

**Oriënterend infiltratie- en
doorlatendheidsonderzoek
Marconilaan ong. te Eindhoven
(2212/118/CB-01, versie 0)**



Oriënterend infiltratie- en doorlatendheidsonderzoek

in opdracht van

Land 's-Heeren Vastgoedontwikkeling

[REDACTED]

Heiberg 10

5504 PB VELDHOVEN

betreffende locatie

Marconilaan ong. te Eindhoven

documentkenmerk

2212/118/CB-01

versie

0

vestiging

Nuenen

datum

23 februari 2023

opgesteld door:

[REDACTED]

Projectleider bodem

gecontroleerd door:

[REDACTED]

Projectleider bodem

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

Op dit rapport is een disclaimer van toepassing; zie <https://www.tritium.nl/bodem-disclaimer/>

Tritium Advies B.V.

Adviseurs in bouwen, milieu en veiligheid

T. 088 44 02 900

E. info@tritium.nl

I. www.tritium.nl

KvK-nr. 17108024

Tritium Advies is gevestigd in:

Breda >> Nuenen >> Rijkevoort

Inhoudsopgave

	pagina
1. Inleiding	1
2. Locatiegegevens	1
2.1.1 Geraadpleegde bronnen	1
2.1.2 Locatiegegevens	1
2.1.3 Eerder uitgevoerd onderzoek	2
2.1.4 Bodemopbouw	3
2.1.5 Grondwater	3
3. Doorlatendheidsonderzoek	5
3.1 Onderzoeksstrategie	5
3.2 Uitvoering	5
3.2.1 Bodemopbouw en gleyverschijnselen	6
3.2.2 Grondwaterstand	6
3.3 Analyses	6
3.4 Resultaten infiltratieonderzoek	7
3.4.1 Toetsingskader	7
3.4.2 Resultaten	7
3.5 Bespreking resultaten	8
4. Milieuhygiënische analyses boring 103	10
4.1.1 Toetsingskader	10
4.1.2 Analyses	10
4.1.3 Resultaten	11
5. Conclusie en aanbevelingen	12

Bijlagen

Bijlage 1:	Kadastrale kaarten
Bijlage 2:	Situatietekening(en)
Bijlage 3:	Profielbeschrijvingen
Bijlage 4:	Analyseresultaten zeefkrommen
Bijlage 5:	Analyseresultaten grond boring 103
Bijlage 6:	Toelichting toetsingskader
Bijlage 7:	Toetsingstabellen zeefkrommen
Bijlage 8:	Toetsingstabellen grond boring 103
Bijlage 9:	Berekening K-waarde veldproeven

1. Inleiding

In opdracht van Land 's-Heeren Vastgoedontwikkeling heeft Tritium Advies een oriënterend infiltratie- en doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd op de locatie Marconilaan ong. te Eindhoven.

Aanleiding voor het onderzoek is de geplande herontwikkeling van de onderzoekslocatie waarbij het voornemen is om infiltratievoorzieningen te realiseren.

Doel van het onderzoek is het verkrijgen van inzicht in de doorlatendheid (K-waarde) van de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie.

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

2. Locatiegegevens

2.1.1 Geraadpleegde bronnen

De voor het onderzoek geraadpleegde bronnen zijn weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 2.1: overzicht geraadpleegde bronnen tijdens onderzoek

tabel 2.11: overzicht geraadpleegde bronnen tijdens onderzoek			
categorie	bron	geraadpleegd	
		datum	contactpersoon
internet			
kadastrale gegevens	kadastralekaart.com Kadaster online	15-12-2022	n.v.t.
actuele terreinsituatie	BAG Viewer - Kadaster Google Maps		
	historische gegevens		
bodeminformatie	Grondwatertools DINOloket		
	overig		
locatiegegevens	opdrachtgever	13-12-2022	Dhr. R. Kerstens
bodeminformatie	archieven Tritium Advies	15-12-2022	n.v.t.

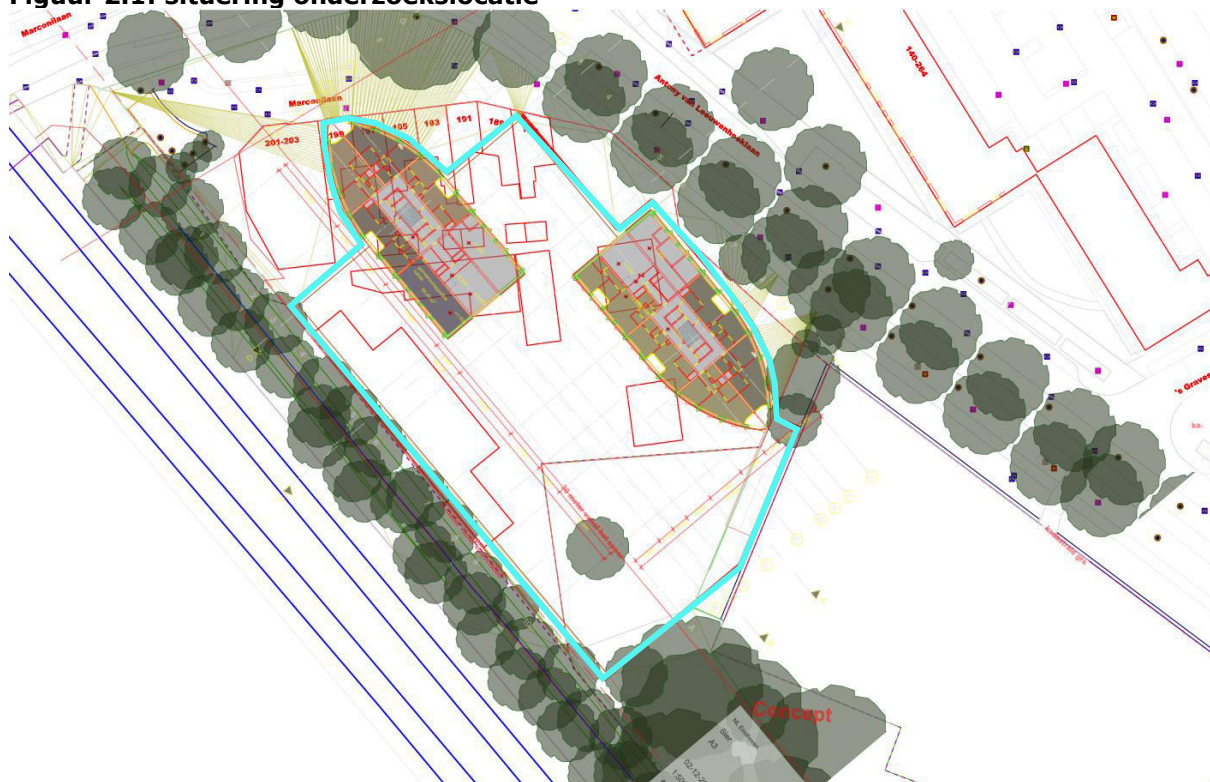
2.1.2 Locatiegegevens

De onderzoekslocatie staat kadastraal bekend als gemeente Woensel, sectie G, nummers 5509, 5511, 5512, 5514, 5794, 6049, 6101 t/m 6107, 6932 en 8103. De kadastrale kaarten zijn opgenomen in bijlage 1. Ten behoeve van de voorgenomen herontwikkeling is inzicht in de infiltratiecapaciteit van de onverzadigde en verzadigde zone gewenst. Op de locatie zullen twee woontorens met een ondergrondse parkeerkelder gerealiseerd worden. Het voornemen is om hemelwater te bergen onder de parkeerkelder en te gebruiken om de daktuin mee te besproeien. Het overige hemelwater zal geïnfiltreerd worden op het onbebouwde terreindeel. Mogelijk worden hier infiltratievoorzieningen gerealiseerd, het is nog niet bekend welke voorzieningen dit zouden betreffen. Tevens zijn de exacte locaties hiervan nog niet bekend. De oppervlakte van de locatie

bedraagt circa 5.500 m².

De ligging van de locatie en de toekomstige bebouwing is weergegeven in de volgende figuur. Hierbij is het in de toekomst verharde oppervlak inclusief de parkeergarage en de twee te realiseren woontorens weergegeven middels een lichtblauwe contour. Op de ondergrond is tevens de huidige situatie geprojecteerd.

Figuur 2.1: situering onderzoekslocatie



2.1.3 Eerder uitgevoerd onderzoek

Ter plaatse van een groot gedeelte van de onderzoekslocatie is in 2022 het in tabel 2.2 weergegeven bodemonderzoek uitgevoerd. Enkel het noordelijke deel van het terrein, waar momenteel nog bebouwing aanwezig is (woonhuizen) werd hierbij niet onderzocht. Dit zal gebeuren na de sloop van de betreffende bebouwing. Uit het onderzoek [1] bleek dat op het terrein in zowel de boven- als ondergrond bodemvreemde bijmengingen aanwezig waren. Ter plaatse van één boring werd in de bovengrond een sterke verontreiniging met lood en PAK aangetoond. Ter plaatse van een andere boring bleek de bovengrond sterk verontreinigd met koper en zink. Verder bleek de bovengrond op de locatie hoofdzakelijk licht verontreinigd met zware metalen, minerale olie, PAK en PCB waarbij plaatselijk matige verontreinigingen met PAK en zware metalen werden aangetoond. In de zintuiglijk schone ondergrond werden geen verontreinigingen aangetoond. Het grondwater bleek licht verontreinigd te zijn met xylenen en naftaleen.

