Behoort bij zaak:
reg.nr.: Z2024-00002883

GEMEENTE TILBURG

Watertoets

Prikkelarm wonen

24.069.01

Wonen Breburg

Versie 1.0

Datum 31-10-2024

Vinding
bureau van ingenieurs

Inhoud

1. Inleiding ... 3
1.1 Aanleiding ... 3
1.2 Doel ... 3
2. Bestaande situatie ... 4
2.1 Locatiegegevens ... 4
2.2. Waterhuishoudkundige situatie ... 4
3. randvoorwaarden en uitgangspunten ... 5
3.1 Ontwerp plangebied ... 5
3.2. Uitgangspunten hemelwater systeem ... 6
4. Uitwerking hemelwatersysteem ... 6
4.1 Algemeen ... 6
4.2 Afwaterend oppervlak ... 9
4.3. Bergingsvoorziening ... 10
4.4. Lediging bergingsvoorziening ... 11
5 Samenvatting ... 13
Bibliografie ... 14

Bijlage I; Tekening ondergrondse infra; “24.069.01-DO-Ondergrondse infra-OI-01-3.0”.
Bijlage II; Infiltratieonderzoek TAUW

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Door de woningcoöperatie Wonen Breburg worden er 30 nieuwe huurwoningen ontwikkeld. De woningen zijn voor een kwetsbare groep mensen die in een normale woning en woonomgeving te veel prikkels ervaren. Er wordt een prikkelarm wonen gebied ontworpen. De nieuwe woningen komen te liggen aan de Stokhasseltlaan te Tilburg. Op de afbeelding hieronder is het project gebied rood omkaderd.

Figuur 1 - Overzicht kavel

1.2 Doel

Deze watertoets beschrijft hoe er invulling wordt gegeven aan een adequate verwerking van hemelwater in dit nieuwbouwplan.

2. Bestaande situatie

2.1 Locatiegegevens

De project locatie wordt voorafgaand aan de bouw van de woningen bouwrijp opgeleverd door de gemeente Tilburg. De aanwezige bebouwing zal gesloopt zijn en een aantal bomen zullen gekapt worden. Het terrein is ingemeten en de maaiveld hoogte varieert van +11,70 m NAP tot 1+2,70 m NAP. Hierin is de hoogste NAP hoogte gemeten op de bestaande verharding en het laagste punt in het meest noordelijk punt van het perceel.

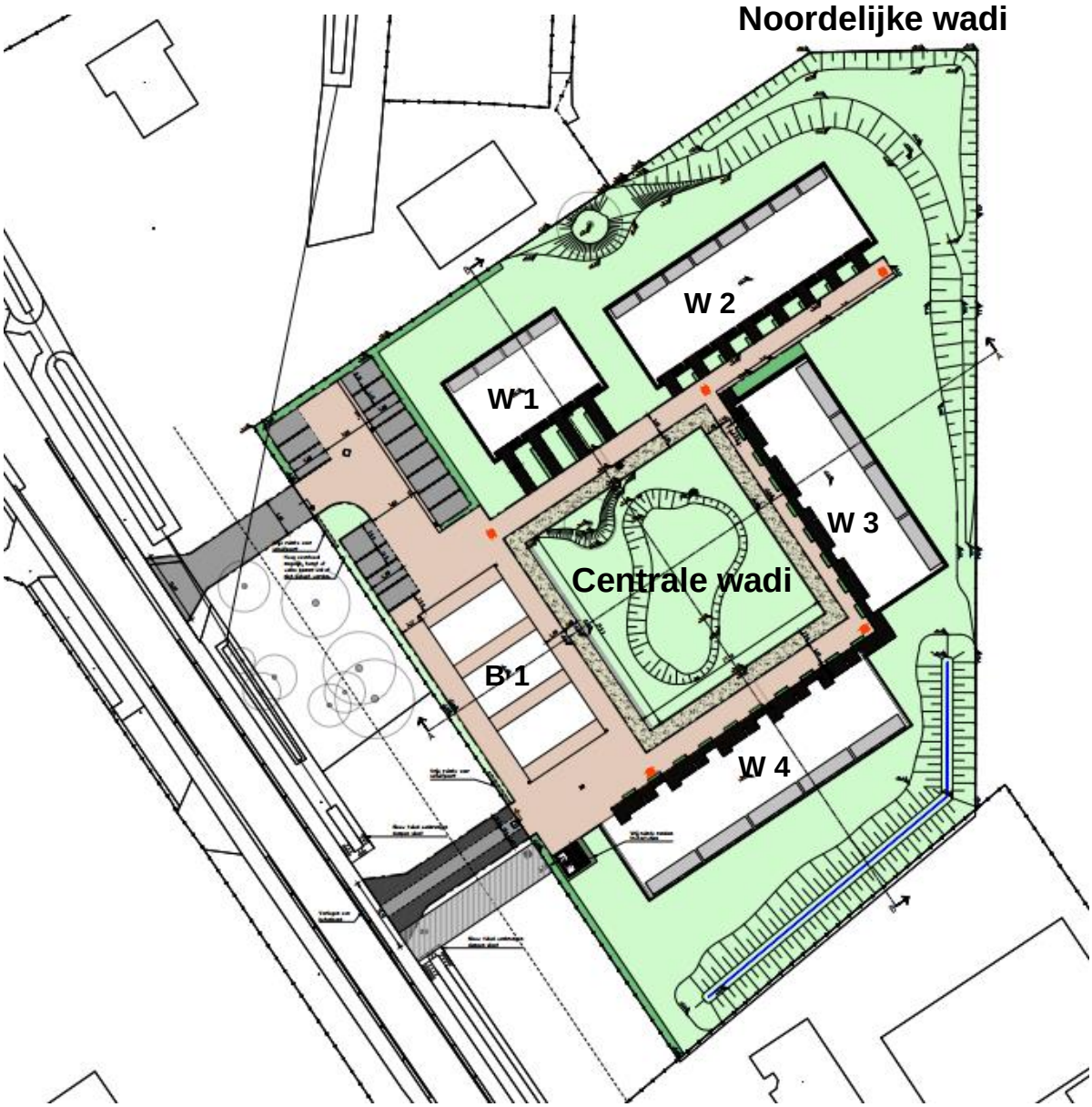
2.2. Waterhuishoudkundige situatie

In de nabijheid van het plangebied zijn geen grote waterpartijen aanwezig. Wel ligt er een sloot ten westen van het terrein. Deze sloot is door middel van een Ø700 mm buis verbonden met de greppels aan beide zijde van de Stokhasseltlaan.
De bodemopbouw is voor een overgroot deel van het terrein zand, zwak humeus, met op verschillende locaties een stoorlaag van leem die varieert in dikte. De leemlaag zit tussen de +10,00 m NAP en +8,5 m NAP. De indicatief gemeten grondwaterstand op en boven de leemlaag in de boorgate ligt tussen 1,3 m en 1,7 m – mv en is eenmalig gemeten in peilbuis 319 op 1,9 m – mv (+10,74 m NAP).
Om meer inzicht te krijgen in de infiltreerbaarheid van de bodem is er door TAUW een infiltratie onderzoek uitgevoerd. De resultaten zijn vastgelegd in het rapport “infiltratieonderzoek” van TAUW, zie bijlage II.

3. randvoorwaarden en uitgangspunten

3.1 Ontwerp plangebied

In onderstaande afbeelding is het Definitieve Ontwerp weergegeven. Dit ontwerp is als basis gehanteerd voor het ontwerp van het hemelwatersysteem.



Figuur 2 - Definitief Ontwerp

3.2. Uitgangspunten hemelwater systeem

Tijdens het ontwerp van het hemelwatersysteem zijn er verschillende uitgangspunten vastgelegd. De uitgangspunten voor dit systeem zijn:

- Bergingseis van 60 mm/m^2 van het verharde oppervlak
- De bergingsopgave dient geheel binnen de ontwikkeling te worden opgelost.
- Afvoer van het hemelwater gebeurd oppervlakkig waar mogelijk, indien niet mogelijk door hoogtes dan wordt er gebruik gemaakt van kolken en kolkleidingen
- Taluds wadi's:
    - 1:2
    - Natuurvriendelijke oever >1:3
- Kolkleidingen hebben een minimale diameter van 125 mm
- De afvoercoëfficiënt van het onverharde oppervlak is 0,05
- Hellingspercentage van hwa leidingen is 0,5%

4. Uitwerking hemelwatersysteem

4.1 Algemeen

Het hemelwater wordt waar mogelijk oppervlakkig afgevoerd richting de wadi. Indien het niet mogelijk is het hemelwater oppervlakkig af te voeren naar de wadi, is er gebruik gemaakt van kolken. Het ontwerp van de ondergrondse infra is vastgelegd in de tekening "24.069.01-DO-Ondergrondse Infra-OI-01-3.0", deze is te vinden in bijlage I.

Het hemelwater dat terecht komt in de kolken wordt middels kolkleidingen Ø125 mm richting de wadi getransporteerd. In de wadi staan twee uitstroomkolken waar het hemelwater de wadi instroomt. Beide uitstroomkolken stromen uit in centraal gelegen wadi. Het gehele terrein watert zo veel mogelijk af op deze centraal gelegen wadi. Indien het waterpeil binnen de wadi en omliggend oppervlak een hoogte bereikt van +11,90 m NAP, zal deze gaan overstorten op de wadi die noordelijk op het terrein ligt. De wadi noordelijk op het terrein zal alleen door zijn directe omgeving en een deel van het dak oppervlak gevuld worden met water en dus niet direct door het verharde oppervlak van het terrein. Dit betekend dat deze minder gevuld zal worden en dus als overstort gebruikt kan worden.

De centraal gelegen wadi ligt verdiept in een oppervlakte met aan vier zijdes een betonnen wand met een kerende hoogte van 0,5 m[1]. Hierdoor wordt er extra berging gecreëerd indien het water in de wadi boven de insteek uitkomt. Op de afbeelding hieronder zijn de hoogtes te zien van de wadi en omliggende terrein.

Figuur 3 Hoogteverloop centraal gelegen wadi

Het hemelwater afkomstig van het dak komt middels regenwaterstandpijpen in een grindkoffer terecht (indien het niet oppervlakkig afgevoerd kan worden). Deze grindkoffer ligt geheel rondom de woonblokken. In de grindkoffer ligt een drainage buis Ø80 mm. De drainagebuis voert het hemelwater af richting een drainage put Ø315 mm. Vanuit de drainage put wordt het hemelwater naar verschillende kolk leidingen afgevoerd.
Het meeste van het hemelwater watert af naar de centraal gelegen wadi. Echter woonblok W2 & W3, wateren af op zowel centrale- als noordelijke wadi. Hierin gaat de helft van het dak naar de noordelijke wadi en de andere helft richting de centrale wadi. Onderstaande afbeelding duidt hoe deze verdeling zicht verhoudt.

Figuur 4 Afwaterrichting Woonblokken W2 & W3

4.2 Afwaterend oppervlak

Het afwaterend oppervlak is bepaald op basis van de ontwerptekening en vertaald naar onderstaande tabel. Hierin is onderscheid gemaakt tussen de bouwblokken en de openbare ruimte. Voor onverharde is lozingsoppervlakte meegenomen, er is van uit gegaan dat het hemelwater wat op het onverharde oppervlakte valt, op die locatie infiltreert. Voor de half verharding en de parkeerplaatsen (gras parkeren) is 50% van het oppervlak meegenomen in de berekening. De andere 50% van het hemelwater zal infiltreren in de grond. De woonbloknummers zijn overeenkomstig met de nummers in hoofdstuk 3. De totale bergingsopgave bedraagt 188 m3.

