	
08:56:04	8509,2 ml	1 minute	1,8 ml	30,4 ml	1,800 ml/min	
08:57:04	8506,4 ml	1 minute	2,8 ml	33,2 ml	2,800 ml/min	
08:58:04	8502,2 ml	1 minute	4,2 ml	37,4 ml	4,200 ml/min	
08:59:04	8493,6 ml	1 minute	8,6 ml	46,0 ml	8,600 ml/min	
09:00:04	8491,0 ml	1 minute	2,6 ml	48,6 ml	2,600 ml/min	
09:01:04	8488,2 ml	1 minute	2,8 ml	51,4 ml	2,800 ml/min	
09:02:04	8484,8 ml	1 minute	3,4 ml	54,8 ml	3,400 ml/min	
09:03:04	8481,4 ml	1 minute	3,4 ml	58,2 ml	3,400 ml/min	
09:04:04	8478,2 ml	1 minute	3,2 ml	61,4 ml	3,200 ml/min	
09:05:04	8473,8 ml	1 minute	4,4 ml	65,8 ml	4,400 ml/min	
09:06:04	8469,6 ml	1 minute	4,2 ml	70,0 ml	4,200 ml/min	
09:07:04	8465,8 ml	1 minute	3,8 ml	73,8 ml	3,800 ml/min	
09:08:04	8461,8 ml	1 minute	4,0 ml	77,8 ml	4,000 ml/min	
09:09:04	8458,2 ml	1 minute	3,6 ml	81,4 ml	3,600 ml/min	
09:10:04	8455,2 ml	1 minute	3,0 ml	84,4 ml	3,000 ml/min	
09:11:04	8448,8 ml	1 minute	6,4 ml	90,8 ml	6,400 ml/min	
09:12:03	8445,2 ml	59 seconds	3,6 ml	94,4 ml	3,661 ml/min	
09:13:03	8440,8 ml	1 minute	4,4 ml	98,8 ml	4,400 ml/min	
09:14:03	8436,6 ml	1 minute	4,2 ml	103,0 ml	4,200 ml/min	
09:15:03	8432,4 ml	1 minute	4,2 ml	107,2 ml	4,200 ml/min	
09:16:03	8415,6 ml	1 minute	16,8 ml	124,0 ml	16,800 ml/min	
09:17:03	8400,0 ml	1 minute	15,6 ml	139,6 ml	15,600 ml/min	
09:18:03	8399,0 ml	1 minute	1,0 ml	140,6 ml	1,000 ml/min	
09:19:03	8394,0 ml	1 minute	5,0 ml	145,6 ml	5,000 ml/min	

vrijdag 22 december 2023

Location: Nederweert

Site: 3a

Time interval between readings: 0 minute

Ksat Method: Glover Solution

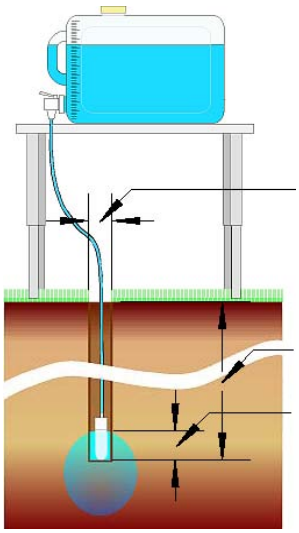
Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

+/- 20 % for 3 consecutive readings

Steady Flow Rate:	-0,267 ml/min
Temp. Adj. FR:	-0,267 ml/min
Percolation Rate:	-294,440 min/cm
Ksat:	-6,6361E-3 Meters / day

Notes:



10 cm	Hole Diameter
10 ° C	Water Temperature
55 cm	Hole Depth
8 cm	Water Height in Hole
	Water Table Depth