Voor de aangetoonde matige tot sterke verontreinigingen met koper, lood, zink en PAK werd nader onderzoek geadviseerd. Dit onderzoek is tot op heden nog niet uitgevoerd.

In de puinhoudende bovengrond en het indicatieve monster van de puinhoudende ondergrond van

de locatie werd zowel zintuiglijk als analytisch geen asbest aangetoond. Geconcludeerd werd dat de bovengrond niet verontreinigd was met asbest en dat de ondergrond als onverdacht op de voorkomen van asbest kon worden beschouwd.

Tabel 2.2: eerder uitgevoerd onderzoek

nr.	titel	locatie	opgesteld door	kenmerk	datum
onderzoekslocatie					
1.	verkennd bodem- en asbestonderzoek	Marconilaan ong.	Tritium Advies	2112/056/LLU-01	20-12-2022

2.1.4 Bodemopbouw

In de volgende tabel is een overzicht opgenomen van de regionale bodemopbouw en de geohydrologische situatie.

Tabel 2.3: bodemopbouw en geohydrologie

bodemopbouw		
maaiveldhoogte	18,5 m+NAP	
traject (m-mv)	onderdeel	omschrijving
0,0 – 1,4	samenstelling	middelfijn zand
	formatie	deklaag (Formatie van Boxtel)
	doorlatendheid	matig
1,4 – 3,4	samenstelling	kleiige eenheid (hoofdzakelijk leem)
	formatie	Formatie van Boxtel
	doorlatendheid	slecht
3,4 – 22,4	samenstelling	middelfijn zand
	formatie	Formatie van Boxtel
	doorlatendheid	matig
geohydrologie		
freatisch grondwater	stijghoogte	14,85 m+NAP
	stromingsrichting	noordoostelijk
1 ^e watervoerende pakket	stijghoogte	onbekend
	stromingsrichting	noordwestelijk
waterhuishouding		
oppervlaktewater	niet aanwezig	
grondwaterbeschermingsbied	De locatie is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied.	
grondwateronttrekking	Op de onderzoekslocatie en in de directe omgeving vindt voor zover bekend geen grondwateronttrekking plaats.	
boringsvrije zone	De onderzoekslocatie is niet gelegen in een boringsvrije zone.	

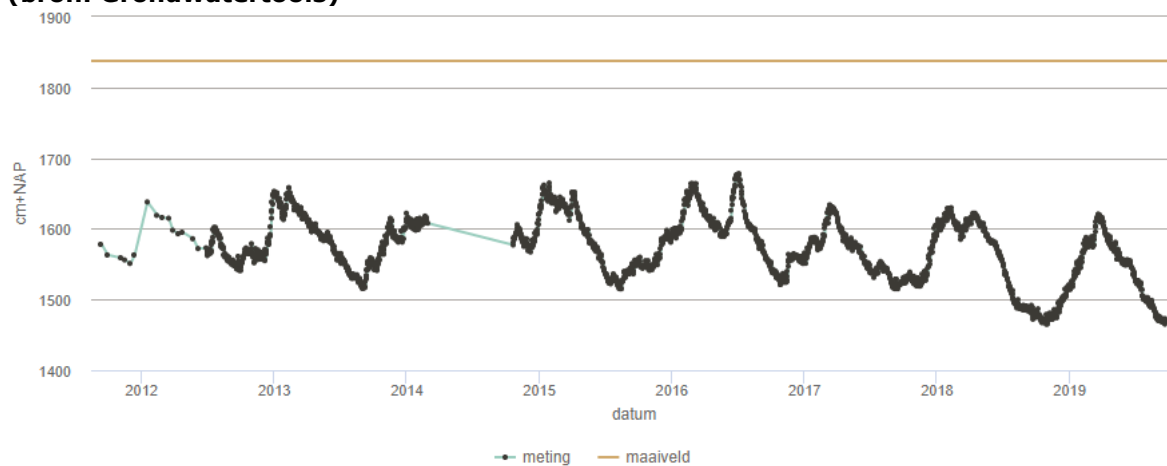
Uit de profielbeschrijvingen van het eerder uitgevoerde onderzoek [1] blijkt dat de bodem op de locatie tot 4,2 m-mv (maximaal verkende diepte) hoofdzakelijk bestaat uit zand. Tot circa 1,0 m-mv is dit zand veelal humeus van aard. In de ondergrond zijn vanaf dieptes variërend van 1,5 à 3,0 m-mv leemlagen aanwezig. De grondwaterstand werd aangetroffen op een diepte van 2,5 m-mv.

2.1.5 Grondwater

Uit de gegevens van Grondwatertools kan worden aangenomen dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) circa 2,0 m-mv bedraagt. Ook op basis van de gegevens uit het archief van Tritium Advies kan tevens worden aangenomen dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand

(GHG) dieper dan 1,5 m-mv ligt. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bedraagt circa 3,2 m-mv.

**Figuur 2.2: overzicht gemeten grondwaterstanden nabij onderzoekslocatie (cm + NAP)
(bron: Grondwatertools)**



3. Doorlatendheidsonderzoek

3.1 Onderzoeksstrategie

Het infiltratieonderzoek is afgeleid van de module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage' van de Leidraad Riolering (maart 2015). Gezien de voorgenomen infiltratievoorzieningen en aanlegdiepten nog niet bekend zijn is gekozen voor een maatwerkstrategie. De werkzaamheden zijn weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 3.1: strategie doorlatendheidsonderzoek

strategie	oppervlakte	boorwerk	veldproeven		analyses ²⁾
			onverzadigde zone	verzadigde zone	
MW ¹⁾	5.500 m ²	6 x (4,0 m-mv)	7 x aardvark	1 x constant debiet	2 x SCG

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) MW : maatwerkstrategie afgeleid van de strategie GHG > 1,5 m-mv.
- 2) verklaring analyses:
 SCG : SCG-zeefkromme bestaande uit gehalte organische stof en fractiebepaling (<2 µm, <16 µm, <20 µm, <32 µm, <50 µm, <63 µm, <125 µm, <250 µm, <500 µm, <1 mm, <2 mm en >2 mm).

Boringen

Bij het uitvoeren van de veldwerkzaamheden wordt aandacht besteed aan de volgende bodemkundige hydrologische aspecten:

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

Veldproeven onverzadigde zone en verzadigde zone

Voor het bepalen van de doorlatendheid in de onverzadigde zone worden in representatieve zandlagen 'constant head proeven' uitgevoerd middels het gebruik van een aardvark. In de verzadigde zone zal een constant debiet proef worden uitgevoerd.

Analyses

Voor het bepalen van de doorlatendheid in de onverzadigde zone worden van twee representatieve zandlagen de korrelgrootteverdeling bepaald (SCG zeefkromme). Op basis hiervan kan een (theoretische) benadering van de doorlatendheid van de bodem worden afgeleid (k-waarde).

De analyses worden door een geaccrediteerd laboratorium uitgevoerd.

3.2 Uitvoering

Het plaatsen van de boringen is uitgevoerd op 17 januari 2023 door de heer [REDACTED] van Tritium Advies. De veldmetingen zijn uitgevoerd op 14 februari 2023. Tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden en veldmetingen deden zich geen belemmeringen of bijzonderheden voor.

3.2.1 Bodemopbouw en gleyverschijnselen

De plaats van de boringen en meetlocaties is weergegeven in bijlage 2. De boorprofielen zijn weergegeven in bijlage 3. Onderstaand wordt op basis van de boorprofielen de globale bodemopbouw en waargenomen gleyverschijnselen besproken.

Globale bodemopbouw

Uit de boorprofielen blijkt dat de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie tot circa 1,5 m-mv globaal bestaat uit matig tot zeer fijn en zwak tot matig siltig zand. Tot circa 1,0 m-mv is deze laag zwak humeus van aard en zijn tevens bodemvreemde bijmengingen aanwezig zoals puin, baksteen, sintels en kolengruis. Vanaf circa 1,5 m-mv tot circa 2,7 m-mv is ter plaatse van de gehele locatie een leemlaag aanwezig. Hieronder is tot 4,0 m-mv (maximaal verkende diepte) matig tot uiterst fijn zand aanwezig. Verder is ter plaatse van boring 103 in het traject van 1,3 tot 1,5 m-mv een bodemvreemde laag waargenomen, vermoedelijk carboleum. In de leemlaag daaronder is van 1,5 tot 1,9 m-mv zintuiglijk een zwakke olie-water reactie en een zwakke oliegeur waargenomen. Gelet op de afwijkende bodemopbouw is tijdens de veldmetingen de meting van boring 103 een meter naar het zuiden verplaatst (boring 103a). Ter plaatse van boring 103a was de bodemvreemde laag niet meer aanwezig.

Gleyverschijnselen

In de bodem zijn van 0,85 – 2,70 m-mv roestverschijnselen waargenomen. Deze roestverschijnselen zijn weergegeven in de boorprofielen in bijlage 3.