Prikkelarm wonen - Wonen breburg - Te Tilburg

Berekening bergingscapaciteit

Datum: 01-11-2024

Bergingsopgave

Norm voor verhard oppervlak : 60 mm/m2

(bron : Memo Waterparagraaf bij ruimtelijke ontwikkelingen d.d. 30-4-2024)

Lozingsoppervlakten		
Planoppervlak (perceel F212)	**7.787**	**m2**
Planoppervlak (perceel K215)	**181**	**m2**
Totaal	**7.968**	**m2**
	Opp in m2	
Bouwblok		
Woningblok 1; W 1	172	
Woningblok 2; W 2	339	
Woningblok 3; W 3	299	
Woningblok 4; W 4	371	
Berging 1; B1	217	
Openbare ruimte		
Rijbaan - elementenverharding	981	
Looppaden voor woningen - elementenverharding	224	
Looppaden onder berging - elementenverharding	98	
Terras woning - elementenverharding	218	
Halfverhading - 50%	106	
Parkeerplaatsen - 50%	108	
Totaal oppervlak bouwblokken	**1.398**	m2
Totaal oppervlak openbare ruimte	**1.735**	m2
Totaal verhard oppervlak kavels	**3.133**	*m2*
Bergingseis bestaand verhard oppervlak	60	mm/m2
Bergingsopgave	**188**	**m3**

4.3. Bergingsvoorziening

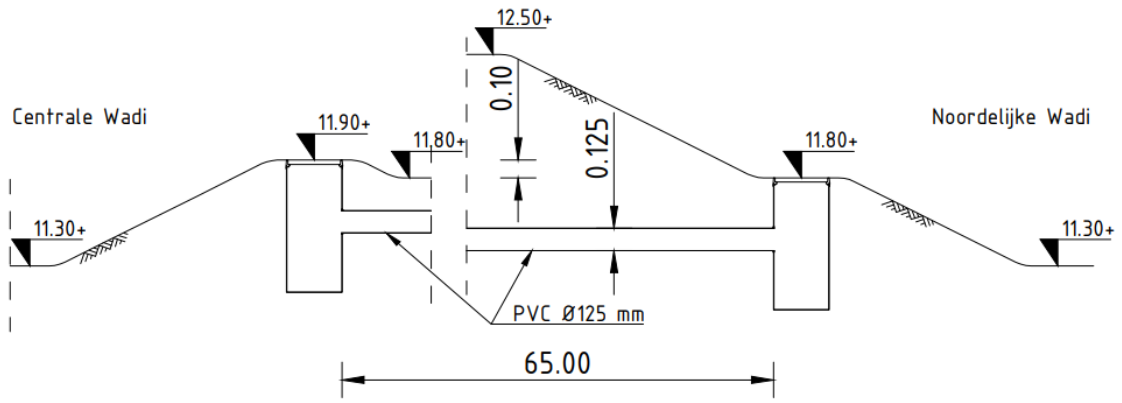
Het totale bergend vermogen voldoet aan de bergingseis van 60 mm/m^2. De wadi heeft tot aan de hoogte van de insteek een bergingscapaciteit van 130,5 m^3. De overstort voorziening van de wadi zit op +11,90 m NAP, de bergingscapaciteit tussen de +11,80 m NAP (insteek wadi) en +11,90 m NAP (overstort wadi) is 83 m^3. De bergingscapaciteit van de noordelijk wadi is 158 m^3. In totaal is dit een bergingscapaciteit van 371 m^3.

Prikkelarm wonen - Wonen breburg - Te Tilburg
Berekening bergingscapaciteit
Datum: 01-11-2024

Bergingsopgave			
Wadi 1 (Midden op het perceel), bodem +11,30 m NAP			
Insteek		**11,8 NAP**	**317 m2**
Bodem		**11,3 NAP**	**205 m2**
Talud	**var.**		
Capaciteit op basis van gem. opp.			**130,5 m3**
10 cm boven insteek Wadi 1; water in betonnen berging, bodem +11,8 m NAP			
insteek		**11,9 NAP**	**827 m2**
Bodem		**11,8 NAP**	**827 m2**
Talud	**n.v.t.**		
Capaciteit			**83 m3**
Wadi 2 (Noorderlijk op het perceel), bodem +11,30 m NAP			
Insteek op laagste punt		**11,8 NAP**	**429 m2**
Bodem		**11,3 NAP**	**203 m2**
talud	**var.**		
Capaciteit op basis van gem. opp.			**158 m3**
Totale bergingscapaciteit			
Bergingsvermogen		**371 m3**	

4.4. Lediging bergingsvoorziening

Middels infiltratie proeven is de infiltratiecapaciteit bepaald (zie bijlage II, rapport TAUW). Voor de centraal gelegen wadi is een infiltratiesnelheid van 0,1 m/dag maat gevend. De noordelijk wadi heeft een infiltratiesnelheid van 0,2 m/dag. Indien de centraal gelegen wadi volledig gevuld is betekent dit dat de wadi in 6 dagen weer volledig leeg is. De noordelijke wadi zal, indien volledig gevuld, in 2,5 dag weer leeg zijn.
Door de lagere infiltratie snelheid van de centraal gelegen wadi, is er gekozen om een overstort voorziening toe te passen. De overstort voorziening verbindt de centraal gelegen wadi met de noordelijke wadi. Deze overstort voorziening treedt in werking, wanneer het waterpeil in de centraal gelegen wadi een hoogte bereikt van +11,90 m NAP. De uitstroom voorziening in de noordelijke wadi ligt op een uitstroomhoogte van +11,80 m NAP. Om te controleren of deze overstortvoorziening voldoende capaciteit heeft is er een debiet berekening uitgevoerd.



Figuur 5 Schematisch overzicht overstort wadi

Het debiet is berekend door gebruik te maken van de formule van Darcy-Weisbach. Deze formulie houdt ook rekening met het wrijvingsverlies in de buis. De volgende stappen zijn doorlopen om tot een Debiet (Q) te komen, hierbij verwaarlozen we het energieverlies in de bochten van de kolkleiding:

1. **Berekenen van de theoretische snelheid zonder wrijving** (v0) met Bernoulli: $$v_0 = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$
2. **Wrijving verwerken met de formule van Darcy-Weisbach**:

Het wrijvingsverlies, oftewel het energieverlies per meter, wordt uitgedrukt met de formule:

$$\Delta P_{\text{verlies}} = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{\rho v^2}{2}$$

Waarbij:

- f de wrijvingscoëfficiënt is,
- L de lengte van de buis,
- D de diameter van de buis,
- ρ de dichtheid van de vloeistof (bij water ρ≈1000 kg/m3),
- v de werkelijke snelheid van de vloeistof.

3. **Gebruik de aangepaste Bernoulli-vergelijking**:

Neem het drukverlies door wrijving mee in de Bernoulli-vergelijking: $$g \cdot h = \frac{v^2}{2} + f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2}$$

Dit kun je vereenvoudigen tot: $$g \cdot h = \frac{v^2}{2}\left(1 + f \cdot \frac{L}{D}\right)$$

Vervolgens los je v op: $$v = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot h}{1 + f \cdot \frac{L}{D}}}$$

4. **Bereken het debiet (Q)**: $$Q = A \cdot v = \frac{\pi D^2}{4} \cdot v$$

De bovenstaande stappen toegepast op de overstort voorziening geeft de volgende berekening. De parameters die van toepassing zijn op de overstort zijn als volgt:

- Diameter (D) = 0,125 m1
- Hoogteverschil (h) = 0,1 m1
- Lengte buis (L) = 65 m1
- Wrijvingscoëfficiënt (f) = 0,03 (Brater, King, Lindell, & Wei, 1996)

De volgende stappen in de bereking zijn doorlopen:

1. Bereken van de theoretische snelheid zonder wrijving (v0):

$$v_0 = \sqrt{2 \cdot 9{,}81 \cdot 0{,}1} = \sqrt{1{,}962} \approx 1{,}40\,\mathrm{m/s}$$

2. Bereken van de werkelijke snelheid met wrijvingsverlies (v):

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot 9{,}81 \cdot 0{,}1}{1 + 0{,}03 \cdot \frac{65}{0{,}125}}} \approx 0{,}344\,\mathrm{m/s}$$

3. Doorsnede van de buis berekenen (A):

$$A = \frac{\pi \cdot (0{,}125)^2}{4} = \frac{\pi \cdot 0{,}015625}{4} \approx 0{,}01227\,\mathrm{m}^2$$

4. Berekenen van het debiet (Q):

$$Q = 0{,}01227 \cdot 0{,}344 \approx 0{,}00422\,\mathrm{m}^3/\mathrm{s}$$

Het debiet van de overstort voorziening is dus: 15,2 m3/uur. Dit debiet is op basis van een hoogte verschil van 0,1 m1, dit is het minimale hoogteverschil. Indien het water in de centrale wadi verder stijgt, zal het debiet in de overstort voorziening ook toenemen. Stel er staat 10 cm water boven de insteek overstort voorziening, dit is 83 m3 (zie tabel hoofdstuk 4.3), dan zou deze in 5,5 uur afgevoerd worden richting de noordelijke wadi.

5 Samenvatting

Het hemelwatersysteem is volledig binnen het eigen terrein aangelegd en loost regenwater op twee wadi's binnen de perceelsgrenzen. Waar mogelijk gebeurt de afvoer oppervlakkig. Op plekken waar oppervlakkige afvoer niet mogelijk is, wordt het hemelwater via kolkleidingen met een diameter van 125 mm naar de wadi's geleid.
De twee wadi's zijn met elkaar verbonden, waardoor de centraal gelegen wadi kan overstorten op de noordelijke wadi. Binnen het systeem wordt voldaan aan de bergingseis van 60 mm/m², en er is sprake van overcapaciteit, namelijk 183 m³.
Dankzij verschillende waarborgen in het systeem is de waterafvoer robuust en betrouwbaar. Door de overstortvoorziening en de extra bergingscapaciteit blijft de afwatering binnen het perceel, zodat bewoners geen water op straat zullen ervaren.

Bibliografie

Brater, E. F., King, H. W., Lindell, J. E., & Wei, C. (1996). *Handbook of hydraulics.* Boston: Mc Graw Hill.

9.01-DO-Ondergrondse infra-OI-01-2.0

Bijlage I

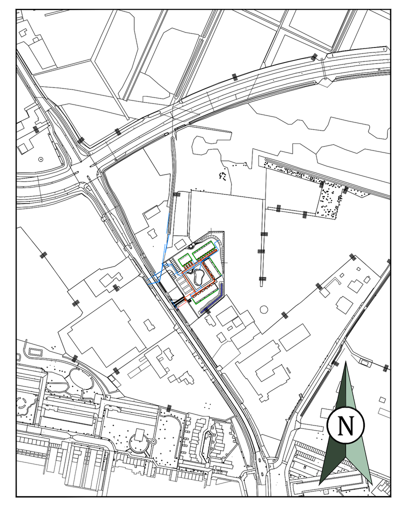
Vinding
bureau van ingenieurs

Legenda

- Verzamelleiding PVC Ø250 mm; met b.o.b. maten
- Verzamelleiding PVC Ø160 mm; met b.o.b. maten
- Huisaansluiting PVC Ø125 mm
- Betonnen vwa inspectie put 800x800 mm
- PVC inlaat Ø125 mm
- PVC drainage put Ø315 mm
- Persleiding
- HWA verzamelleiding PVC Ø315 mm; met b.o.b. maten
- HWA kolkleiding PVC Ø125 mm
- PVC drainage leiding Ø80 mm
- Bestaande HWA leiding; inclusief Ø leiding
- Kabels & leidingen tracé
- Midden spanningskabel Enexis - nieuw
- Laagspanningskabel
- Trafostation middenspanning --> laagspanning

0 2 4 6 8m
1:200

- alle maten in het werk te controleren
- hoogtemaatvoering is indicatief weergegeven
- alle maten in meters tenzij anders aangegeven
- alle hoogtes zijn weergegeven t.o.v. N.A.P.



versie	datum	wijziging	get.	PL
1.0	28-08-2024	Inpassen K&L	RO	ED
2.0	23-09-2024	Toevoeging trafostation + verleggen k&L	RO	ED
3.0	01-11-2024	Aanpassing hwa systeem	RO	ED

Vinding.

Vinding.
Maidstone 8
5026 SK
Tilburg
013-2084167
info@vinding.nl
www.vinding.nl

project
Prikkelarm wonen
locatie
Stokhasseltlaan Tilburg
opdrachtgever
WonenBreburg

formaat	A0
schaal	1:200
datum	28-08-204
fase	DO
status	Concept
projectleider	E. van Dooren
tekenaar	R. van Oosterwijck

projectnummer
24.069.01

onderwerp
Ondergrondse infra

tekeningnummer
OI-01

versie
3.0

[illegible]9.01-DO-Ondergrondse infra-OI-01-2.0

Bijlage II

Vinding
bureau van ingenieurs

Notitie

Contactpersoon	Laura Kodde
Tweede lezer	Erwin Stamsnijder
Datum	20 september 2023
Kenmerk	N001-1292671LFK-V01-mwl-NL

Infiltratieonderzoek Stokhasseltlaan 38 te Tilburg

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Tilburg heeft TAUW een infiltratieonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de Stokhasseltlaan 38 te Tilburg. Dit onderzoek is parallel met een verkennend bodemonderzoek op de onderzoekslocatie door TAUW uitgevoerd. In onderstaande figuur is een overzicht van de locaties opgenomen. De regionale ligging is opgenomen in bijlage 1.

Figuur 1.1 Overzicht locatie Stokhasseltlaan 38 te Tilburg

Aanleiding en doel

De aanleiding voor het onderzoek is:

- Het aanleggen van wadi's voor de benodigde waterberging voor 30 nieuwbouwwoningen
- De verwachte benodigde bemaling tijdens de uitvoeringswerkzaamheden

Het doel van het onderzoek is om de doorlatendheid (k-waarde) van de onverzadigde zone ter plaatse van de toekomstige wadi's vast te stellen en de doorlatendheid (k-waarde) in de verzadigde zone vast te stellen ten behoeve van de benodigde bemaling.