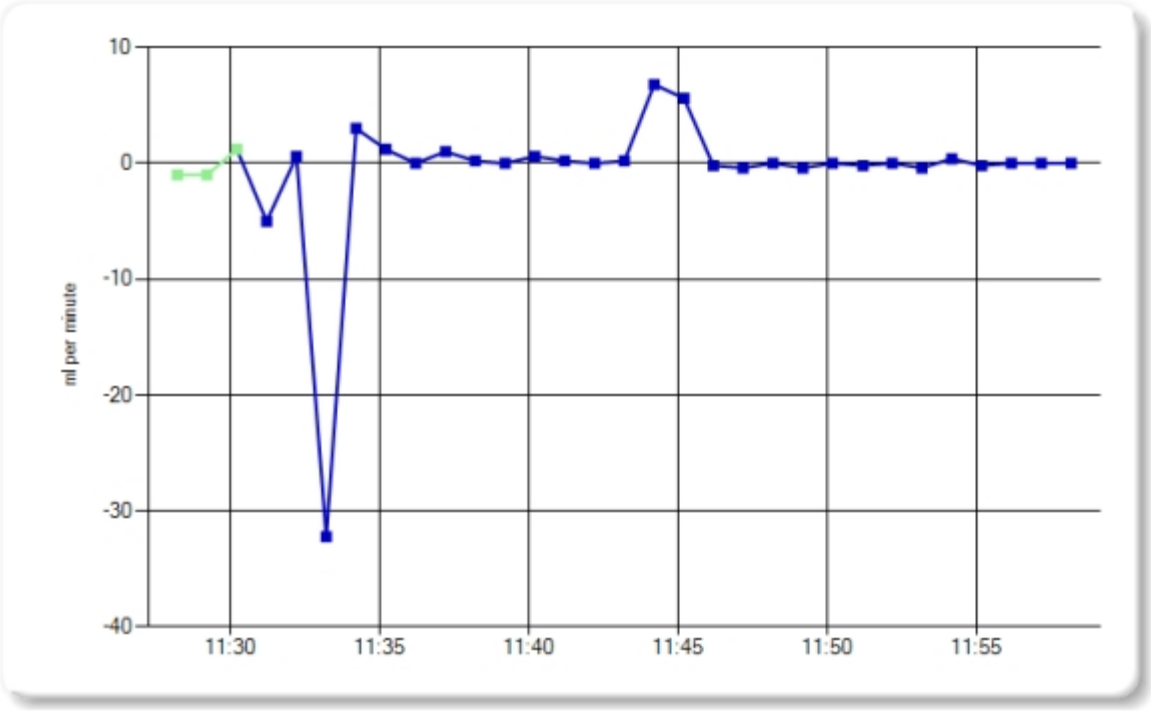
Site GPS Position

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

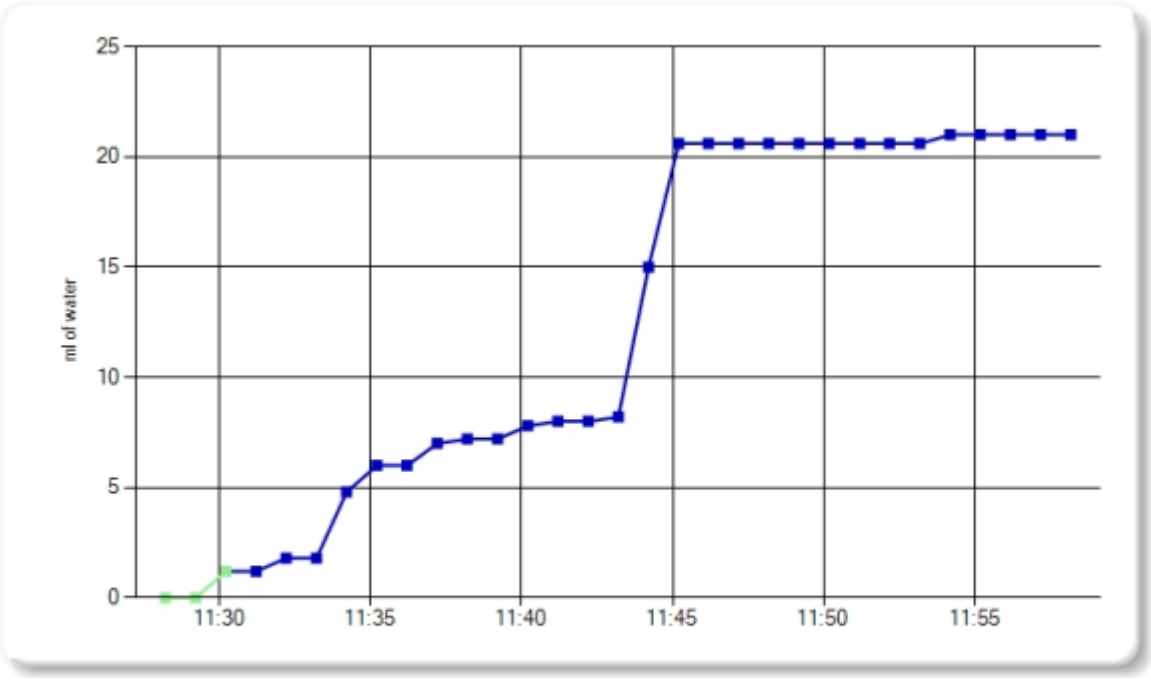
Soil Texture-Structure Category:

Most structured soils from clays through loams; also includes unstructured medium and fine sands. The category most frequently applicable for agricultural soils.

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level	Elapsed Time Interval	Interval Water Consumed	Total Water Consumed	Water Consumption Rate	Ignore Reading
11:27:12	6058,4 ml					
11:28:12	6059,4 ml	1 minute	-1,0 ml	,0 ml	-1,000 ml/min	
11:29:12	6060,4 ml	1 minute	-1,0 ml	,0 ml	-1,000 ml/min	
11:30:12	6059,2 ml	1 minute	1,2 ml	1,2 ml	1,200 ml/min	
11:31:12	6064,2 ml	1 minute	-5,0 ml	1,2 ml	-5,000 ml/min	
11:32:12	6063,6 ml	1 minute	,6 ml	1,8 ml	,600 ml/min	
11:33:12	6095,8 ml	1 minute	-32,2 ml	1,8 ml	-32,200 ml/min	
11:34:12	6092,8 ml	1 minute	3,0 ml	4,8 ml	3,000 ml/min	
11:35:12	6091,6 ml	1 minute	1,2 ml	6,0 ml	1,200 ml/min	
11:36:12	6091,6 ml	1 minute	,0 ml	6,0 ml	,000 ml/min	
11:37:12	6090,6 ml	1 minute	1,0 ml	7,0 ml	1,000 ml/min	
11:38:12	6090,4 ml	1 minute	,2 ml	7,2 ml	,200 ml/min	
11:39:12	6090,4 ml	1 minute	,0 ml	7,2 ml	,000 ml/min	
11:40:12	6089,8 ml	1 minute	,6 ml	7,8 ml	,600 ml/min	
11:41:12	6089,6 ml	1 minute	,2 ml	8,0 ml	,200 ml/min	
11:42:12	6089,6 ml	1 minute	,0 ml	8,0 ml	,000 ml/min	
11:43:12	6089,4 ml	1 minute	,2 ml	8,2 ml	,200 ml/min	
11:44:12	6082,6 ml	1 minute	6,8 ml	15,0 ml	6,800 ml/min	
11:45:12	6077,0 ml	1 minute	5,6 ml	20,6 ml	5,600 ml/min	
11:46:11	6077,2 ml	59 seconds	-,2 ml	20,6 ml	-,203 ml/min	
11:47:11	6077,6 ml	1 minute	-,4 ml	20,6 ml	-,400 ml/min	
11:48:11	6077,6 ml	1 minute	,0 ml	20,6 ml	,000 ml/min	
11:49:11	6078,0 ml	1 minute	-,4 ml	20,6 ml	-,400 ml/min	
11:50:11	6078,0 ml	1 minute	,0 ml	20,6 ml	,000 ml/min	
11:51:12	6078,2 ml	1 minute	-,2 ml	20,6 ml	-,197 ml/min	
11:52:11	6078,2 ml	59 seconds	,0 ml	20,6 ml	,000 ml/min	
11:53:11	6078,6 ml	1 minute	-,4 ml	20,6 ml	-,400 ml/min	
11:54:11	6078,2 ml	1 minute	,4 ml	21,0 ml	,400 ml/min	
11:55:11	6078,4 ml	1 minute	-,2 ml	21,0 ml	-,200 ml/min	
11:56:11	6078,4 ml	1 minute	,0 ml	21,0 ml	,000 ml/min	
11:57:11	6078,4 ml	1 minute	,0 ml	21,0 ml	,000 ml/min	
11:58:11	6078,4 ml	1 minute	,0 ml	21,0 ml	,000 ml/min	