3.2.2 Grondwaterstand

Zowel tijdens het plaatsen van de boringen als tijdens het uitvoeren van de infiltratiemetingen is de grondwaterstand op dieptes tussen de 2,4 en 2,7 m-mv waargenomen. Opgemerkt wordt dat deze metingen een momentopname betreffen.

3.3 Analyses

De analysestrategie is weergegeven in tabel 3.2. Opgemerkt wordt dat ter plaatse van boring 103 een vermoedelijke carboleumlaag is waargenomen met daaronder een leemlaag waarin zintuiglijk een olie-water reactie en oliegeur is waargenomen. Beide lagen zijn onderzocht op een standaard pakket. De ingezette analyses en resultaten hiervan zijn weergegeven in hoofdstuk 4.

Tabel 3.2: geanalyseerde monsters

monster-code	traject (m-mv) ¹⁾	boring(en)	analyses ²⁾	motivatie
SCG01	0,80 - 1,70	101, 104, 105, 106	SCG	zand, matig tot zeer fijn, matig tot sterk siltig
SCG02	0,40 - 1,30	106	SCG	zand, zeer fijn, matig ziltig, zwak humeus

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) het aangegeven traject betreft de minimale en maximale diepte van de deelmonsters in het betreffende mengmonster.
- 2) verklaring analyses:
 SCG : fractiebepaling volgens SCG (fracties 2 µm, <16 µm, <20 µm, <32 µm, <50 µm, <63 µm, <125 µm, <250 µm, <500 µm, <1 mm, <2 mm en >2 mm) en gehalte organisch stof.

3.4 Resultaten infiltratieonderzoek

3.4.1 Toetsingskader

Om te beoordelen of infiltratie van hemelwater mogelijk is, zijn de gemeten k-waarden vergeleken met figuur 16 in publicatie 70.1 "Omgaan met hemelwater binnen de perceelgrens" van het Kennisinstituut Bouw- en Installatietechniek (ISSO). Volgens deze figuur is infiltratie mogelijk bij een Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) vanaf 0,7 m-mv en een k-waarde groter dan 2 meter per dag. Wadi's zijn hiervan uitgezonderd. Bij een k-waarde kleiner dan 2 meter per dag kunnen aanvullende maatregelen (zoals grondverbetering) noodzakelijk zijn. Uit de module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage' van de Leidraad Riolering (maart 2015) blijkt het volgende.

- Goed doorlatend: matig grof zand tot grind (indicatief > 5 m/d);
- Matig doorlatend: zandige leem en matig fijn zand (indicatief 1-5 m/d);
- Slecht doorlatend: klei, zandige klei en leem zonder bijmenging (indicatief < 1 m/d).

3.4.2 Resultaten

Grondwaterstand (GHG & GLG)

Op basis van de gemeten grondwaterstand, de gegevens van Grondwatertools en de waargenomen gleyverschijnselen in de bodemopbouw wordt de GHG op de locatie tussen de 1,5 à 2,0 m-mv geschat. De GLG op de locatie wordt geschat op circa 3,2 m-mv.

Doorlatendheidsproeven en analyses

Op basis van de meetgegevens van de veldproeven en de analyseresultaten, is de doorlaatfactor (k-waarde) van de bodem bepaald. De analysecertificaten van de zeefkrommen zijn opgenomen in bijlage 4. De berekeningen zijn opgenomen in bijlage 7 (zeefkrommen) en bijlage 9 (veldproeven). De doorlatendheden (k-waarden) gemeten door de aardvark zijn bepaald op basis van drie tot vier opeenvolgende metingen binnen een bepaalde range van wateropname (voor details zie bijlage 9). De doorlatendheid gemeten voor de verzadigde zone is bepaald op basis van drie afzonderlijke veldmetingen. Een samenvatting van de gemeten doorlatendheden is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 3.3: overzicht gemeten doorlatendheden veldproeven (k-waarden)

meting	boring	omschrijving bodemlaag	diepte meting (m-mv)	doorlaatfactor (k-waarde)
onverzadigde zone				
101	101	matig fijn, sterk siltig zand boven leemlaag	0,9	0,19
102	102	zeer fijn, matig siltig, zwak humeus zand met sporen puin	0,6	0,06
103	103a	matig fijn, zwak siltig, zwak humeus zand met sporen puin en grind	0,7	0,05
104	104	zeer fijn, matig siltig zand	1,0	0,26
105	105	matig fijn, matig siltig zand boven leemlaag	0,8	0,06
106	106	zeer fijn, matig siltig, zwak humeus zand	0,5	0,21
verzadigde zone				
01	- 1)	hoofdzakelijk sterk zandige leem	3,2 – 4,2	0,5

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) voor deze meting is de peilbuis 01 gebruikt van het in 2022 uitgevoerde onderzoek [1] op de locatie.

De in onderstaande tabel weergegeven theoretische k-waarde van monster SCG01 is berekend met behulp van de formules Seelheim, Ernst, Hazen en Beyer. Echter op basis van de toepassingsgebieden van de formules, worden alle voornoemde formules als niet geschikt geacht voor het bepalen van de k-waarde van monster SCG01. Om toch een indicatie te geven is de berekende k-waarde wel weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3.4: overzicht theoretische doorlatendheden zeefkrommen (k-waarden)

meting	omschrijving bodemlaag	traject (m-mv)	doorlaatfactor, (k-waarde)		
			gemiddeld (m/dag)	spreiding	
				minimum (m/dag)	maximum (m/dag)
analyseresultaten SCG-zeefkrommen					
SCG01	zand, matig tot zeer fijn, matig tot sterk siltig	0,80 - 1,70	0,3	< 0,01	1,2
SCG02	zand, zeer fijn, matig ziltig, zwak humeus	0,40 - 1,30	< 0,01 ¹⁾	< 0,01	< 0,01

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) de doorlaatfactor is berekend door middel van de formule Ernst.

3.5 Bespreking resultaten

Onverzadigde zone

Uit de meetresultaten blijkt dat de doorlatendheid van de onverzadigde zone tussen de 0,05 en 0,26 m/dag bedraagt en daardoor (zeer) slecht te noemen is.

Verzadigde zone

De doorlatendheid van de verzadigde zone is bepaald ter plaatse van het middenterrein waar bebouwing gerealiseerd gaat worden en hemelwater in de toekomst niet kan infiltreren. Aangezien in het gemeten traject hoofdzakelijk een leemlaag aanwezig is, welke ter plaatse van het gehele terrein aanwezig is, wordt de gemeten doorlatendheid wel representatief geacht voor de verzadigde zone ter plaatse van de gehele locatie. De gemeten doorlatendheid bedraagt 0,5 m/dag en is hiermee slecht te noemen.

Theoretische doorlatendheid

De theoretische doorlatendheid op basis van de SCG-zeefkrommen van de onverzadigde zone bedraagt tussen de $<0,01$ en $0,3$ m/dag en is eveneens (zeer) slecht te noemen.

4. Milieuhygiënische analyses boring 103

Ter plaatse van boring 103 is een vermoedelijke carboleumlaag (geen bodem) waargenomen met daaronder een leemlaag waarin zintuiglijk een olie-water reactie en oliegeur is waargenomen. Ondanks dat een milieuhygiënisch onderzoek buiten de scope van onderhavig infiltratieonderzoek valt zijn beide lagen onderzocht op een standaard pakket. Mocht ter plaatse een sterke verontreiniging aanwezig zijn dan kan hier rekening mee worden gehouden bij de planontwikkeling en tijdens het nog uit te voeren bodemonderzoek ter plaatse van het noordelijke terreindeel.

Het onderzoek ter plaatse is niet volgens de NEN 5740 uitgevoerd en is derhalve indicatief.

4.1.1 Toetsingskader

De analyseresultaten van de monsters van boring 103 zijn vergeleken met de momenteel geldende toetsingskader(s). Monster 103-4 betreft geen bodem. Om toch een beeld te krijgen van de aanwezige gehalten in deze laag is dit monster indicatief getoetst aan de normen uit de Wet bodembescherming (Wbb) voor grond. Voor een nadere toelichting op de gehanteerde toetsingskaders wordt verwezen naar bijlage 6.

In de volgende tabel(len) is weergegeven op welke wijze de mate van verontreiniging na toetsing van de analyseresultaten aan de normen uit de Wbb in het rapport wordt weergegeven.

Tabel 4.1: aanduiding mate van verontreiniging volgens Wbb

aanduiding in rapport	betekenis voor grond	betekenis voor grondwater
- = niet verontreinigd	De toetsingswaarden worden niet overschreden.	
>AW of >S = licht verontreinigd	Het aangetoonde gehalte ligt tussen de achtergrond- en tussenwaarde.	Het aangetoonde gehalte ligt tussen de streef- en tussenwaarde.
>T = matig verontreinigd	Het aangetoonde gehalte ligt tussen de tussen- en interventiewaarde.	
>I = sterk verontreinigd	Het aangetoonde gehalte ligt boven de interventiewaarde.	

4.1.2 Analyses

De analyses zijn weergegeven in tabel 4.2.