2 Uitgevoerde werkzaamheden

Voor het vaststellen van de doorlatendheid zijn doorlatendheidsmetingen op basis van kennisbank (voormalige Leidraad Riolering), module C2510 uitgevoerd:

- In de *onverzadigde* zone (boven de grondwaterstand) is de constant head (verhoging) test uitgevoerd met behulp van de aardvark permeometer uitgevoerd.
- In de *verzadigde* zone (beneden de grondwaterstand) is de constant flow (verlaging) test in één van de geplaatste peilbuizen uitgevoerd

De werkzaamheden zijn uitgevoerd op 7 en 15 september 2023 door Remco (R.J.) Sappema, Lucas (L.J.B.) van Nijnatten en Jonas (J.R.H.) Kloet. Het veldwerk is uitgevoerd onder certificaatnummer K54913. In tabel 2.1 is een overzicht opgenomen van de uitgevoerde veldwerkzaamheden. De situering van de monsterpunten is opgenomen in bijlage 2. De boorprofielen zijn opgenomen in bijlage 4.

Tabel 2.1 Overzicht uitgevoerde werkzaamheden

Locatie	Constant head (verhoging) test met behulp van aardvark permeometer (onverzadige zone)*, #	Constant flow (verlaging) test (verzadigde zone)	Boringen
Wadi noord	2 x op traject 0,35-0,6 m -mv 1 x op traject 0,95-1,20 m -mv 1x op traject 1,25-1,5 m -mv	-	321-0, 322-0 321-1 322-1
Wadi oost	2x op traject 0,35-0,6 m -mv, 2x op traject 0,95-1,20 m -mv	-	324-0, 325-0 324-1, 325-1
Nabij inrit	-	1x in peilbuis onder storende laag	Pb 301

Veiligheid, kwaliteit en duurzaamheid

Voor een overzicht van de veiligheids-, kwaliteits-, en duurzaamheidsaspecten wordt verwezen naar bijlage 3. Er is niet afgeweken van de vigerende protocollen.

3 Resultaten

Bodemopbouw

Ter plaatse te toekomstige wadi's bestaat de bodem tot circa 1,0 m -mv uit zwak siltig, zwak humeus fijn zand. Vanaf 1,0 tot 2,0 m -mv is de bodem fijn zandig en matig siltig. Tot 2,0 m -mv zijn er geen storende lagen aanwezig. Uit diepe boringen 301, 315 en 319 blijkt dat in het traject van 2,0-3,0 een storende leemlaag aanwezig is. Vanaf 3 m -mv is sprake van fijn zand, zwak siltig.

Doorlatendheid onverzadigde zone ter plaatse van wadi's

In tabel 3.1 zijn de resultaten van de doorlatendheidsmetingen ter plaatse de toekomstige wadi's weergegeven. In bijlage 5 is de uitdraai van de metingen opgenomen.

Tabel 3.1 Resultaten k-waarde onverzadigde zone

Boring	Datum	Traject (cm -mv)	Horizontale doorlatendheid (m/d)	Bodemopbouw
Wadi noord				
321-0	07-09-2023	35-60	0,1	Fijn zand, zwak siltig, zwak humeus
321-1	07-09-2023	125-150	0,1	Fijn zand, matig siltig
322-0	07-09-2023	35-60	3,2	Fijn zand, zwak siltig, zwak humeus
322-1	07-09-2023	95-120	0,2	Fijn zand, matig siltig
Wadi oost				
324-0	07-09-2023	35-60	1,1	Fijn zand, zwak tot matig siltig, zwak humeus *
324-1	07-09-2023	95-120	0,04	Fijn zand, zwak siltig tot matig siltig *
325-0	07-09-2023	35-60	3,7	Fijn zand, zwak siltig, zwak humeus
325-1	07-09-2023	95-120	1,2	Fijn zand, zwak tot matig siltig *

* Doorlatendheid is gemeten op overgang van 2 bodemlagen.

De resultaten van de doorlatendheidsmetingen komen goed overeen met een doorlatendheid die op basis van de bodemopbouw verwacht kunnen worden. De mate van silt is hierbij sterk bepalend voor de doorlatendheid. Voor de bodemopbouw tot 1 m -mv (fijn zand, zwak siltig, zwak humeus) wordt een doorlatendheid van 1-3 m/d representatief geacht. Voor de bodemopbouw van 1,0-2,0 m -mv (fijn zand, matig siltig) wordt een doorlatendheid van 0,1 m/d representatief geacht.

Grondwaterstand en doorlatendheid verzadigde zone

In resultaten van de veldmetingen aan het grondwater zijn weergegeven in tabel 3.2.

Tabel 3.2 Resultaten veldmetingen grondwater

Peilbuis	Filterdiepte (m -mv)	Datum	GWS (m -mv)	GWS (m NAP)*
301	3,43-4,43	15.09.2023	2,73	+9,57
315	3,00-4,00	15.09.2023	2,07	+9,93
319	2,50-3,50	15.09.2023	1,86	+10,74

* peilbuishoogtes op basis van AHN4[1] viewer

De indicatieve gemeten grondwaterstand op en boven de leemlaag in de boorgaten ligt tussen 1,3 en 1,7 m -mv en is eenmalig gemeten in peilbuis 319 op 1,9 m -mv (circa +10,74 m NAP). De grondwaterstand onder de leemlaag is gemeten in peilbuis 301 en 315 op circa +9,5 m NAP.

In peilbuis 301 is de constant flow (verlaging) test uitgevoerd. Het filter bevindt zich volledig onder de storende leemlaag. In tabel 3.3 is het resultaat van de doorlatendheidsmetingen van verzadigde zone opgenomen.

Tabel 3.3 Resultaten k-waarde verzadigde zone

Peilbuis	Datum	Traject (cm -mv)	Horizontale doorlatendheid (m/d)	Bodemopbouw
Pb 301	15-09-2023	343-443	3,2	Fijn zand, zwak siltig

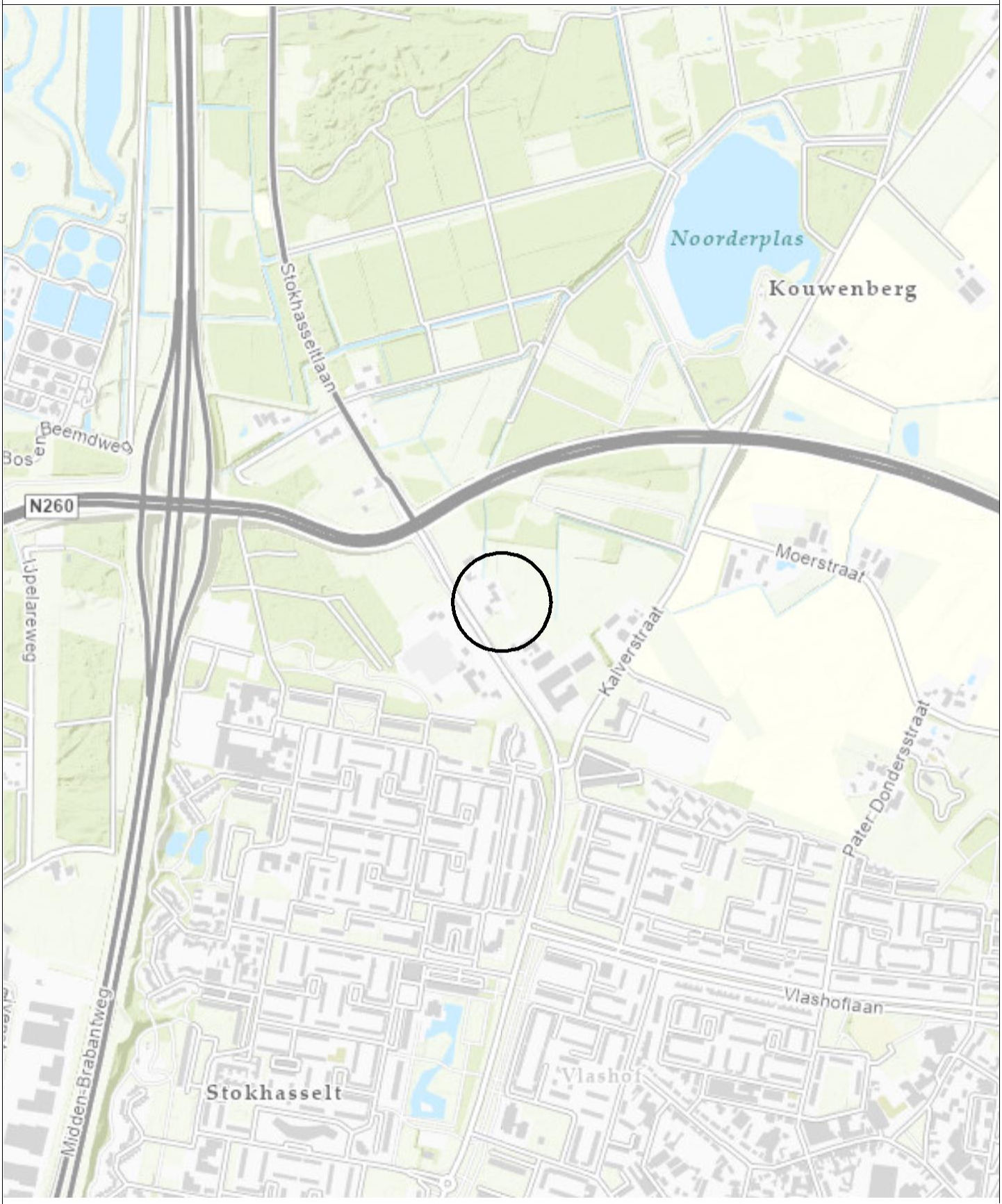
De doorlatendheid in de verzadigde zone bedraagt 3,2 m/d. De gemeten doorlatendheid komt goed overeen met de aangetroffen bodemopbouw en is tevens vergelijkbaar met de doorlatendheid die in de verzadigde zone is gemeten.

[1] "Actueel Hoogtebestand Nederland, AHN 4", online beschikbaar (laatst bezocht): 19 september 2023 https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/

Kenmerk N001-1292671LFK-V01-mwl-NL

Bijlage 1 Regionale ligging onderzoekslocatie

Regionale ligging van de onderzoekslocatie



N

0 120 240 360 480 m

Opdrachtgever	Schaal	Status
Gemeente Tilburg	1:10000	Definitief
Project: RC Tilburg - P2 - Tilburg Stokhasseltlaan 38	Formaat: A4	Projectnummer: 1292671
Onderdeel: Regionale ligging van de onderzoekslocatie	Datum: 19-9-2023 Get.: TDA Gec. #	Tekeningnummer: 1

Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

Kenmerk N001-1292671LFK-V01-mwl-NL

Bijlage 2 Kaart situering monsternamepunten

Opdrachtgever	Schaal	Status
Gemeente Tilburg	1:750	Definitief
Project	**Formaat**	**Projectnummer**
RC Tilburg - P2 - Tilburg Stokhasseltlaa	A4	1292671
Print	**Datum** 19-09-2023	**Tekeningnummer**
situering doorlatendheidstest	**Get.** TEGSIS	1
	Gec. laura.kodde@tauw.com	

TAUW

Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

Kenmerk N001-1292671LFK-V01-mwl-NL

Bijlage 3 Veiligheid, kwaliteit en duurzaamheid

SIKB veldwerkprotocollen voor bodemonderzoek

Het keurmerk ‘kwaliteitswaarborg Bodembeheer’ geeft aan dat de activiteiten in het kader bodembeheer, waaronder veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek goed en betrouwbaar volgens door de overheid opgestelde protocollen en programma’s zijn uitgevoerd. TAUW bv is erkend voor het uitvoeren van veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek conform de protocollen 2001, 2002, 2003 en 2018. TAUW bv verklaart dat het veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd conform de eisen van BRL SIKB 2000. Bij interne opdrachtverlening is gebruik gemaakt van interne functiescheiding onder de voorwaarden die het Besluit bodemkwaliteit hieraan stelt.

Alle veldwerkzaamheden behorende bij het landbodem- en waterbodemonderzoek zijn uitgevoerd binnen de reikwijdte van het certificatieschema, volgens de eisen uit het certificatieschema BRL SIKB 2000: Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB procescertificaat Veldwerk bij milieuhygiënisch landbodem- en waterbodemonderzoek:

- Protocol 2001: Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen

Alle overige werkzaamheden die tevens uitgevoerd zijn vallen buiten de reikwijdte van dit certificatieschema.

Overige veiligheids-, kwaliteits- en duurzaamheidaspecten
De aanwezigheid en ligging van kabels en leidingen is bepaald door het doen van een KLIC-melding.

TAUW verklaart hierbij dat het een onafhankelijke positie heeft (en kan behouden) ten opzichte van de opdrachtgever. Dat wil zeggen dat er geen organisatorische relatie bestaat met de opdrachtgever (zuster- of moederbedrijf) of diens eigenaar.