maandag 18 december 2023

Aardvark Permeameters

Location: Nederweert

Site: 4a

Time interval between readings: 0 minute

Ksat Method: Glover Solution

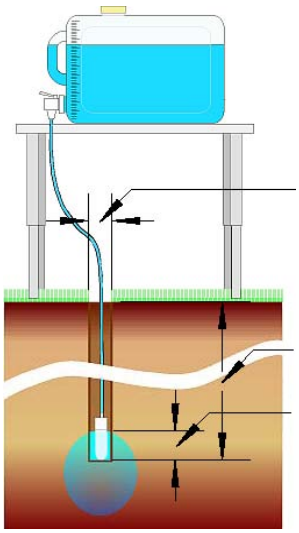
Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

+/- 10 % for 3 consecutive readings

Steady Flow Rate:	0,400 ml/min
Temp. Adj. FR:	0,400 ml/min
Percolation Rate:	196,294 min/cm
Ksat:	9,9542E-3 Meters / day

Notes:



10 cm	Hole Diameter
10 ° C	Water Temperature
105 cm	Hole Depth
8 cm	Water Height in Hole
	Water Table Depth

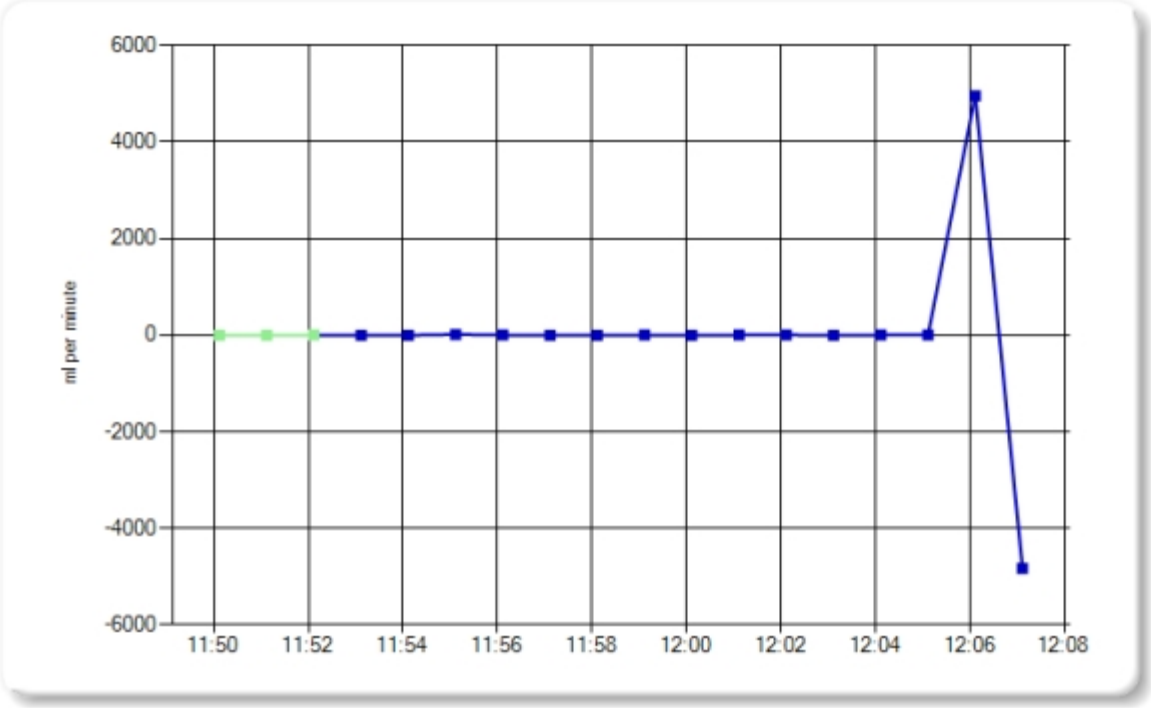
Site GPS Position

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

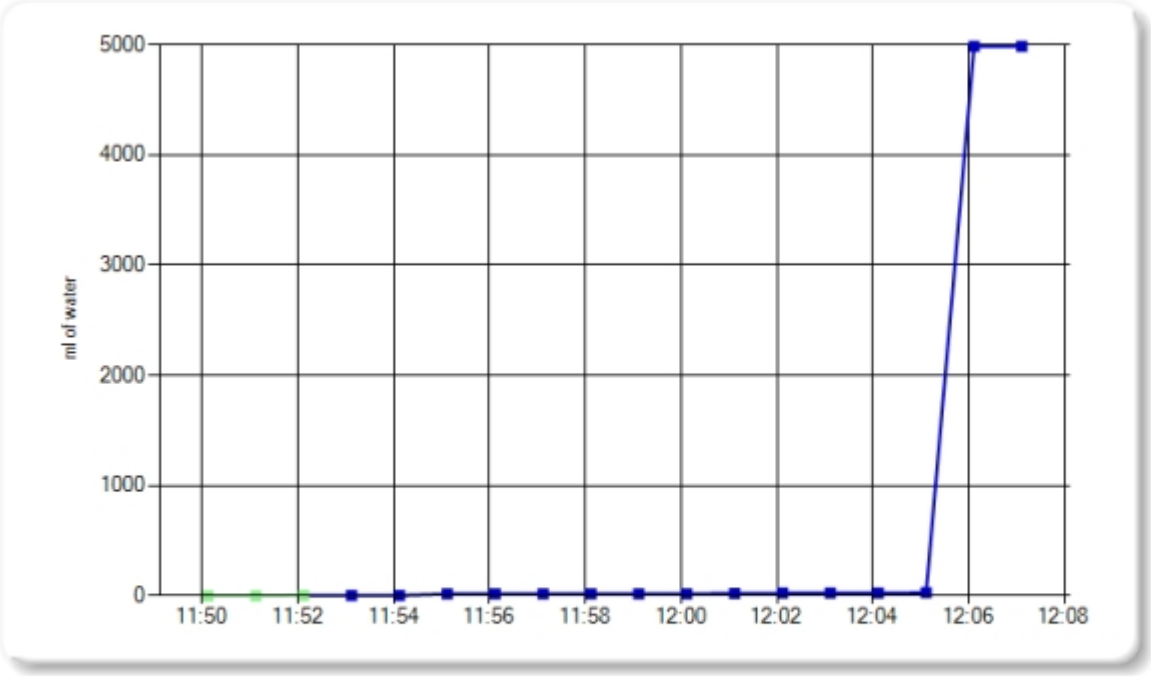
Soil Texture-Structure Category:

Most structured soils from clays through loams; also includes unstructured medium and fine sands. The category most frequently applicable for agricultural soils.

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level	Elapsed Time Interval	Interval Water Consumed	Total Water Consumed	Water Consumption Rate	Ignore Reading
11:49:07	8978,8 ml					