Tabel 4.2: geanalyseerde monsters

monster-code	traject (m-mv)	boring(en)	analyses ¹⁾	motivatie
103-4	1,30 - 1,50	103	NEN-g	bodemvreemde laag, vermoedelijk carboleum
103-5	1,50 - 1,90	103	NEN-g	leemlaag; zwakke olie-water reactie, zwakke oliegeur

Opmerkingen bij de tabel:

1) verklaring analyses:

NEN-g : pakket NEN 5740 voor grondparameters (organische stof en lutum, 9 metalen, PAK, PCB en minerale olie).

4.1.3 Resultaten

De analyseresultaten van de grondmonsters zijn weergegeven in bijlage 5. De toetsingsresultaten zijn weergegeven in bijlage 8. Een samenvatting is weergegeven in de volgende tabel(len).

Tabel 4.3: samenvatting toetsingsresultaten grond

monster-code	traject (m-mv)	boring(en)	motivatie	toetsingsresultaten Wbb ¹⁾		
				> AW	> T	> I
103-4	1,30 - 1,50	103	bodemvreemde laag, vermoedelijk carboleum	PCB, lood, PAK	-	m.o.
103-5	1,50 - 1,90	103	leemlaag; zwakke olie-water reactie, zwakke oliegeur	m.o., lood	-	-

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) verklaring afkortingen:
m.o. : minerale olie.

5. Conclusie en aanbevelingen

Uit de resultaten van het onderzoek blijkt het volgende.

Zowel de gemeten doorlatendheden van de onverzadigde als de verzadigde zone zijn (zeer) slecht te noemen. Daarnaast is in de ondergrond een slecht doorlatende leemlaag aanwezig. Op basis van de huidige bodemopbouw en meetresultaten wordt de locatie als niet geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater.

Voor het vergroten van de berging van hemelwater en de infiltratiecapaciteit kan eventueel gedacht worden aan:

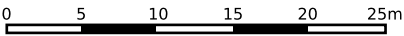
- het verbeteren van het oorspronkelijke bodemprofiel tot minstens een halve meter onder eventueel aan te leggen infiltratievoorzieningen of tot aan de freatische grondwaterspiegel (gemiddeld peil circa 2,5 m-mv). Bijvoorbeeld middels een combinatie van het verwijderen van (een deel) van de zandgrond en eventueel een deel van de leemlaag in de onverzadigde zone en het aanvoeren van goed doorlatend materiaal zoals drainagezand.
- Het in de toekomst onbebouwde terrein ophogen met goed doorlatend materiaal zoals drainagezand.

Indien de infiltratiecapaciteit van de locatie wordt vergroot en vervolgens infiltratievoorzieningen worden aangelegd wordt aanbevolen deze infiltratievoorzieningen middels een overloop aan te sluiten op het (hemelwaterafvoer) riool.

Verder dient rekening te worden gehouden met de aanwezige sterke verontreinigingen in de grond welke tijdens een eerder onderzoek [1] zijn aangetoond en nog niet zijn afgeperkt. Infiltratie in een ernstig geval van bodemverontreiniging is namelijk niet zonder meer toegestaan. Daarnaast is ter plaatse van boring 103 een bodemvreemde laag aanwezig waarin tijdens onderhavig onderzoek een sterk verhoogd gehalte minerale olie is aangetoond. De bodemvreemde laag lijkt enkel (zeer) plaatselijk aanwezig te zijn. Aanbevolen wordt om tijdens een verkennend bodemonderzoek, dat nog ter plaatse van het noordelijk terreindeel uitgevoerd moet worden, te verifiëren of deze bodemvreemde laag over een grotere oppervlakte aanwezig is.

Geadviseerd wordt om het ontwerpen en het aanleggen van een infiltratievoorziening door een op dit gebied ervaren specialist uit te laten voeren. Het opstellen van een nader plan van aanpak (detailtekening en -berekening), het toepassen van grondverbetering en het realiseren van onderhoudsmogelijkheden maken in de regel onderdeel uit van het ontwerp en de aanleg. Op deze wijze moet voorkomen worden dat de toekomstige infiltratievoorzieningen onjuist worden gedimensioneerd, op de verkeerde diepte worden aangelegd, onvoldoende functioneren of dat de infiltratiecapaciteit na verloop van tijd te snel en te veel terugloopt.

Bijlage 1: Kadastrale kaarten



12345

25

Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Schaal 1: 500

Kadastrale gemeente Woensel

Sectie G

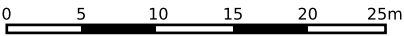
Perceel 5509

kadaster



Voor een eensluidend uittreksel, geleverd op 23 februari 2023
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.



12345

25

Deze kaart is noordgericht

Perceelnummer

Huisnummer

Vastgestelde kadastrale grens

Voorlopige kadastrale grens

Administratieve kadastrale grens

Bebouwing

Schaal 1: 500

Kadastrale gemeente Woensel

Sectie G

Perceel 5511

kadaster

Voor een eensluitend uittreksel, geleverd op 23 februari 2023

De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.

De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

Bijlage 2: Situatietekening

Bijlage 3: Profielbeschrijvingen

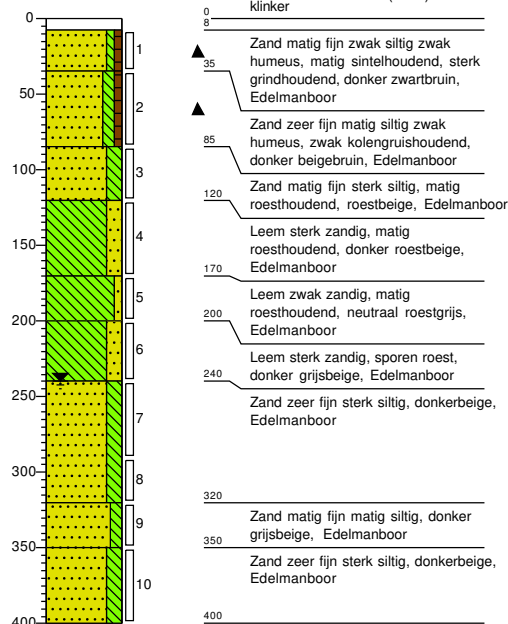
Boring: 101

Boormeester: [REDACTED]

X (RD): 159962,23

Y (RD): 384507,07

Z (NAP): 18.296



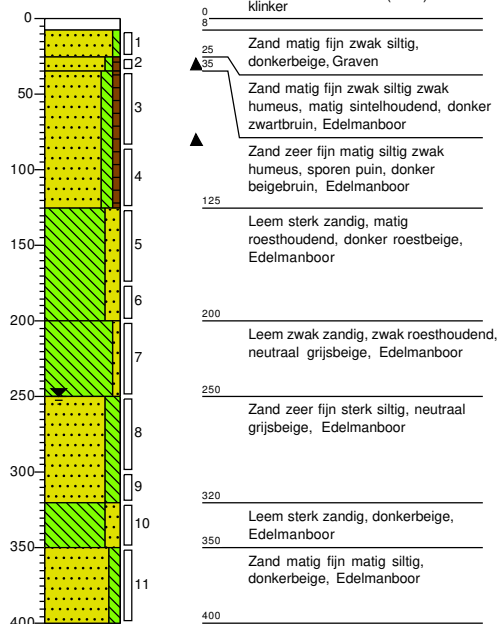
Boring: 102

Boormeester: [REDACTED]

X (RD): 159955,13

Y (RD): 384525,26

Z (NAP): 18.405



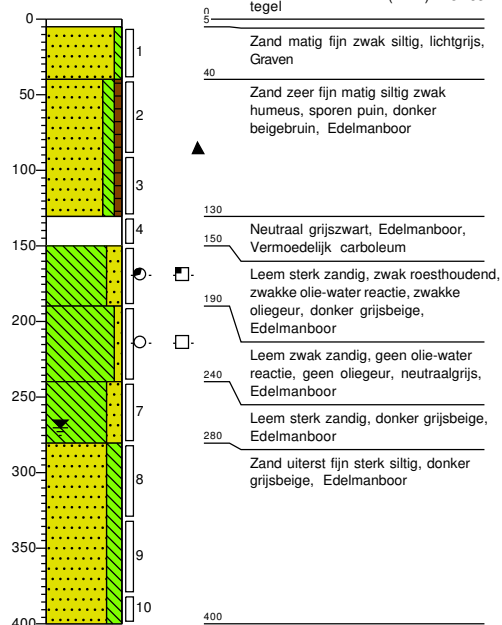
Boring: 103

Boormeester: [REDACTED]

X (RD): 159994,73

Y (RD): 384532,24

Z (NAP): 18.455



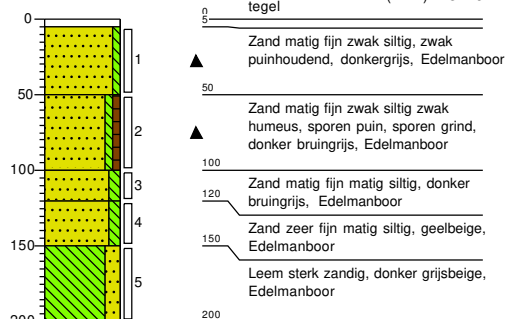
Boring: 103a

Boormeester: [REDACTED]