Kenmerk N001-1292671LFK-V01-mwl-NL

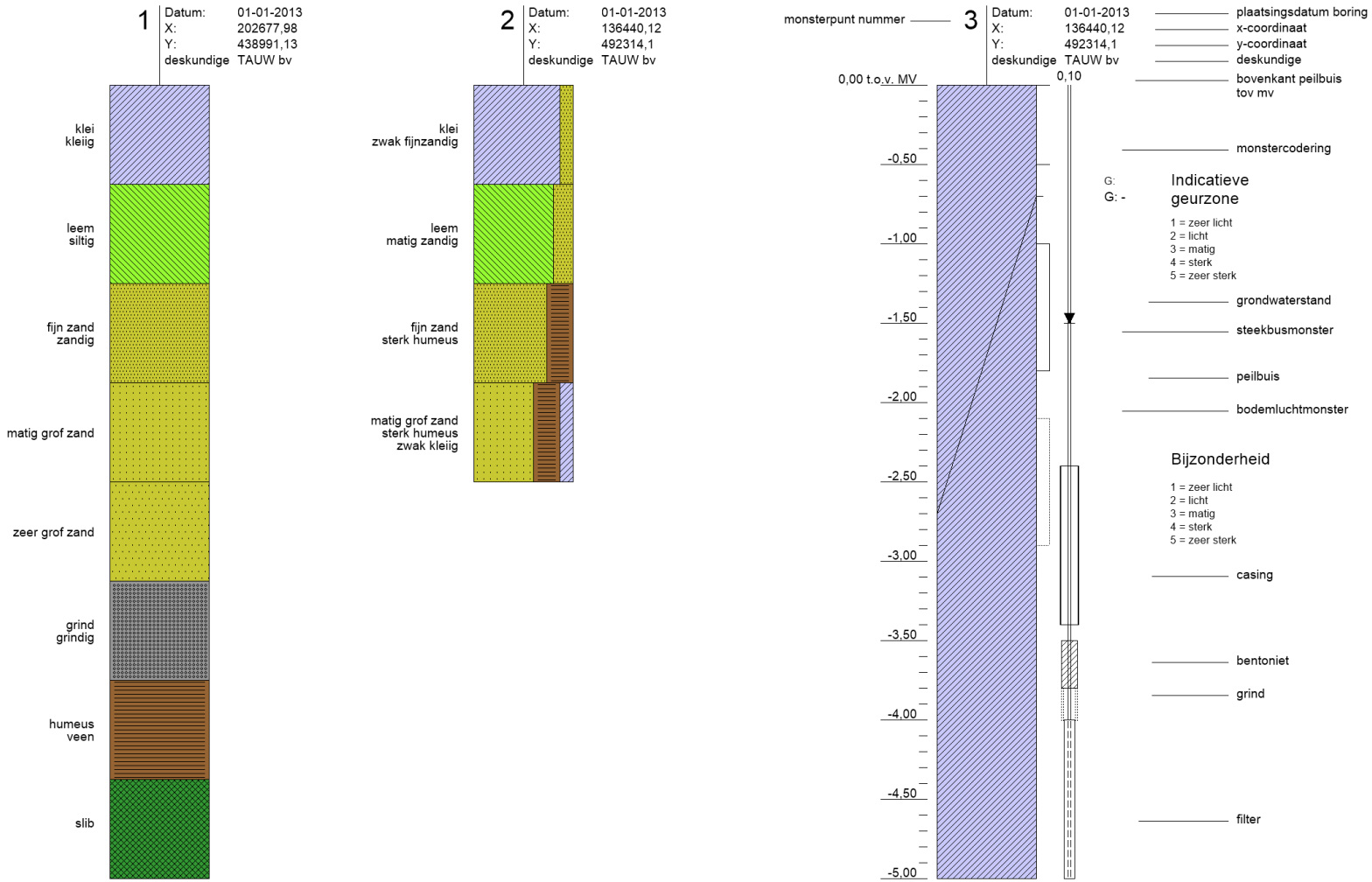
Duurzaamheid

Duurzaamheid binnen bodemdiensten TAUW
Bij TAUW zijn we ons bewust van het grote belang van de 17 duurzame ontwikkelingsdoelen van de Verenigde Naties (https://sdgs.un.org/goals). Wij streven er naar om de relevante doelstellingen te integreren in elk aspect van ons interne bedrijfsproces en in elke dienst die we met en voor onze klanten uitvoeren. Op het gebied van bodem opereren we onder andere volgens de internationale standaard ISO 18504:2017 'Soil quality - Sustainable remediation' (Bodemkwaliteit – Duurzame sanering) en ons interne begeleidingsdocument 'Sustainable Soil & Groundwater Remediation' (Duurzame bodem- en grondwatersanering). Bovendien nemen wij actief deel aan netwerkorganisaties die duurzaamheid hoog in het vaandel hebben, zoals NICOLE (Network of Industrially Co-ordinated Sustainable Land Management in Europe, (www.nicole.org) en Deltaplan Biodiversiteitsherstel (www.samenvoorbiodiversiteit.nl). Het toevoegen van duurzaamheidsaspecten en de transparante communicatie daarover in onze projecten dragen bij aan een groter draagvlak in de samenleving voor de gekozen oplossingen, een beter milieu en een betere kosten-batenverhouding.

Kenmerk N001-1292671LFK-V01-mwl-NL

Bijlage 4 Boorprofielen

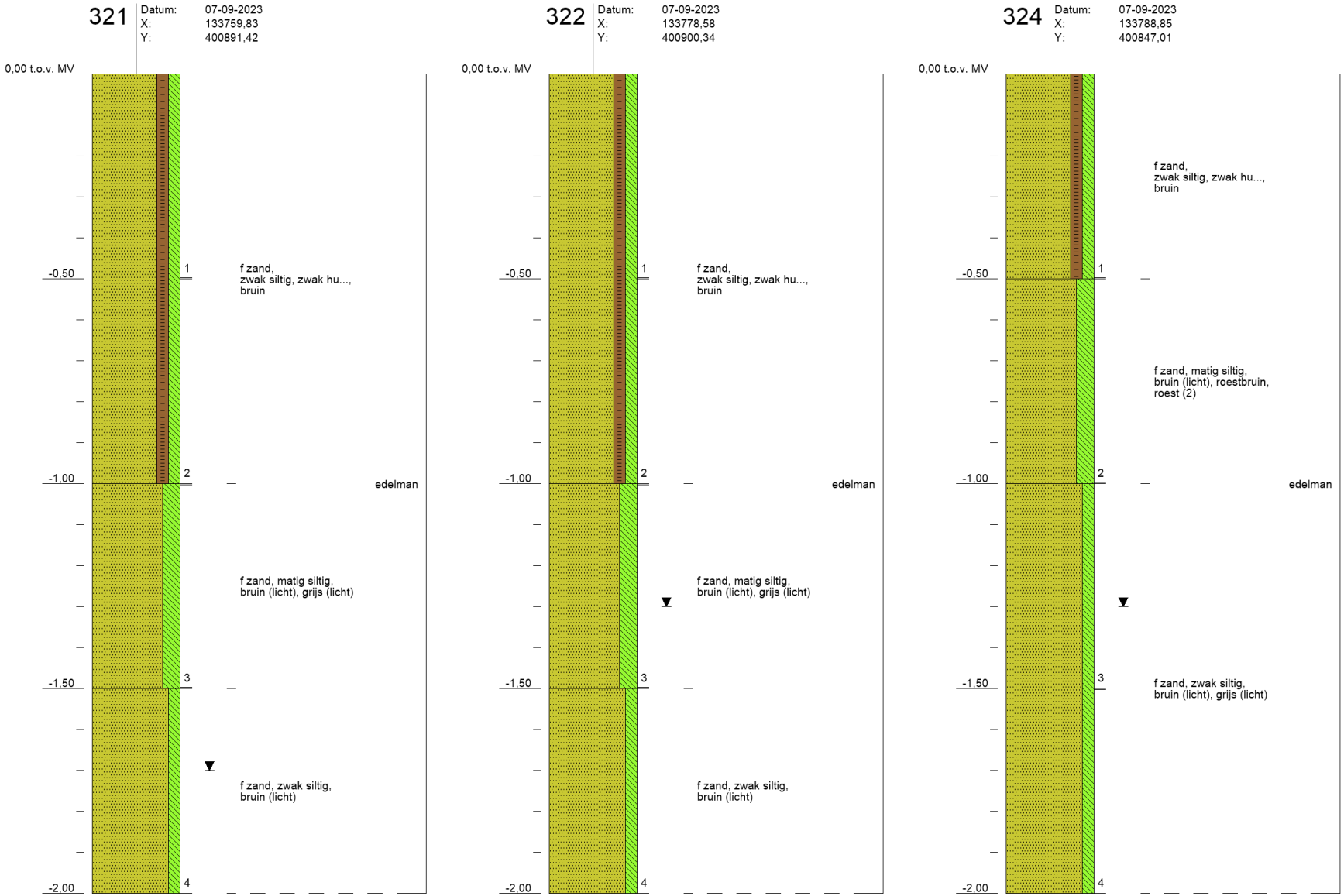
Legenda boorprofielen



arcering conform NEN 5104

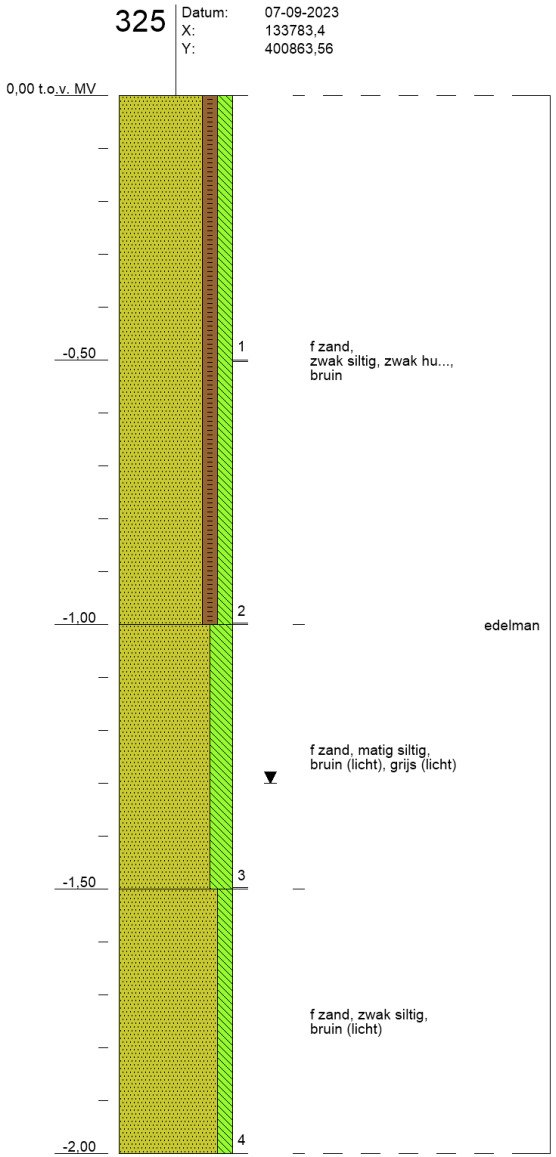
TAUW

TAUW

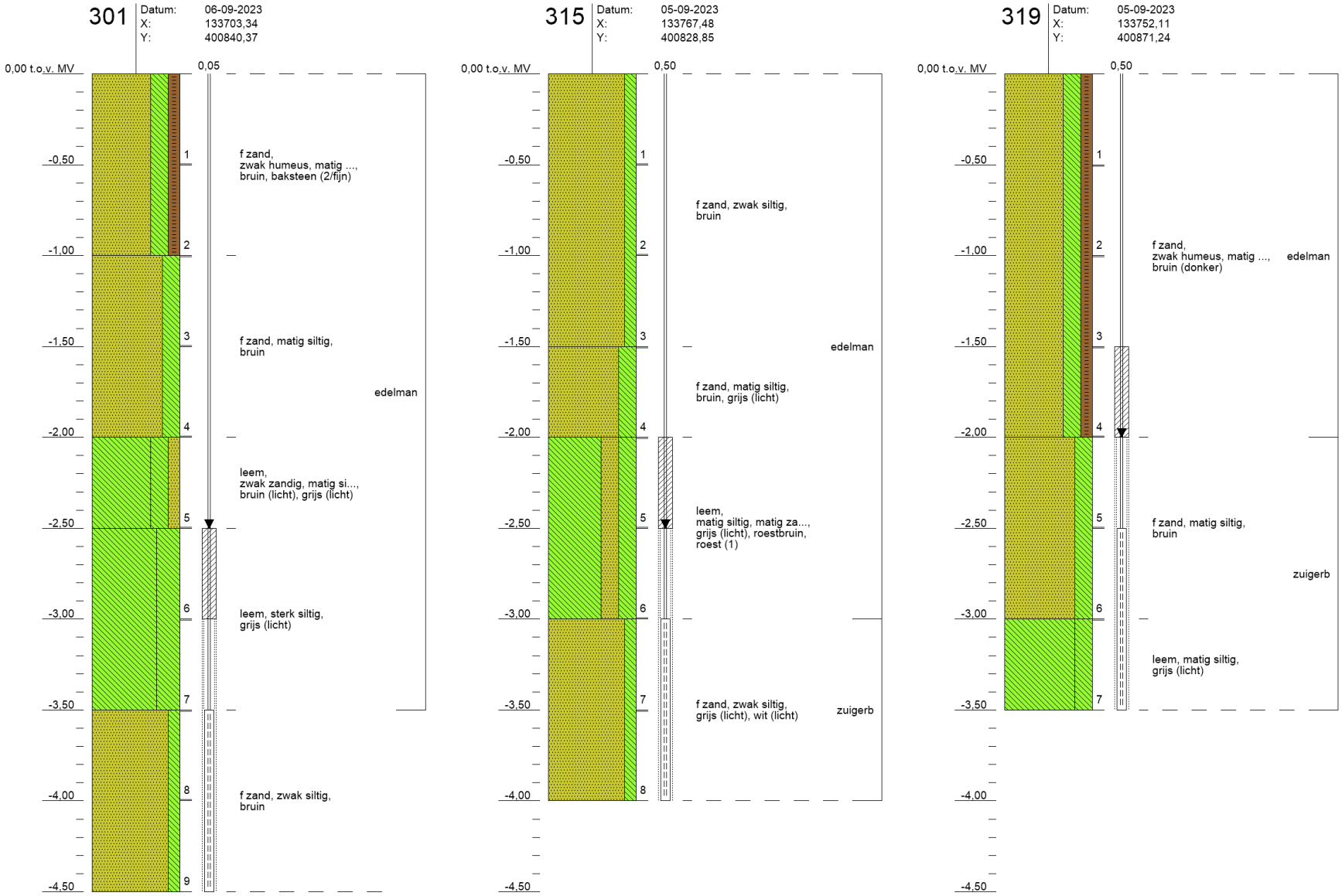


Profielen conform NEN 5104

1292671 : RC Tilburg - P2 - Tilburg Stokhasseltlaa


325
Datum: 07-09-2023
X: 133783,4
Y: 400863,56
0,00 t.o.v. MV
-0,50
-1,00
-1,50
-2,00
1
2
3
4
f zand,
zwak siltig, zwak hu...,
bruin
edelman
f zand, matig siltig,
bruin (licht), grijs (licht)
f zand, zwak siltig,
bruin (licht)