11:50:07	8979,2 ml	1 minute	-,4 ml	,0 ml	-,400 ml/min	
11:51:07	8980,0 ml	1 minute	-,8 ml	,0 ml	-,800 ml/min	
11:52:07	8977,6 ml	1 minute	2,4 ml	2,4 ml	2,400 ml/min	
11:53:07	8977,2 ml	1 minute	,4 ml	2,8 ml	,400 ml/min	
11:54:07	8979,0 ml	1 minute	-1,8 ml	2,8 ml	-1,800 ml/min	
11:55:07	8964,8 ml	1 minute	14,2 ml	17,0 ml	14,200 ml/min	
11:56:07	8963,8 ml	1 minute	1,0 ml	18,0 ml	1,000 ml/min	
11:57:07	8965,0 ml	1 minute	-1,2 ml	18,0 ml	-1,200 ml/min	
11:58:07	8967,4 ml	1 minute	-2,4 ml	18,0 ml	-2,400 ml/min	
11:59:07	8966,0 ml	1 minute	1,4 ml	19,4 ml	1,400 ml/min	
12:00:07	8966,8 ml	1 minute	-,8 ml	19,4 ml	-,800 ml/min	
12:01:07	8965,8 ml	1 minute	1,0 ml	20,4 ml	1,000 ml/min	
12:02:07	8962,4 ml	1 minute	3,4 ml	23,8 ml	3,400 ml/min	
12:03:07	8966,4 ml	1 minute	-4,0 ml	23,8 ml	-4,000 ml/min	
12:04:07	8965,0 ml	1 minute	1,4 ml	25,2 ml	1,400 ml/min	
12:05:07	8962,2 ml	1 minute	2,8 ml	28,0 ml	2,800 ml/min	
12:06:07	4005,8 ml	1 minute	4956,4 ml	4984,4 ml	4956,400 ml/min	
12:07:07	8830,6 ml	1 minute	-4824,8 ml	4984,4 ml	-4824,800 ml/min	