X (RD): 159994,75

Y (RD): 384531,33

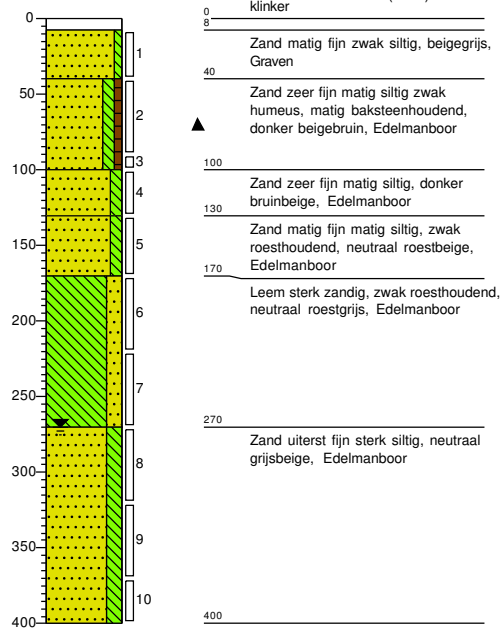
Z (NAP): 18.476



Bijlage: Boorprofielen

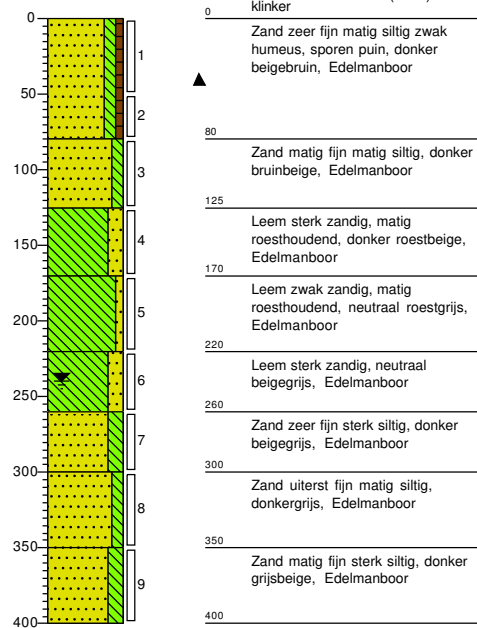
Boring: 104

Boormeester: XXXXXXXXXX X (RD): 160017,07
Y (RD): 384517,32
Z (NAP): 18.518



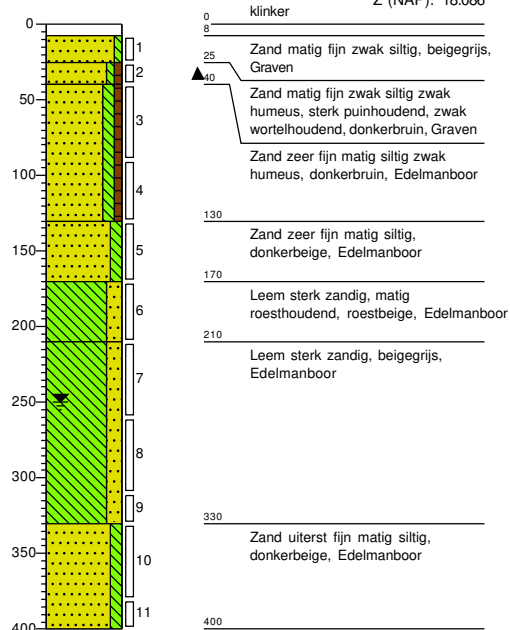
Boring: 105

Boormeester: XXXXXXXXXX X (RD): 160051,75
Y (RD): 384499,27
Z (NAP): 18.322



Boring: 106

Boormeester: XXXXXXXXXX X (RD): 160012,85
Y (RD): 384439,55
Z (NAP): 18.086

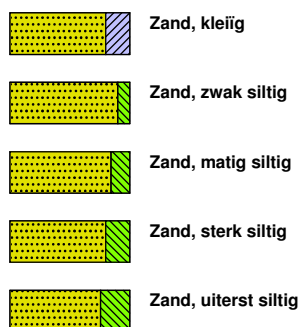


Legenda (conform NEN 5104)

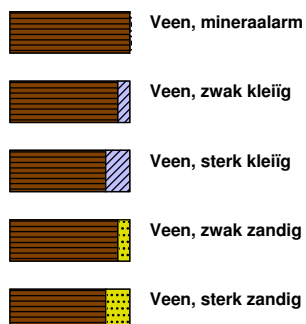
grind



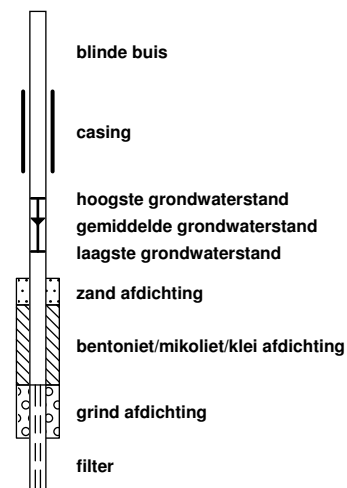
zand



veen



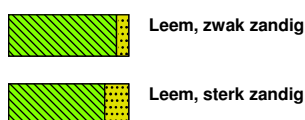
peilbuis



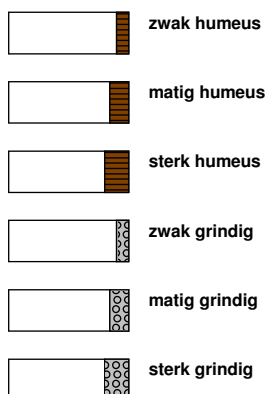
klei



leem



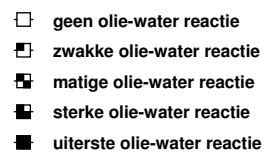
overige toevoegingen



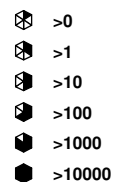
geur



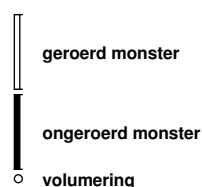
olie



p.i.d.-waarde



monsters

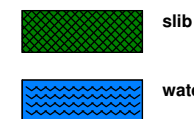


overig



toelichting mate van bodemvreemde bijmengingen:

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



Bijlage 4: Analyseresultaten zeefkrommen

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TRITIUM ADVIES B.V.
Collse Heide 48
5674 VN NUENEN

Datum	24.01.2023
Relatienr	35003866
Opdrachtnr.	1232355

ANALYSERAPPORT

Opdracht 1232355 Bodem / Eluaat

Opdrachtgever	35003866 TRITIUM ADVIES B.V.
Uw referentie	2212118CB Marconilaan ong. te Eindhoven
Opdrachtacceptatie	19.01.23

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.

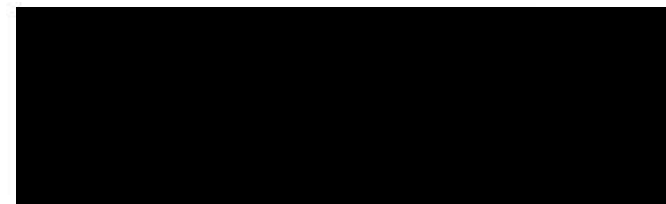
Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Let op: alleen de algemene voorwaarden van AL-West gedeponeerd bij de KvK te Deventer, zijn van toepassing.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met klantenservice.

Wij vertrouwen erop u met de toegezonden informatie van dienst te zijn

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V. [Redacted] **Tel. +31/570788115**
Klantenservice

Kamer van Koophandel Di [Redacted]
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 1232355 Bodem / Eluaat

Monsternr.	Monstername	Monster beschrijving
747810	17.01.2023	SCG01 101 (85-120) 104 (100-130) 104 (130-170) 105 (80-125) 106 (130-170)
747811	17.01.2023	SCG02 106 (40-90) 106 (90-130)

Eenheid

747810

747811

SCG01 101 (85-120) 104 (100-130) 104 (130-170) 105 (80-125) 106 (130-170) SCG02 106 (40-90) 106 (90-130)

Algemene monstervoorbehandeling

Droge stof	%	747810	747811
		85,5	83,8

Fracties (sedigraaf)

Fractie < 2 µm	% Ds	8,3	2,9
Fractie < 16 µm	% Ds	15	13
Fractie < 2 µm	% md	9,4	3,3
Fractie < 16 µm	% md	17	15
Fractie < 32 µm	% md	30	31
Fractie < 50 µm	% md	40	45
Fractie < 63 µm	% md	43	50
Fractie < 125 µm	% md	63	68
Fractie < 250 µm	% md	92	92
Fractie < 500 µm	% md	99	99
Fractie < 1000 µm	% md	100	100
Fractie < 2000 µm	% md	100	100
Fractie > 2mm (%)	% Ds	1,1 ^{*)}	0,3 ^{*)}

Klassiek Chemische Analyses

Organische stof	% Ds	1,4	3,8
Calciet (CaCO ₃)	% Ds	<1,0 ^{*)}	<1,0 ^{*)}

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

De parameter-specifieke analytische meetonzekerheid en informatie over de berekeningsmethode zijn op aanvraag beschikbaar, indien de gerapporteerde resultaten boven de parameterspecifieke rapportagegrens liggen. De minimale prestatiecriteria van de toegepaste methoden met betrekking tot de meetonzekerheid zijn in het algemeen gebaseerd op Richtlijn 2009/90/EG van de Europese Commissie.