TAUW



Profielen conform NEN 5104

1292671 : RC Tilburg - P2 - Tilburg Stokhasseltlaa

Kenmerk N001-1292671LFK-V01-mwl-NL

Bijlage 5 Doorlatendheidsmetingen

Aardvark Permeameters

Location: 1292671

Site: 3210

Time interval between readings: 1 minute

Ksat Method: Glover Solution

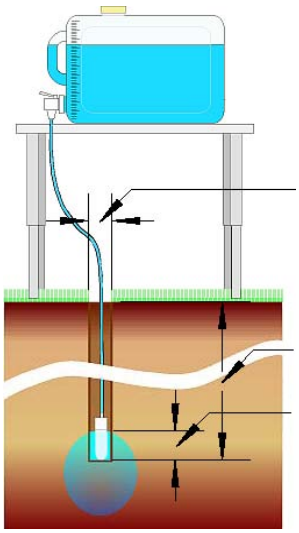
Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

+/- 10 % for 5 consecutive readings

Steady Flow Rate:	23,640 ml/min
Temp. Adj. FR:	23,642 ml/min
Percolation Rate:	3,322 min/cm
Ksat:	1,4977E-6 Meters / sec

Notes:



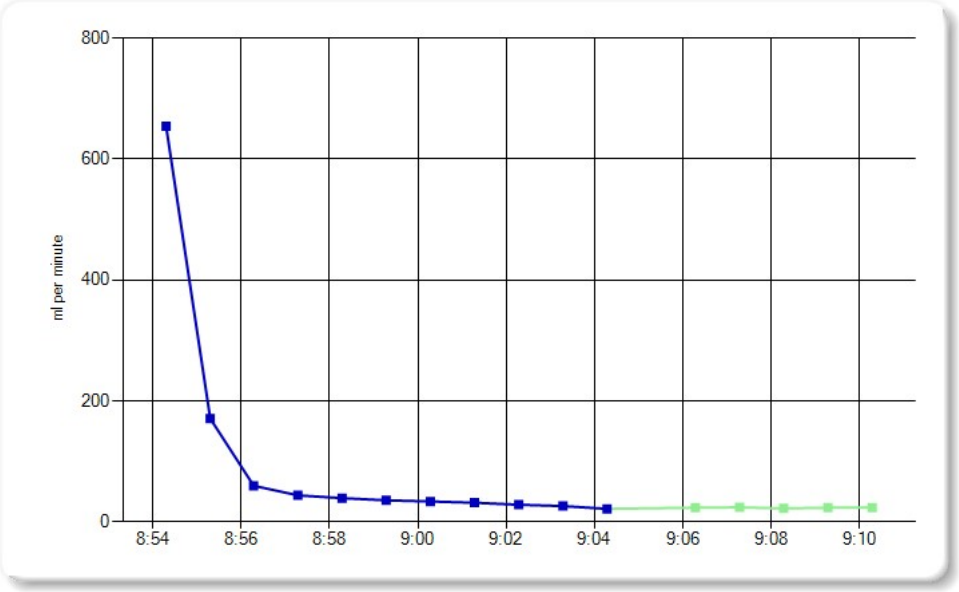
10 cm	Hole Diameter
0 º C	Water Temperature
60 cm	Hole Depth
25 cm	Water Height in Hole
	Water Table Depth

Site GPS Position

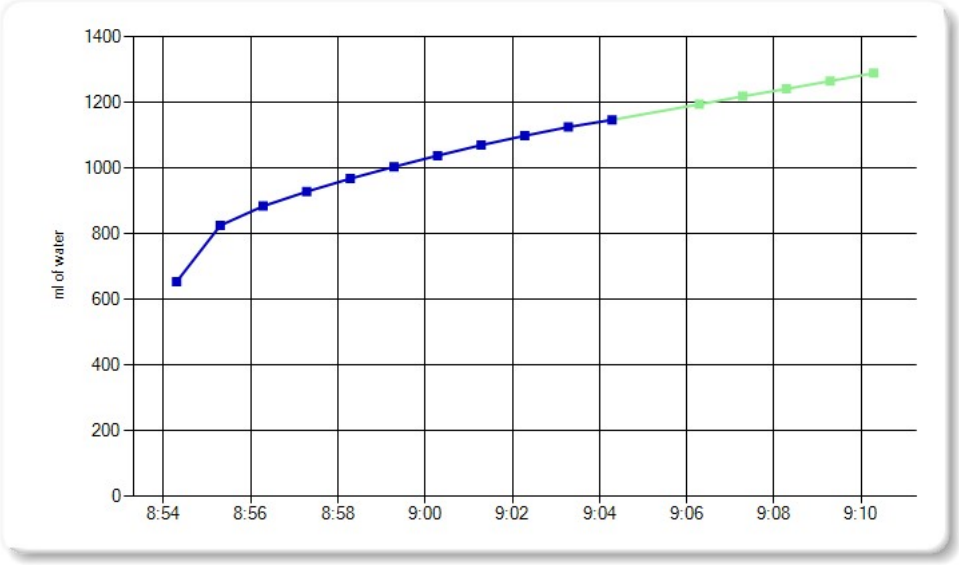
	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North

Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level	Elapsed Time Interval	Interval Water Consumed	Total Water Consumed	Water Consumption Rate	Ignore Reading
08:53:18	9814,6 ml					
08:54:18	9160,2 ml	1 minute	654,4 ml	654,4 ml	654,400 ml/min	
08:55:18	8989,2 ml	1 minute	171,0 ml	825,4 ml	171,000 ml/min	
08:56:17	8930,2 ml	59 seconds	59,0 ml	884,4 ml	60,000 ml/min	
08:57:17	8886,0 ml	1 minute	44,2 ml	928,6 ml	44,200 ml/min	
08:58:17	8846,4 ml	1 minute	39,6 ml	968,2 ml	39,600 ml/min	
08:59:17	8810,4 ml	1 minute	36,0 ml	1004,2 ml	36,000 ml/min	
09:00:17	8776,4 ml	1 minute	34,0 ml	1038,2 ml	34,000 ml/min	
09:01:17	8744,4 ml	1 minute	32,0 ml	1070,2 ml	32,000 ml/min	
09:02:17	8715,8 ml	1 minute	28,6 ml	1098,8 ml	28,600 ml/min	
09:03:17	8689,4 ml	1 minute	26,4 ml	1125,2 ml	26,400 ml/min	
09:04:17	8667,6 ml	1 minute	21,8 ml	1147,0 ml	21,800 ml/min	
09:05:17	8644,0 ml	1 minute	23,6 ml	1170,6 ml	23,600 ml/min	Yes
09:06:17	8620,2 ml	1 minute	23,8 ml	1194,4 ml	23,800 ml/min	
09:07:17	8595,8 ml	1 minute	24,4 ml	1218,8 ml	24,400 ml/min	
09:08:17	8573,2 ml	1 minute	22,6 ml	1241,4 ml	22,600 ml/min	
09:09:17	8549,4 ml	1 minute	23,8 ml	1265,2 ml	23,800 ml/min	
09:10:17	8525,4 ml	1 minute	24,0 ml	1289,2 ml	24,000 ml/min	

Aardvark Permeameters

Location: 1292671

Site: 3211

Time interval between readings: 1 minute

Ksat Method: Glover Solution

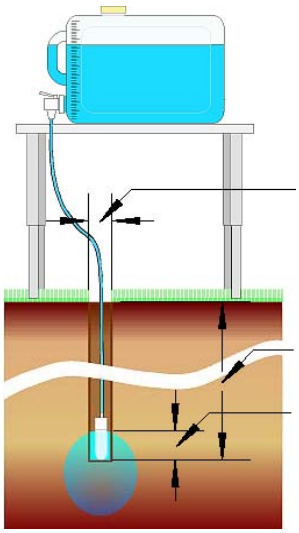
Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

+/- 25 % for 5 consecutive readings

Steady Flow Rate:	11,880 ml/min
Temp. Adj. FR:	11,881 ml/min
Percolation Rate:	6,611 min/cm
Ksat:	4,5159E-5 Meters / min

Notes:



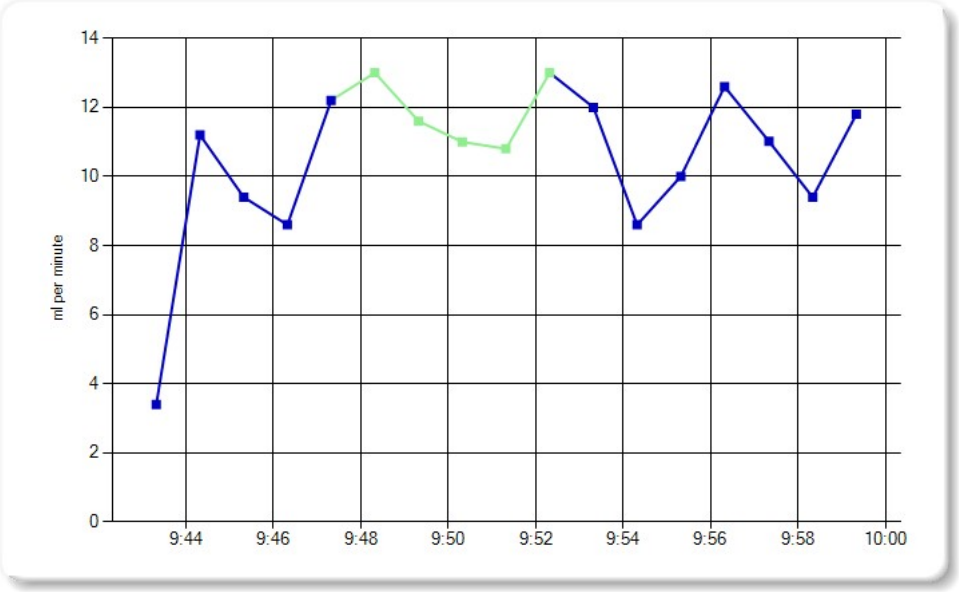
10 cm	Hole Diameter
0 º C	Water Temperature
150 cm	Hole Depth
25 cm	Water Height in Hole
	Water Table Depth

Site GPS Position

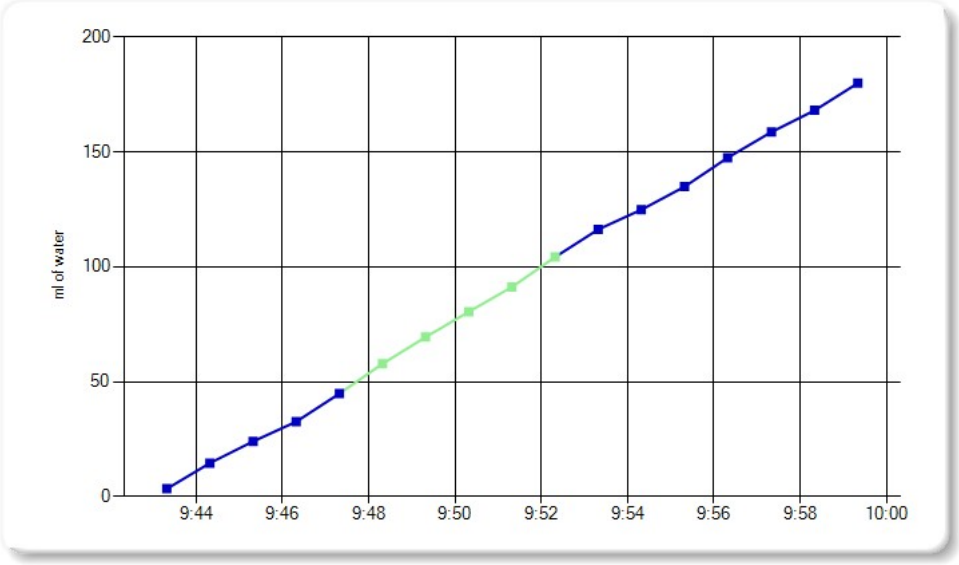
	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North

Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level	Elapsed Time Interval	Interval Water Consumed	Total Water Consumed	Water Consumption Rate	Ignore Reading
09:42:19	8467,0 ml					
09:43:19	8463,6 ml	1 minute	3,4 ml	3,4 ml	3,400 ml/min	
09:44:19	8452,4 ml	1 minute	11,2 ml	14,6 ml	11,200 ml/min	
09:45:19	8443,0 ml	1 minute	9,4 ml	24,0 ml	9,400 ml/min	
09:46:19	8434,4 ml	1 minute	8,6 ml	32,6 ml	8,600 ml/min	
09:47:19	8422,2 ml	1 minute	12,2 ml	44,8 ml	12,200 ml/min	
09:48:19	8409,2 ml	1 minute	13,0 ml	57,8 ml	13,000 ml/min	
09:49:19	8397,6 ml	1 minute	11,6 ml	69,4 ml	11,600 ml/min	
09:50:19	8386,6 ml	1 minute	11,0 ml	80,4 ml	11,000 ml/min	
09:51:19	8375,8 ml	1 minute	10,8 ml	91,2 ml	10,800 ml/min	
09:52:19	8362,8 ml	1 minute	13,0 ml	104,2 ml	13,000 ml/min	
09:53:19	8350,8 ml	1 minute	12,0 ml	116,2 ml	12,000 ml/min	
09:54:19	8342,2 ml	1 minute	8,6 ml	124,8 ml	8,600 ml/min	
09:55:19	8332,2 ml	1 minute	10,0 ml	134,8 ml	10,000 ml/min	
09:56:19	8319,6 ml	1 minute	12,6 ml	147,4 ml	12,600 ml/min	
09:57:20	8308,4 ml	1 minute	11,2 ml	158,6 ml	11,016 ml/min	
09:58:20	8299,0 ml	1 minute	9,4 ml	168,0 ml	9,400 ml/min	
09:59:20	8287,2 ml	1 minute	11,8 ml	179,8 ml	11,800 ml/min	

Aardvark Permeameters

Location: 1292671

Site: 3220

Time interval between readings: 1 minute

Ksat Method: Glover Solution

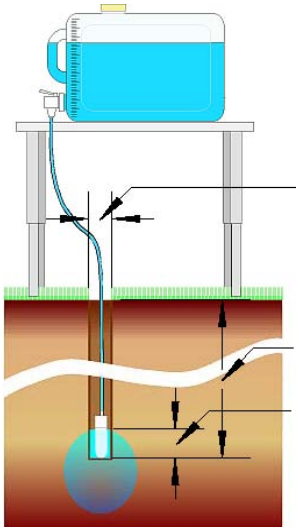
Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

+/- 10 % for 5 consecutive readings

Steady Flow Rate:	420,440 ml/min
Temp. Adj. FR:	420,478 ml/min
Percolation Rate:	0,000 min/cm
Ksat:	Infinity Meters / day

Notes:



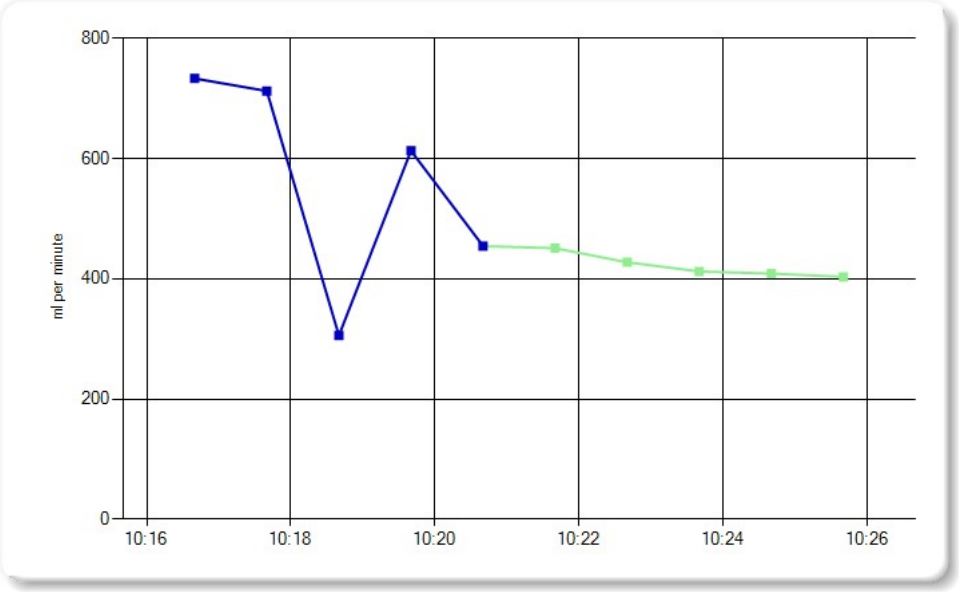
0 cm	Hole Diameter
0 º C	Water Temperature
60 cm	Hole Depth
25 cm	Water Height in Hole
	Water Table Depth

Site GPS Position

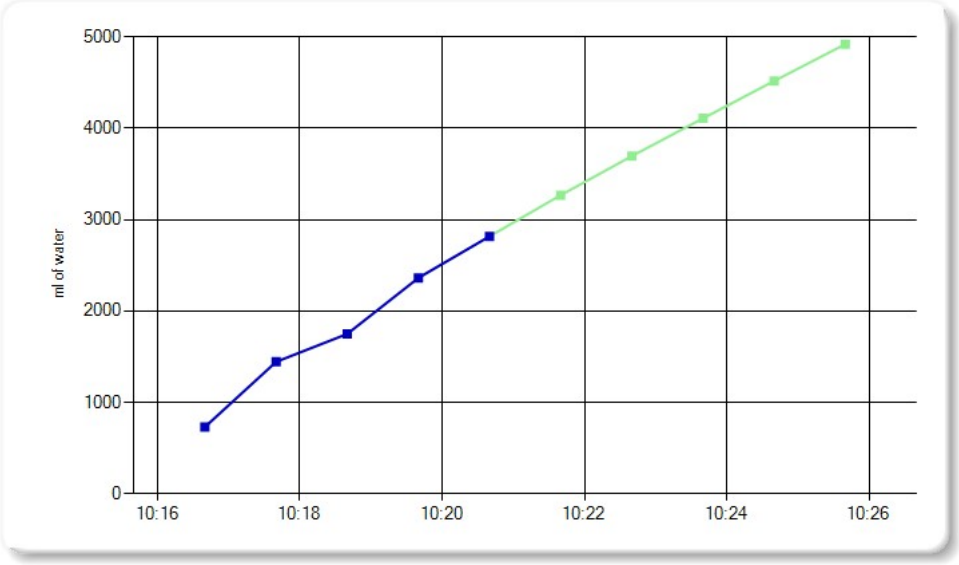
	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North

Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level	Elapsed Time Interval	Interval Water Consumed	Total Water Consumed	Water Consumption Rate	Ignore Reading
10:15:40	8762,6 ml					
10:16:40	8029,6 ml	1 minute	733,0 ml	733,0 ml	733,000 ml/min	
10:17:40	7317,4 ml	1 minute	712,2 ml	1445,2 ml	712,200 ml/min	
10:18:40	7011,8 ml	1 minute	305,6 ml	1750,8 ml	305,600 ml/min	
10:19:40	6399,0 ml	1 minute	612,8 ml	2363,6 ml	612,800 ml/min	
10:20:40	5944,6 ml	1 minute	454,4 ml	2818,0 ml	454,400 ml/min	
10:21:40	5493,8 ml	1 minute	450,8 ml	3268,8 ml	450,800 ml/min	
10:22:40	5066,4 ml	1 minute	427,4 ml	3696,2 ml	427,400 ml/min	
10:23:40	4654,2 ml	1 minute	412,2 ml	4108,4 ml	412,200 ml/min	
10:24:40	4245,6 ml	1 minute	408,6 ml	4517,0 ml	408,600 ml/min	
10:25:40	3842,4 ml	1 minute	403,2 ml	4920,2 ml	403,200 ml/min	

Aardvark Permeameters

Location: 1292671

Site: 3221

Time interval between readings: 1 minute

Ksat Method: Glover Solution

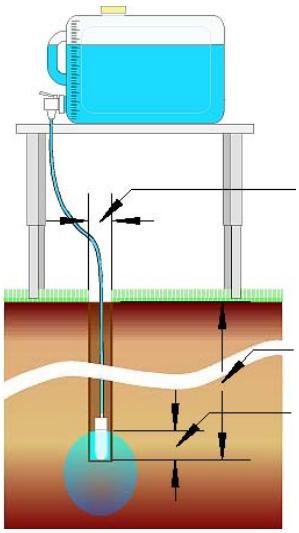
Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

+/- 10 % for 5 consecutive readings

Steady Flow Rate:	38,520 ml/min
Temp. Adj. FR:	38,523 ml/min
Percolation Rate:	2,039 min/cm
Ksat:	2,4404E-6 Meters / sec

Notes:



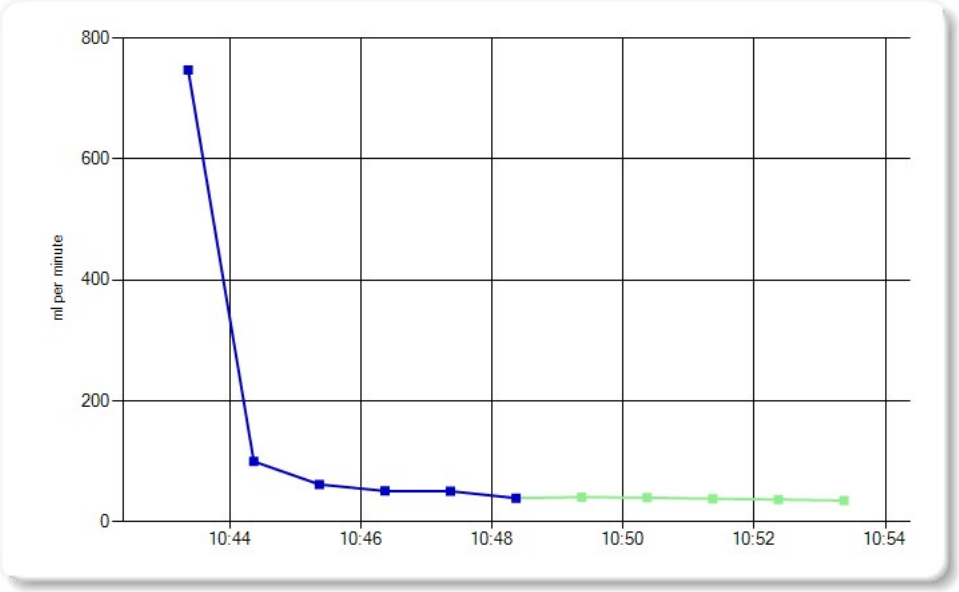
10 cm	Hole Diameter
0 º C	Water Temperature
120 cm	Hole Depth
25 cm	Water Height in Hole
	Water Table Depth

Site GPS Position

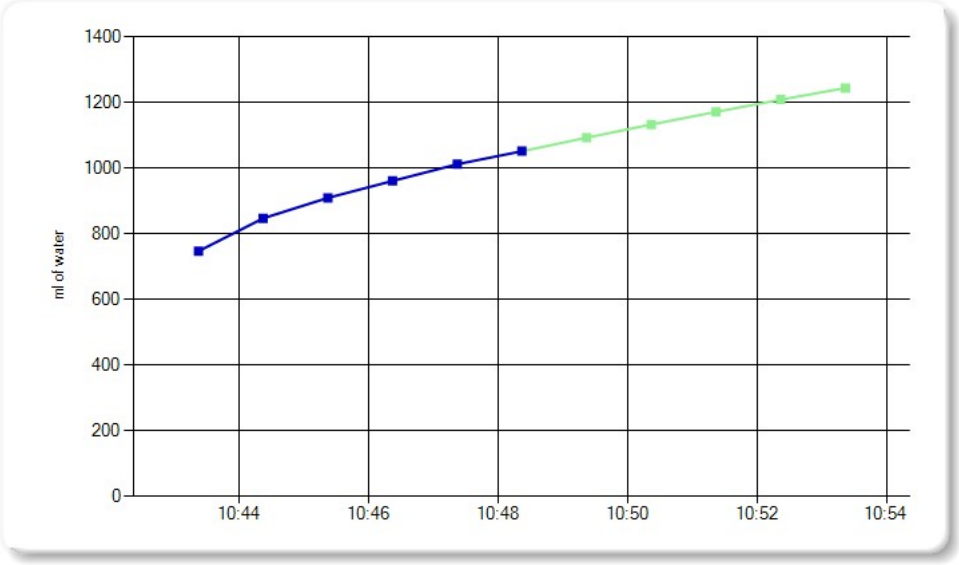
	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North

Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level	Elapsed Time Interval	Interval Water Consumed	Total Water Consumed	Water Consumption Rate	Ignore Reading
10:42:22	9283,8 ml					
10:43:22	8536,6 ml	1 minute	747,2 ml	747,2 ml	747,200 ml/min	
10:44:22	8436,4 ml	1 minute	100,2 ml	847,4 ml	100,200 ml/min	
10:45:22	8374,2 ml	1 minute	62,2 ml	909,6 ml	62,200 ml/min	
10:46:22	8322,8 ml	1 minute	51,4 ml	961,0 ml	51,400 ml/min	
10:47:22	8271,8 ml	1 minute	51,0 ml	1012,0 ml	51,000 ml/min	
10:48:22	8232,2 ml	1 minute	39,6 ml	1051,6 ml	39,600 ml/min	
10:49:22	8191,0 ml	1 minute	41,2 ml	1092,8 ml	41,200 ml/min	
10:50:22	8150,8 ml	1 minute	40,2 ml	1133,0 ml	40,200 ml/min	
10:51:22	8112,4 ml	1 minute	38,4 ml	1171,4 ml	38,400 ml/min	
10:52:22	8075,2 ml	1 minute	37,2 ml	1208,6 ml	37,200 ml/min	
10:53:22	8039,6 ml	1 minute	35,6 ml	1244,2 ml	35,600 ml/min	

Aardvark Permeameters

Location: 1292671

Site: 3240

Time interval between readings: 1 minute

Ksat Method: Glover Solution

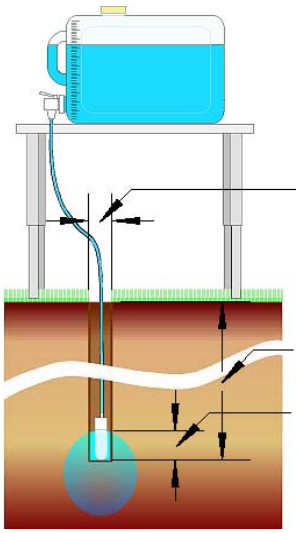
Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

+/- 10 % for 5 consecutive readings

Steady Flow Rate:	581,971 ml/min
Temp. Adj. FR:	582,024 ml/min
Percolation Rate:	0,135 min/cm
Ksat:	3,6871E-5 Meters / sec

Notes:



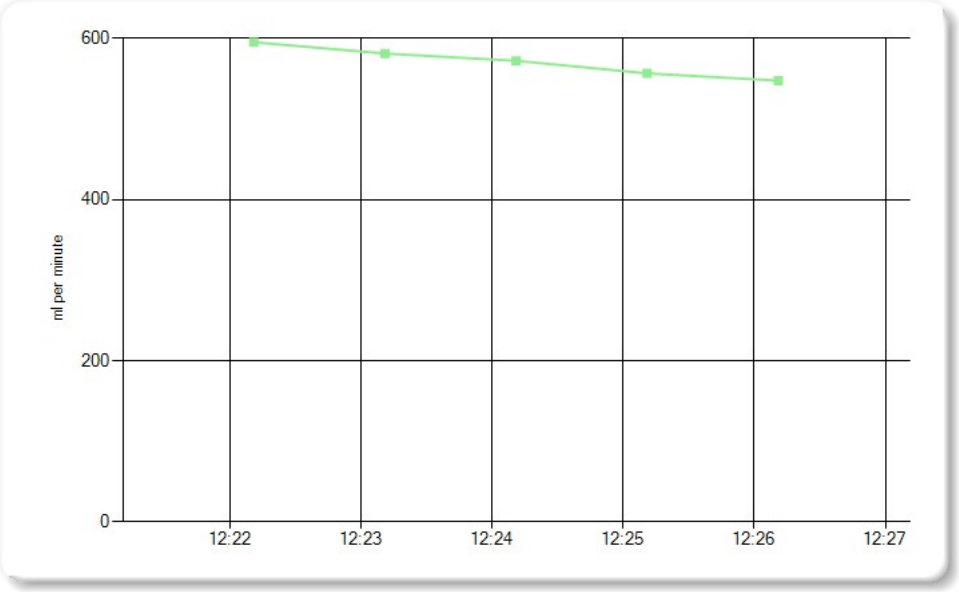
10 cm	Hole Diameter
0 º C	Water Temperature
60 cm	Hole Depth
25 cm	Water Height in Hole
	Water Table Depth

Site GPS Position

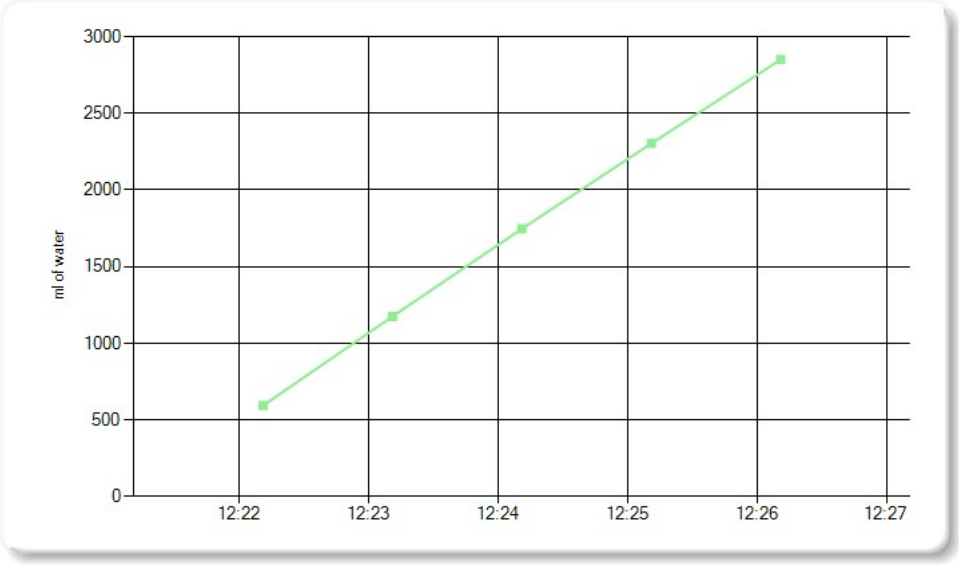
	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North

Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level	Elapsed Time Interval	Interval Water Consumed	Total Water Consumed	Water Consumption Rate	Ignore Reading
12:19:11	7939,0 ml					
12:20:11	7320,2 ml	1 minute				Yes
12:21:11	6717,0 ml	1 minute				Yes
12:22:11	6122,0 ml	1 minute	595,0 ml	595,0 ml	595,000 ml/min	
12:23:11	5541,0 ml	1 minute	581,0 ml	1176,0 ml	581,000 ml/min	
12:24:11	4969,0 ml	1 minute	572,0 ml	1748,0 ml	572,000 ml/min	
12:25:11	4412,6 ml	1 minute	556,4 ml	2304,4 ml	556,400 ml/min	
12:26:11	3865,2 ml	1 minute	547,4 ml	2851,8 ml	547,400 ml/min	

Aardvark Permeameters

Location: 1292671

Site: 3241

Time interval between readings: 1 minute

Ksat Method: Glover Solution

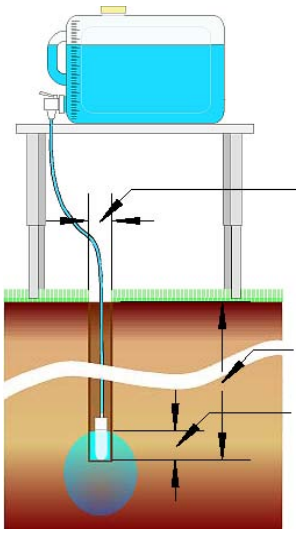
Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

+/- 10 % for 5 consecutive readings

Steady Flow Rate:	154,836 ml/min
Temp. Adj. FR:	154,850 ml/min
Percolation Rate:	0,507 min/cm
Ksat:	9,8097E-6 Meters / sec

Notes:



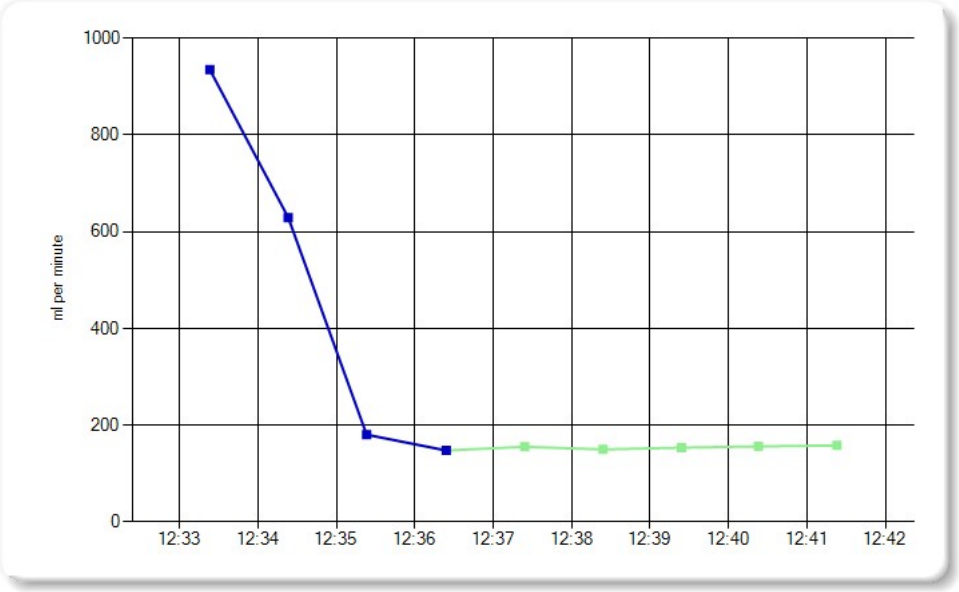
10 cm	Hole Diameter
0 º C	Water Temperature
120 cm	Hole Depth
25 cm	Water Height in Hole
	Water Table Depth

Site GPS Position

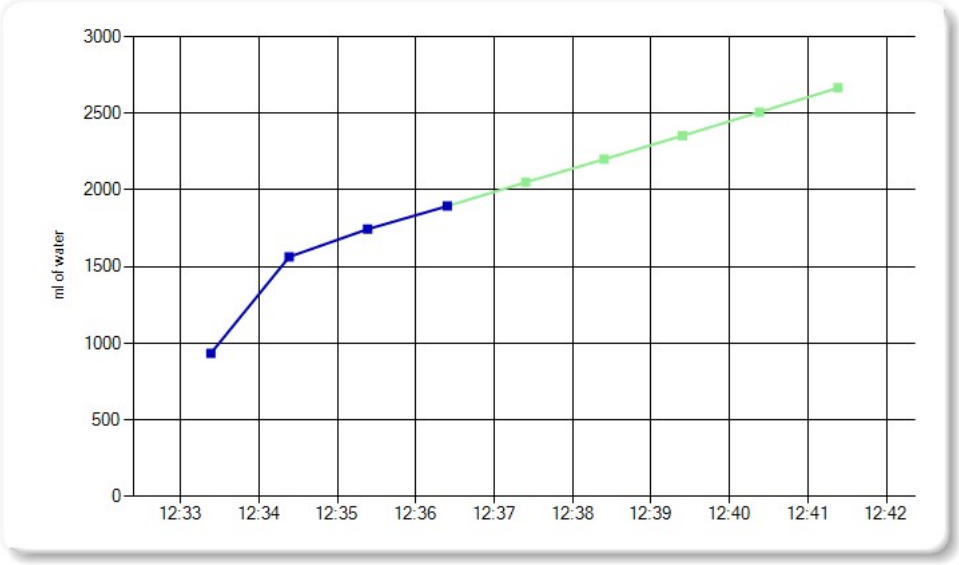
	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North

Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level	Elapsed Time Interval	Interval Water Consumed	Total Water Consumed	Water Consumption Rate	Ignore Reading
12:32:23	8924,8 ml					
12:33:23	7990,0 ml	1 minute	934,8 ml	934,8 ml	934,800 ml/min	
12:34:23	7360,6 ml	1 minute	629,4 ml	1564,2 ml	629,400 ml/min	
12:35:23	7180,0 ml	1 minute	180,6 ml	1744,8 ml	180,600 ml/min	
12:36:24	7029,6 ml	1 minute	150,4 ml	1895,2 ml	147,934 ml/min	
12:37:24	6874,0 ml	1 minute	155,6 ml	2050,8 ml	155,600 ml/min	
12:38:24	6723,8 ml	1 minute	150,2 ml	2201,0 ml	150,200 ml/min	
12:39:24	6570,0 ml	1 minute	153,8 ml	2354,8 ml	153,800 ml/min	
12:40:23	6416,2 ml	59 seconds	153,8 ml	2508,6 ml	156,407 ml/min	
12:41:23	6258,0 ml	1 minute	158,2 ml	2666,8 ml	158,200 ml/min	