maandag 18 december 2023

Location: Nederweert

Site: 5a

Time interval between readings: 0 minute

Ksat Method: Glover Solution

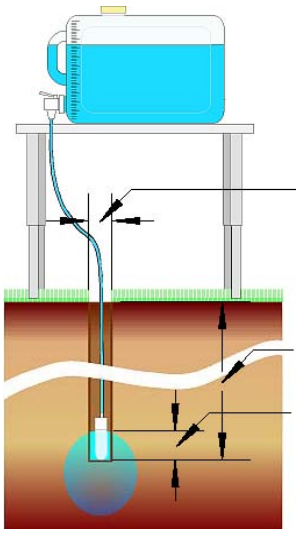
Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

+/- 10 % for 3 consecutive readings

Steady Flow Rate:	-8,420 ml/min
Temp. Adj. FR:	-8,422 ml/min
Percolation Rate:	-9,325 min/cm
Ksat:	-2,0953E-1 Meters / day

Notes:



10 cm	Hole Diameter
10 ° C	Water Temperature
115 cm	Hole Depth
8 cm	Water Height in Hole
	Water Table Depth

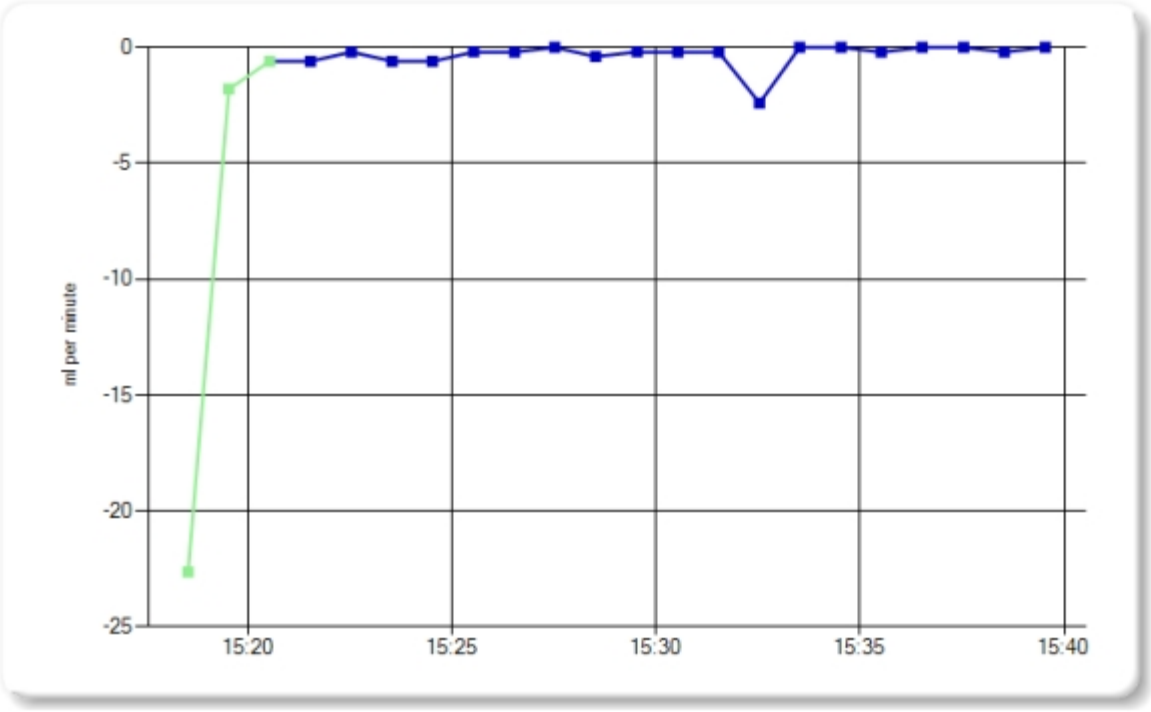
Site GPS Position

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

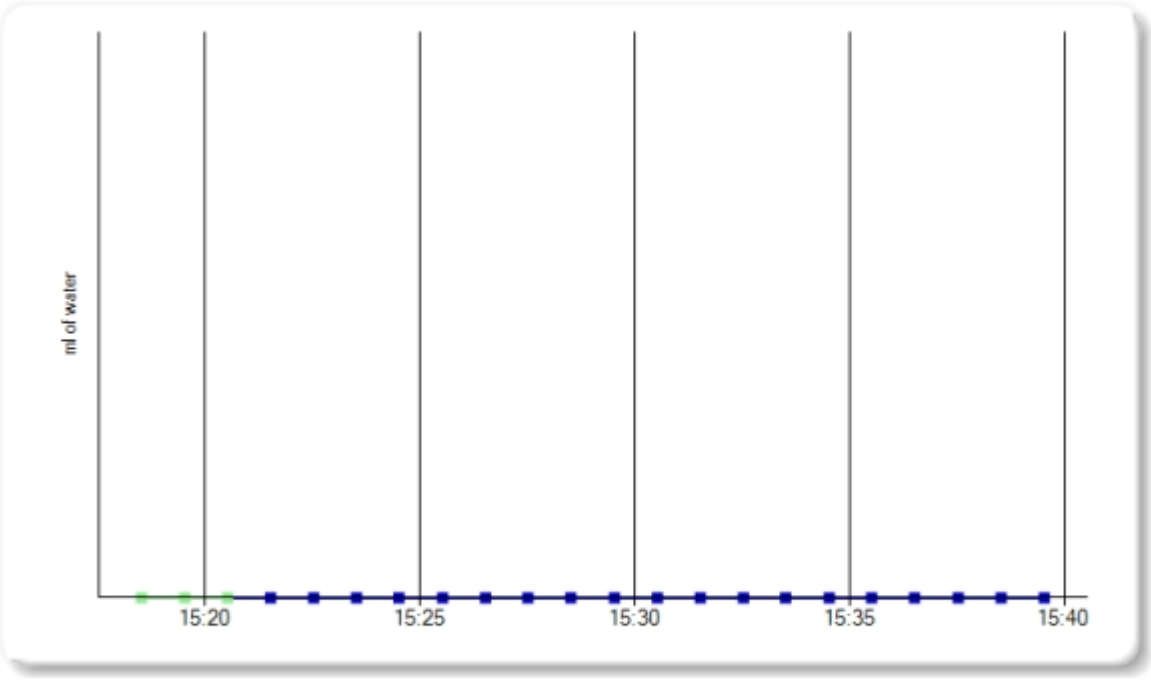
Soil Texture-Structure Category:

Most structured soils from clays through loams; also includes unstructured medium and fine sands. The category most frequently applicable for agricultural soils.