Het organische stof gehalte is gecorrigeerd met het lutum gehalte, indien geen lutum is bepaald dan is gecorrigeerd met een lutum gehalte van 5,4%.

Het organische stof gehalte is niet gecorrigeerd voor het vrij ijzer gehalte, tenzij dit bepaald is.

Begin van de analyses: 19.01.2023

Einde van de analyses: 24.01.2023

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geanalyseerde monsters. In gevallen waarin het testlaboratorium niet verantwoordelijk was voor de bemonstering, gelden de gerapporteerde resultaten voor de monsters zoals zij zijn ontvangen. .

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * " .

Kamer van Koophandel
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Directeur



AL-West B.V.

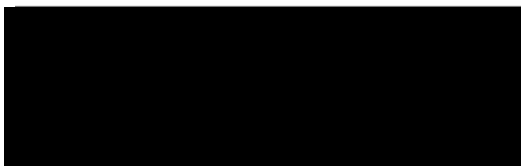
Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 1232355 Bodem / Eluaat



AL-West B.V. [Redacted], Tel. +31/570788115
Klantenservice

Toegepaste methoden

conform NEN-ISO 10693 ^{*)}: Calciet (CaCO₃)

conform Protocollen AS 3000 : Organische stof

conform NEN-EN12880; AS3000, AS3200; NEN-EN15934 : Droge stof

eigen methode ^{*)}: Fractie > 2mm (%)

eigen methode : Fractie < 16 µm Fractie < 2 µm Fractie < 16 µm Fractie < 32 µm Fractie < 50 µm Fractie < 63 µm
Fractie < 125 µm Fractie < 250 µm Fractie < 500 µm Fractie < 1000 µm Fractie < 2000 µm

Protocollen AS 3000 / Protocollen AS 3200 : Fractie < 2 µm

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " *) " .

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01

Blad 3 van 3



Bijlage 5: Analyseresultaten grond boring 103

AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

TRITIUM ADVIES B.V.
Collse Heide 48
5674 VN NUENEN

Datum	24.01.2023
Relatienr	35003866
Opdrachtnr.	1232319

ANALYSERAPPORT

Opdracht 1232319 Bodem / Eluaat

Opdrachtgever	35003866 TRITIUM ADVIES B.V.
Uw referentie	2212118CB Marconilaan ong. te Eindhoven
Opdrachtacceptatie	19.01.23

Geachte heer, mevrouw,

Hierbij zenden wij u de resultaten van het door u aangevraagde laboratoriumonderzoek.

De analyses zijn, tenzij anders vermeld, uitgevoerd overeenkomstig onze erkenning voor de werkzaamheid "Analyse voor milieuhygiënisch bodemonderzoek" van het Besluit Bodemkwaliteit.

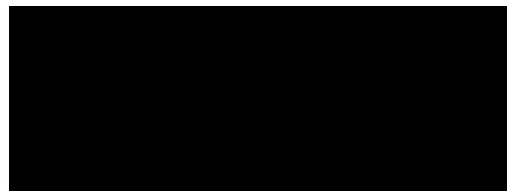
Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Let op: alleen de algemene voorwaarden van AL-West gedeponeerd bij de KvK te Deventer, zijn van toepassing.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met Klantenservice.

Wij vertrouwen erop u met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,



AL-West B.V., Tel. +31/570788115
Klantenservice

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01



Blad 1 van 4



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 1232319 Bodem / Eluaat

Monsternr.	Monstername	Monster beschrijving
747708	17.01.2023	103-4 103 (130-150)
747709	17.01.2023	103-5 103 (150-190)

Eenheid

747708 **747709**
103-4 103 (130-150) 103-5 103 (150-190)

Algemene monstervoorbehandeling

S Voorbehandeling dmv breken (AS3000)	++	--
S Voorbehandeling conform AS3000	++	++
S Droge stof %	84,1	80,6

Fracties (sedigraaf)

S Fractie < 2 µm % Ds	5,9	13
-----------------------	-----	----

Klassiek Chemische Analyses

S Organische stof % Ds	3,6	2,1
------------------------	-----	-----

Voorbehandeling metalen analyse

S Koningswater ontsluiting	++	++
----------------------------	----	----

Metalen (AS3000)

S Barium (Ba) mg/kg Ds	34	39
S Cadmium (Cd) mg/kg Ds	<0,20	<0,20
S Kobalt (Co) mg/kg Ds	3,4	5,2
S Koper (Cu) mg/kg Ds	11	8,2
S Kwik (Hg) mg/kg Ds	0,06	<0,05
S Lood (Pb) mg/kg Ds	140	70
S Molybdeen (Mo) mg/kg Ds	<1,5	<1,5
S Nikkel (Ni) mg/kg Ds	6,5	13
S Zink (Zn) mg/kg Ds	47	29

PAK (AS3000)

S Anthraceen mg/kg Ds	0,21	0,14
S Benzo(a)anthraceen mg/kg Ds	0,55	0,11
S Benzo(a)-Pyreen mg/kg Ds	0,34	0,079
S Benzo(ghi)peryleen mg/kg Ds	0,29	<0,050
S Benzo(k)fluorantheen mg/kg Ds	0,13	<0,050
S Chryseen mg/kg Ds	0,51	0,12
S Fenanthreen mg/kg Ds	0,71	0,14
S Fluorantheen mg/kg Ds	1,2	0,38
S Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen mg/kg Ds	0,099	<0,050
S Naftaleen mg/kg Ds	1,0	0,11
S Som PAK (VROM) (Factor 0,7) mg/kg Ds	5,0	1,2 #)

Minerale olie (AS3000/AS3200)

S Koolwaterstoffractie C10-C40 mg/kg Ds	6990	74
S Koolwaterstoffractie C10-C12 mg/kg Ds	45 *)	<3 *)

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool " * " .

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 1232319 Bodem / Eluaat

Eenheid **747708** **747709**
103-4 103 (130-150) 103-5 103 (150-190)

Minerale olie (AS3000/AS3200)

Koolwaterstof fractie C12-C16	mg/kg Ds	110	^{*)}	<3	^{*)}
Koolwaterstof fractie C16-C20	mg/kg Ds	250	^{*)}	5	^{*)}
Koolwaterstof fractie C20-C24	mg/kg Ds	560	^{*)}	7	^{*)}
Koolwaterstof fractie C24-C28	mg/kg Ds	1240	^{*)}	12	^{*)}
Koolwaterstof fractie C28-C32	mg/kg Ds	1810	^{*)}	17	^{*)}
Koolwaterstof fractie C32-C36	mg/kg Ds	2090	^{*)}	19	^{*)}
Koolwaterstof fractie C36-C40	mg/kg Ds	900	^{*)}	8	^{*)}

Polychloorbifenylen (AS3000)

S PCB 28	mg/kg Ds	<0,010	^{m)}	<0,0010	
S PCB 52	mg/kg Ds	<0,010	^{m)}	<0,0010	
S PCB 101	mg/kg Ds	<0,010	^{m)}	<0,0010	
S PCB 118	mg/kg Ds	<0,010	^{m)}	<0,0010	
S PCB 138	mg/kg Ds	<0,010	^{m)}	<0,0010	
S PCB 153	mg/kg Ds	<0,010	^{m)}	<0,0010	
S PCB 180	mg/kg Ds	<0,010	^{m)}	<0,0010	
S Som PCB (7 Ballschmutter) (Factor 0,7)	mg/kg Ds	0,049	^{#)}	0,0049	^{#)}

#) Bij deze som zijn resultaten "<rapportagegrens" vermenigvuldigd met 0,7.

m) De rapportagegrens is verhoogd, omdat door matrixeffecten, resp. co-elutie een kwantificering bemoeilijkt wordt.

S) Erkend volgens AS SIKB 3000

Verklaring: "<" of n.a. betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

De parameter-specifieke analytische meetonzekerheid en informatie over de berekeningsmethode zijn op aanvraag beschikbaar, indien de gerapporteerde resultaten boven de parameterspecifieke rapportagegrens liggen. De minimale prestatiecriteria van de toegepaste methoden met betrekking tot de meetonzekerheid zijn in het algemeen gebaseerd op Richtlijn 2009/90/EG van de Europese Commissie.

Het analysesresultaat van PCB 138 is mogelijk overschat vanwege co-elutie met PCB 163

Het organische stof gehalte is gecorrigeerd met het lutum gehalte, indien geen lutum is bepaald dan is gecorrigeerd met een lutum gehalte van 5,4%.

Het organische stof gehalte is niet gecorrigeerd voor het vrij ijzer gehalte, tenzij dit bepaald is.

Begin van de analyses: 19.01.2023

Einde van de analyses: 24.01.2023

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geanalyseerde monsters. In gevallen waarin het testlaboratorium niet verantwoordelijk was voor de bemonstering, gelden de gerapporteerde resultaten voor de monsters zoals zij zijn ontvangen.