Aardvark Permeameters

Location: 1292671

Site: 3250

Time interval between readings: 1 minute

Ksat Method: Earth Manual

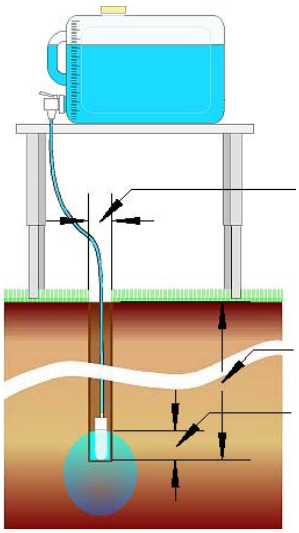
Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

+/- 10 % for 5 consecutive readings

Steady Flow Rate:	177,289 ml/min
Temp. Adj. FR:	177,305 ml/min
Percolation Rate:	0,443 min/cm
Ksat:	-4,8329E-5 Meters / sec

Notes:



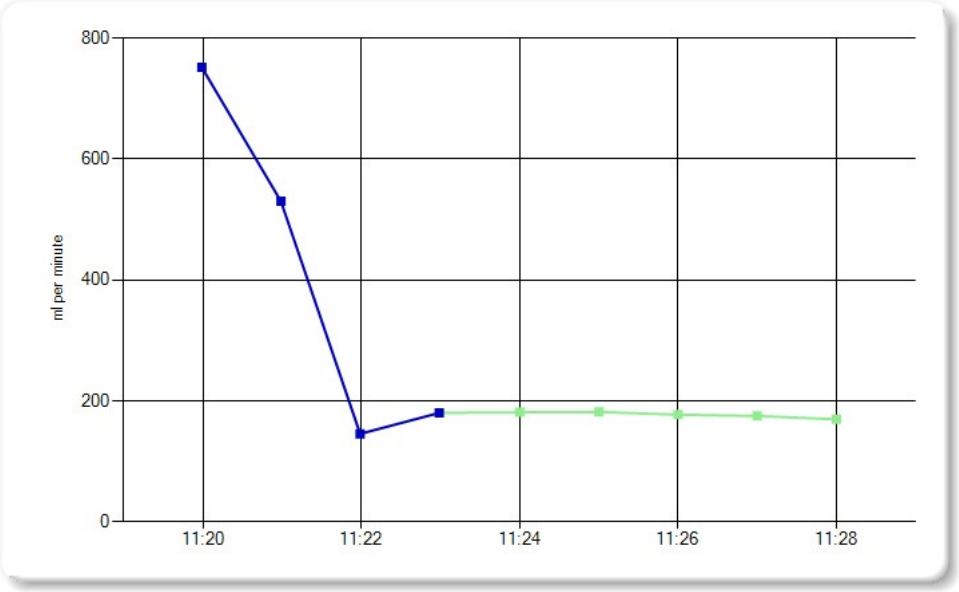
10 cm	Hole Diameter
0 º C	Water Temperature
60 cm	Hole Depth
25 cm	Water Height in Hole
	Water Table Depth

Site GPS Position

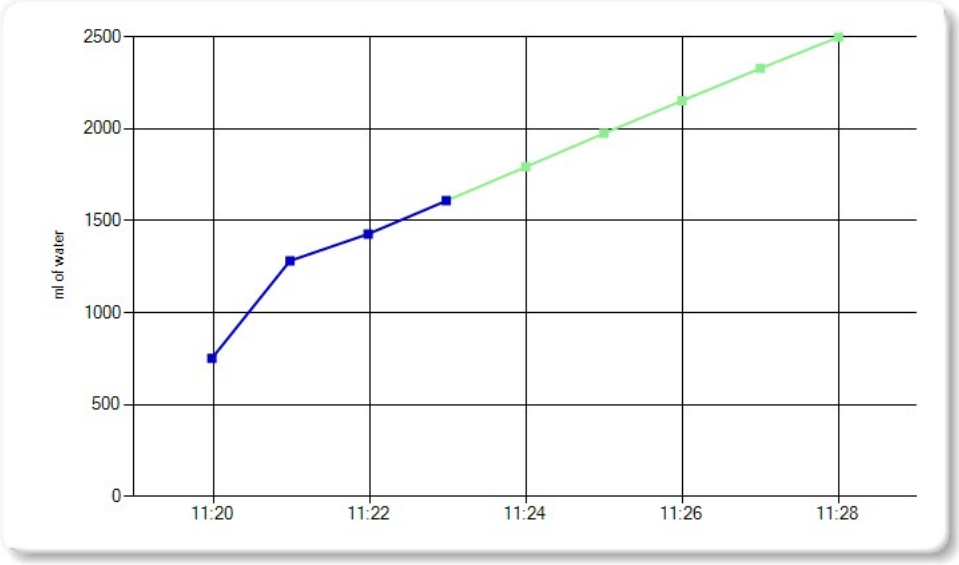
	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North

Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level	Elapsed Time Interval	Interval Water Consumed	Total Water Consumed	Water Consumption Rate	Ignore Reading
11:18:59	9803,8 ml					
11:19:59	9052,0 ml	1 minute	751,8 ml	751,8 ml	751,800 ml/min	
11:20:59	8521,8 ml	1 minute	530,2 ml	1282,0 ml	530,200 ml/min	
11:21:59	8376,0 ml	1 minute	145,8 ml	1427,8 ml	145,800 ml/min	
11:22:59	8195,4 ml	1 minute	180,6 ml	1608,4 ml	180,600 ml/min	
11:24:00	8011,0 ml	1 minute	184,4 ml	1792,8 ml	181,377 ml/min	
11:25:00	7829,0 ml	1 minute	182,0 ml	1974,8 ml	182,000 ml/min	
11:26:00	7651,4 ml	1 minute	177,6 ml	2152,4 ml	177,600 ml/min	
11:27:00	7476,0 ml	1 minute	175,4 ml	2327,8 ml	175,400 ml/min	
11:28:00	7306,0 ml	1 minute	170,0 ml	2497,8 ml	170,000 ml/min	

Aardvark Permeameters

Location: 1292671

Site: 3251

Time interval between readings: 1 minute

Ksat Method: Glover Solution

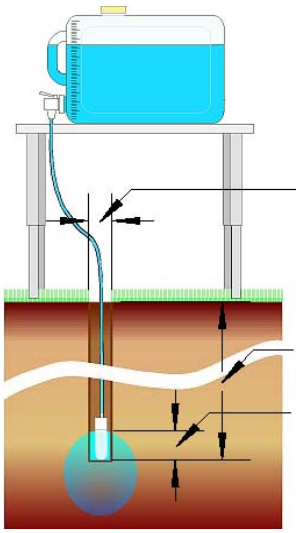
Steady Flow Rate Condition

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than

+/- 20 % for 5 consecutive readings

Steady Flow Rate:	5,701 ml/min
Temp. Adj. FR:	5,702 ml/min
Percolation Rate:	13,775 min/cm
Ksat:	3,6119E-7 Meters / sec

Notes:



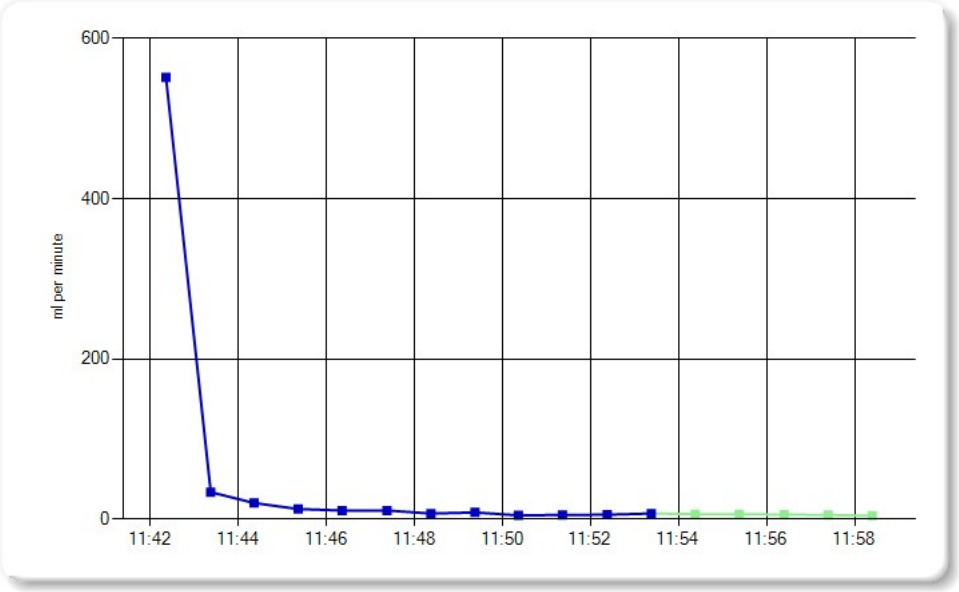
10 cm	Hole Diameter
0 º C	Water Temperature
120 cm	Hole Depth
25 cm	Water Height in Hole
	Water Table Depth

Site GPS Position

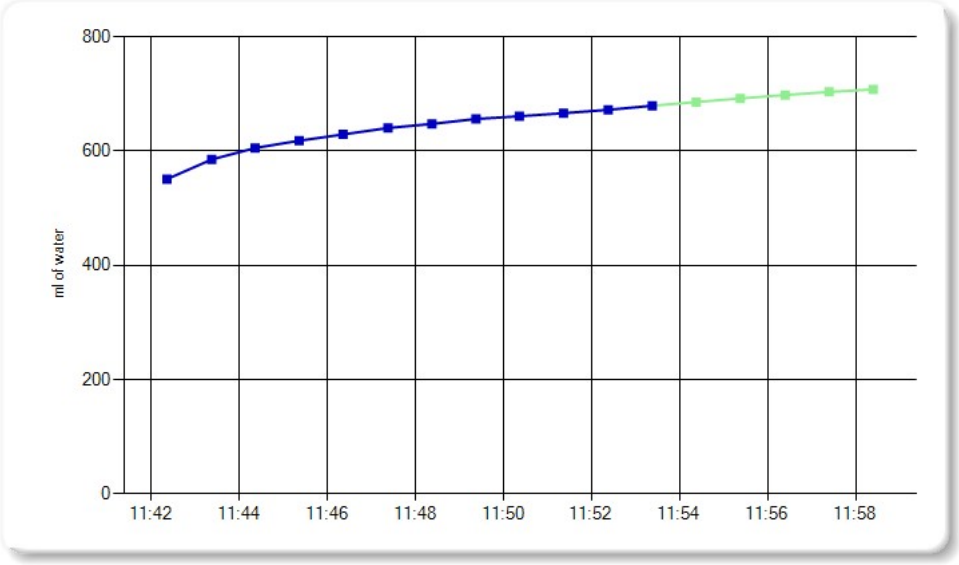
	Degrees	Minutes	Seconds	
Longitude:	0	0	0	East
Latitude:	0	0	0	North

Soil Texture-Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level	Elapsed Time Interval	Interval Water Consumed	Total Water Consumed	Water Consumption Rate	Ignore Reading
11:41:22	9844,8 ml					
11:42:22	9293,8 ml	1 minute	551,0 ml	551,0 ml	551,000 ml/min	
11:43:23	9259,4 ml	1 minute	34,4 ml	585,4 ml	33,836 ml/min	
11:44:22	9239,4 ml	59 seconds	20,0 ml	605,4 ml	20,339 ml/min	
11:45:22	9226,6 ml	1 minute	12,8 ml	618,2 ml	12,800 ml/min	
11:46:22	9215,6 ml	1 minute	11,0 ml	629,2 ml	11,000 ml/min	
11:47:23	9204,4 ml	1 minute	11,2 ml	640,4 ml	11,016 ml/min	
11:48:23	9197,2 ml	1 minute	7,2 ml	647,6 ml	7,200 ml/min	
11:49:23	9188,6 ml	1 minute	8,6 ml	656,2 ml	8,600 ml/min	
11:50:22	9183,8 ml	59 seconds	4,8 ml	661,0 ml	4,881 ml/min	
11:51:22	9178,4 ml	1 minute	5,4 ml	666,4 ml	5,400 ml/min	
11:52:23	9172,6 ml	1 minute	5,8 ml	672,2 ml	5,705 ml/min	
11:53:23	9165,4 ml	1 minute	7,2 ml	679,4 ml	7,200 ml/min	
11:54:23	9159,0 ml	1 minute	6,4 ml	685,8 ml	6,400 ml/min	
11:55:23	9152,6 ml	1 minute	6,4 ml	692,2 ml	6,400 ml/min	
11:56:24	9146,6 ml	1 minute	6,0 ml	698,2 ml	5,902 ml/min	
11:57:24	9141,2 ml	1 minute	5,4 ml	703,6 ml	5,400 ml/min	
11:58:24	9136,8 ml	1 minute	4,4 ml	708,0 ml	4,400 ml/min	