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level	Elapsed Time Interval	Interval Water Consumed	Total Water Consumed	Water Consumption Rate	Ignore Reading
15:17:31	4831,0 ml					
15:18:32	4854,0 ml	1 minute	-23,0 ml	,0 ml	-22,623 ml/min	
15:19:32	4855,8 ml	1 minute	-1,8 ml	,0 ml	-1,800 ml/min	
15:20:32	4856,4 ml	1 minute	-,6 ml	,0 ml	-,600 ml/min	
15:21:32	4857,0 ml	1 minute	-,6 ml	,0 ml	-,600 ml/min	
15:22:32	4857,2 ml	1 minute	-,2 ml	,0 ml	-,200 ml/min	
15:23:32	4857,8 ml	1 minute	-,6 ml	,0 ml	-,600 ml/min	
15:24:31	4858,4 ml	59 seconds	-,6 ml	,0 ml	-,610 ml/min	
15:25:32	4858,6 ml	1 minute	-,2 ml	,0 ml	-,197 ml/min	
15:26:32	4858,8 ml	1 minute	-,2 ml	,0 ml	-,200 ml/min	
15:27:31	4858,8 ml	59 seconds	,0 ml	,0 ml	,000 ml/min	
15:28:31	4859,2 ml	1 minute	-,4 ml	,0 ml	-,400 ml/min	
15:29:32	4859,4 ml	1 minute	-,2 ml	,0 ml	-,197 ml/min	
15:30:32	4859,6 ml	1 minute	-,2 ml	,0 ml	-,200 ml/min	
15:31:32	4859,8 ml	1 minute	-,2 ml	,0 ml	-,200 ml/min	
15:32:32	4862,2 ml	1 minute	-2,4 ml	,0 ml	-2,400 ml/min	
15:33:31	4862,2 ml	59 seconds	,0 ml	,0 ml	,000 ml/min	
15:34:32	4862,2 ml	1 minute	,0 ml	,0 ml	,000 ml/min	
15:35:31	4862,4 ml	59 seconds	-,2 ml	,0 ml	-,203 ml/min	
15:36:31	4862,4 ml	1 minute	,0 ml	,0 ml	,000 ml/min	
15:37:32	4862,4 ml	1 minute	,0 ml	,0 ml	,000 ml/min	
15:38:32	4862,6 ml	1 minute	-,2 ml	,0 ml	-,200 ml/min	
15:39:32	4862,6 ml	1 minute	,0 ml	,0 ml	,000 ml/min	

Bijlage 3: SCG-zeefanalyse

Resultaten doorlatendheidsberekeningen SCG-zeefkromme

Opdrachtgever: Gemeente Nederweert
Projectcode: 140.23.0510
Analysecertificaten: 14107375
Projectomschrijving: Infiltratieonderzoek Tiskewej
Datum berekening: 3-jul-24

fractie			**<2 µm**	**<16 µm**	**<32 µm**	**<50 µm**	**<63 µm**	**<125 µm**	**<250 µm**	**<500 µm**	**<1 mm**	**<2 mm**	*doorlatendheid (m/dag)*			***doorlatendheid***
monster	**organisch stof**	**pH-KCL**	**0,002**	**0,016**	**0,032**	**0,05**	**0,063**	**0,125**	**0,25**	**0,5**	**1**	**2**	Kozeny-Carman (1927)	Hazen	Krumbein and Monk (1943)	m/dag
02a-3 (50-80)	<0,5	4,7	7,2	8,0	10,0	17,0	22,0	59,0	95,0	99,0	99,0	100,0	2,78	1,03	0,08	*1,29*
02a-4 (80-130)	<0,5	4,4	7,1	10,0	17,0	25,0	28,0	43,0	86,0	96,0	98,0	98,0	1,42	0,26	0,08	*0,59*
02a-5 (150-200)	<0,5	3,8	14,0	26,0	40,0	48,0	53,0	70,0	93,0	99,0	100,0	100,0	0,26	0,00	0,00	*0,09*
04a-2 (40-100)	<0,5	7,9	2,0	2,8	4,1	14,0	20,0	56,0	91,0	97,0	99,0	100,0	2,55	1,83	0,29	*1,56*
05a-3 (100-150)	<0,5	4,5	5,1	8,7	13,0	20,0	22,0	38,0	93,0	99,0	100,0	100,0	1,34	0,44	0,10	*0,63*
05a-4 (150-200)	<0,5	4,6	2,4	4,2	6,2	9,8	11,0	19,0	77,0	99,0	100,0	100,0	3,30	2,73	1,18	*2,40*