AL-West B.V., Tel. +31/570788115
Klantenservice

Kamer van Koophandel Di
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01



Blad 3 van 4



AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Opdracht 1232319 Bodem / Eluaat

Toegepaste methoden

conform Protocollen AS 3000 : Organische stof Voorbehandeling conform AS3000 Barium (Ba) Cadmium (Cd) Kobalt (Co)
Koper (Cu) Kwik (Hg) Lood (Pb) Molybdeen (Mo) Nikkel (Ni) Zink (Zn) Koolwaterstof fractie C10-C40
Anthraceen Benzo(a)anthraceen Benzo(a)-Pyreen Benzo(ghi)perylene Benzo(k)fluorantheen
Chryseen Fenanthreen Fluorantheen Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen Naftaleen
Som PAK (VROM) (Factor 0,7) PCB 28 PCB 52 PCB 101 PCB 118 PCB 138 PCB 153 PCB 180
Som PCB (7 Ballschmutter) (Factor 0,7)

conform NEN-EN12880; AS3000, AS3200; NEN-EN15934 : Droge stof

eigen methode): Koolwaterstof fractie C10-C12 Koolwaterstof fractie C12-C16 Koolwaterstof fractie C16-C20
Koolwaterstof fractie C20-C24 Koolwaterstof fractie C24-C28 Koolwaterstof fractie C28-C32
Koolwaterstof fractie C32-C36 Koolwaterstof fractie C36-C40

Protocollen AS 3000 / Protocollen AS 3200 : Koningswater ontsluiting Voorbehandeling dmv breken (AS3000) Fractie < 2 µm

Parameters uitgevoerd door AL-West BV zijn geaccrediteerd volgens EN ISO/IEC 17025:2017. Alleen niet-geaccrediteerde en/of uitbestede parameters zijn gemarkeerd met het symbool ") " .

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898
VAT/BTW-ID-Nr.:
NL 811132559 B01



Blad 4 van 4

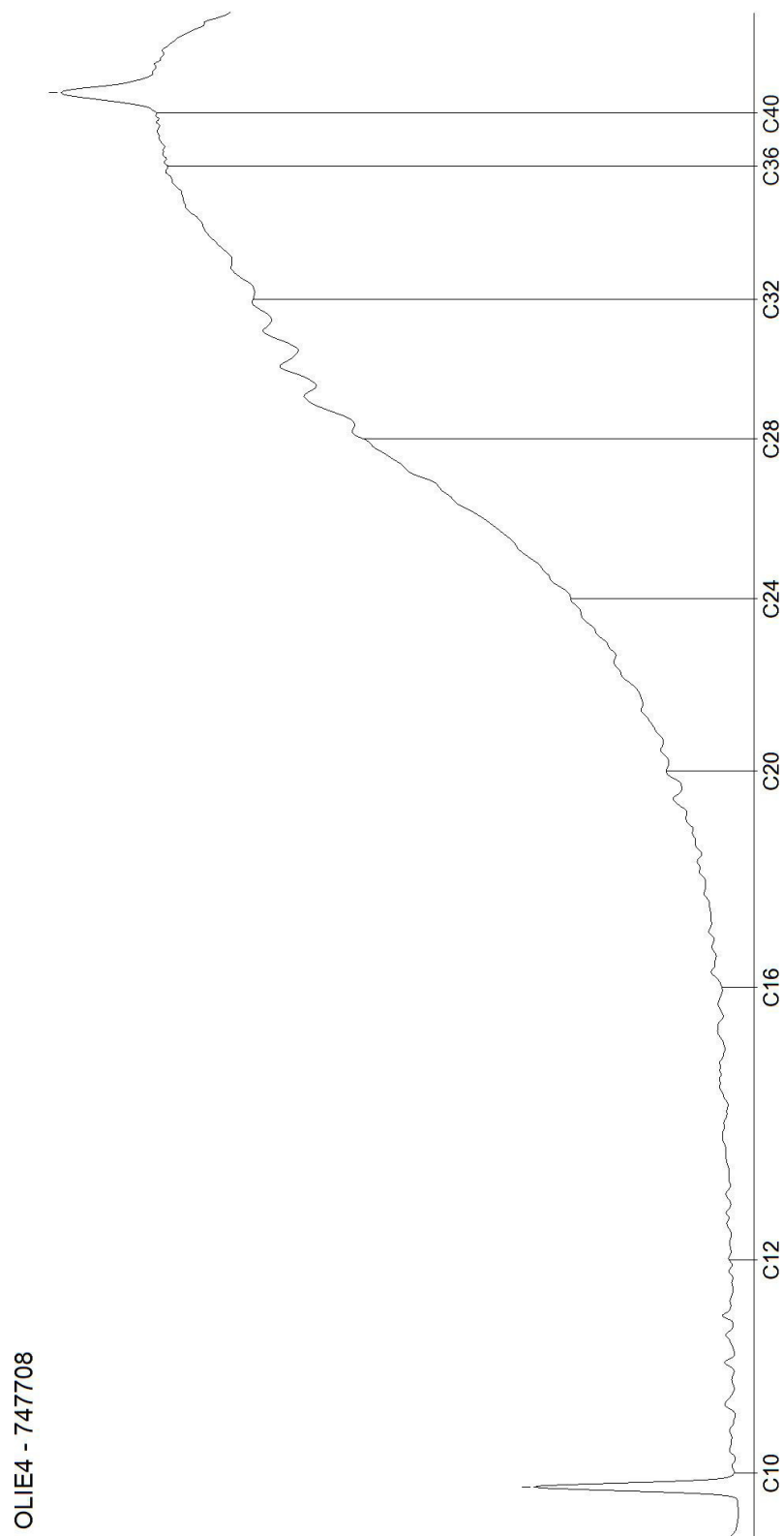


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1232319, Analysis No. 747708, created at 20.01.2023 06:35:45

Monster beschrijving: 103-4 103 (130-150)

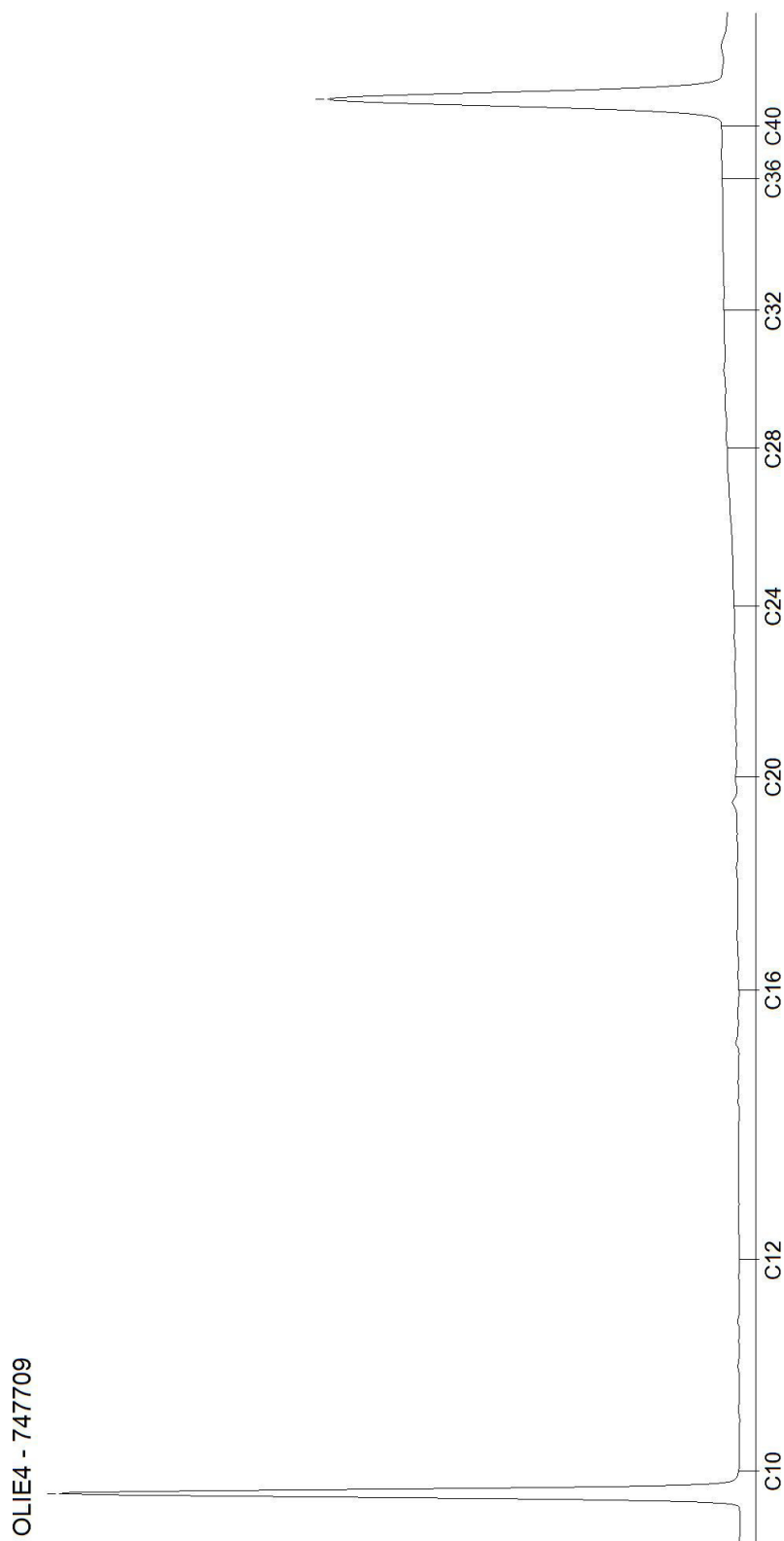


AL-West B.V.

Dortmundstraat 16B, 7418 BH Deventer, the Netherlands
Tel. +31(0)570 788110
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

CHROMATOGRAM for Order No. 1232319, Analysis No. 747709, created at 20.01.2023 06:35:45

Monster beschrijving: 103-5 103 (150-190)



Blad 2 van 2

Bijlage 6: Toelichting toetsingskader

Wet bodembescherming (Wbb)

De analyseresultaten van de grond- en grondwatermonsters zijn vergeleken met de toetsingstabel 'Streefwaarden grondwater en interventiewaarden grond en grondwater' uit de circulaire bodemsanering (Nederlandse Staatscourant, nr. 16675, 27 juni 2013).

Stoffen grond

Van de onderzochte grondmonsters van boring 103 zijn het organische stof- en lutumgehalte analytisch bepaald en weergegeven op het analysecertificaat. Met behulp van de bodemtypecorrectieformules uit de Regeling bodemkwaliteit zijn de meetwaarden van de grond omgerekend naar waarden voor standaardbodem (met een lutum percentage van 25 % en een organische stof percentage van 10 %).

Voor de grond wordt de achtergrondwaarde beschouwd als het niveau waaronder sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. De interventiewaarde betreft het niveau waarboven voor de grond sprake kan zijn van risico's voor het milieu en de volksgezondheid. Een sanering van de bodem kan dan noodzakelijk zijn.

Normaliter wordt als criterium voor het uitvoeren van nader onderzoek de tussenwaarde gehanteerd. De tussenwaarde voor grond betreft het gemiddelde van de achtergrond- en de interventiewaarde en voor het grondwater het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde. Opgemerkt wordt dat de tussenwaarde geen formele status heeft.

Bijlage 7: Toetsingstabellen zeefkrommen

SCG zeefkromme k-waarde bepaling

Projectnummer: 2212/118/CB



Uitgevoerde berekeningen:

Seelheim	$k = 308 * d_{50}^2$	C < 2,5
Methode van Ernst	$K = \frac{54000}{(U16)^2} * C_{so} * C_{cl} * C_{gr}$	Niet geschikt voor monsters met een % lutum dat groter is dan 4 à 6 %; Cso = correctiefactor voor zandsortering Ccl = correctiefactor voor slibgehalte (<0.016 mm) Cgr = correctiefactor voor grindgehalte (>2 mm)
	U ₁₆	Het gezamenlijke oppervlakte van de deeltjes tussen 16 en 2000 µm ten opzichte van eenzelfde massa deeltjes met een diameter van 1 cm. Het soortelijk oppervlak (U16) van de zandfractie wordt berekend door van elke subfractie (Us) te bepalen het product van haar gewicht in gram en haar soortelijk oppervlak en de som dezer producten te delen door het gewicht van de zandfractie in gram.
Formule van Hazen	$k = \frac{g}{v} * 6 * 10^{-4} * (1 + 10 * (n - 0,26)) * d_e^2$	Deze formule is geldig voor de doorlatendheid van water in middelmatig dicht gepakt zand met d10 = 0,1 à 3,0 mm en C < 5. C-cijfer = ongelijkvormigheidsgraad = d ₆₀ / d ₁₀ g = gravitatieconstante v = kinematische viscositeit n = porositeit
Formule van Beyer	$k = 388.8 * \log\left(\frac{500}{C}\right) * d_e^2$	Voor heterogeen slecht gesorteerde korrelgrootte verdeling C = 1-20, d10 = 60-600µm (0,06 - 0,6 mm)

Berekeningen

berekening U₁₆-
getal

subklasse (µm)	SCG01			SCG02		
	Us	F (%)	Us*F	Us	F (%)	Us*F
2-16 µm	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt
16-32 µm	450,8	13,0	5861,0	450,8	16,0	7213,6
32-50 µm	252,1	10,0	2520,8	252,1	14,0	3529,2
50-63 µm	178,6	3,0	535,7	178,6	5,0	892,9
63-125 µm	114,9	20,0	2298,1	114,9	18,0	2068,3
125-250 µm	57,7	29,0	1673,5	57,7	24,0	1385,0
250-500µm	28,9	7,0	202,0	28,9	7,0	202,0
500-1000µm	14,4	1,0	14,4	14,4	1,0	14,4
1000-2000µm	7,2	0,0	0,0	7,2	0,0	0,0
totaal	83,0		13105,6	85,0		15305,3
U ₁₆ -getal			158			180

Monster-nummer	SCG01	SCG02
U ₁₆	157,9	180,1
Cso	0,58	0,46
Ccl	0,01	0,01
Cgr	1,10	1,01
C (d ₆₀ / d ₁₀)	37,26	9,73
n (poriefractie)	0,26	0,30
K-seelheim	1,2	1,0
K-ernst	0,0	0,0
K-Hazen	0,0097	0,1006
K-Beyer	0,0042	0,0667
K-gemiddeld	0,3	<0,01

: formule geschikt

: formulie niet geschikt

Bijlage 8: Toetsingstabellen grond boring 103

Projectnaam Marconilaan ong. te Eindhoven
Projectcode 2212118CB

Tabel 1: classificatie gehalten

Wbb	
-0,10	het gehalte is kleiner dan de achtergrondwaarde
0,2	het gehalte is groter dan de achtergrondwaarde
0,6	het gehalte is groter dan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde
1,5	het gehalte is groter dan de interventiewaarde
245 ⁽⁶⁾	er is geen toetsingswaarde vastgesteld

Tabel 2: toetsingsresultaten grond Wbb (gehalten in mg/kg d.s.)

grondmonster		103-4			103-5		
certificaatcode		1232319			1232319		
boring(en)		103			103		
traject (m-mv)		1,30 - 1,50			1,50 - 1,90		
motivatie		vermoedelijk carbolineum			zwakke oliegeur, zwakke olie-water reactie		
humus	% ds	3,60			2,10		
lutum	% ds	5,90			13,00		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
METALEN							
barium	mg/kg ds	34	89 ⁽⁶⁾		39	64 ⁽⁶⁾	
cadmium	mg/kg ds	<0,2	<0,2	-0,03	<0,2	<0,2	-0,03
kobalt	mg/kg ds	3,4	8,4	-0,04	5,2	8,3	-0,04
koper	mg/kg ds	11	19	-0,14	8,2	12,3	-0,18
kwik	mg/kg ds	0,06	0,08	-0	<0,05	<0,04	-0
lood	mg/kg ds	140	200	0,31	70	91	0,09
molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	-0	<1,5	<1,1	-0
nikkel	mg/kg ds	6,5	14,3	-0,32	13	20	-0,23
zink	mg/kg ds	47	90	-0,09	29	44	-0,17
PAK							
PAK 10 VROM	mg/kg ds	5	5	0,09	1,2	1,2	-0,01
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,049	0,136	0,12	0,0049	<0,0233	0
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	6990	19417	4	74	352	0,03

Toelichting bij de tabel(len):

Meetw : Meetwaarde
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
 Index : (GSSD - AW) / (I - AW)
 6 : Heeft geen normwaarde

Tabel 3: toetsingswaarden voor standaard bodem in mg/kg d.s. (10% humus en 25% lutum)

		AW	T	WO	IND	I
METALEN						
cadmium	mg/kg ds	0,60	6,80	1,20	4,30	13,00
kobalt	mg/kg ds	15,00	103	35,0	190	190
koper	mg/kg ds	40,0	115	54,0	190	190
kwik	mg/kg ds	0,15	18,07	0,83	4,80	36,0
lood	mg/kg ds	50,0	290	210	530	530
molybdeen	mg/kg ds	1,50	95,8	88,0	190	190
nikkel	mg/kg ds	35,0	67,5	39,0	100,0	100,0
zink	mg/kg ds	140	430	200	720	720
PAK						
PAK 10 VROM	mg/kg ds	1,50	20,8	6,80	40,0	40,0
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN						
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,020	0,51	0,040	0,50	1,00
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN						
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	190	2595	190	500	5000

Bijlage 9: Berekening K-waarde veldproeven

Location: 2212118CB
Site: 101

Time interval: 1 minutes

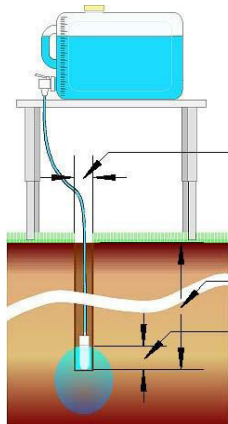
Ksat Method: Earth Manual

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate
changes less than
+/- 15 % for 3 consecutive readings

Steady Flow Rate: 6,667 ml/min
Tmp Adj Flow Rate: 6,669 ml/min
Percolation Rate: 11,778 min/cm
Ksat: 0,19
Meters / day

Site Details:

Notes:



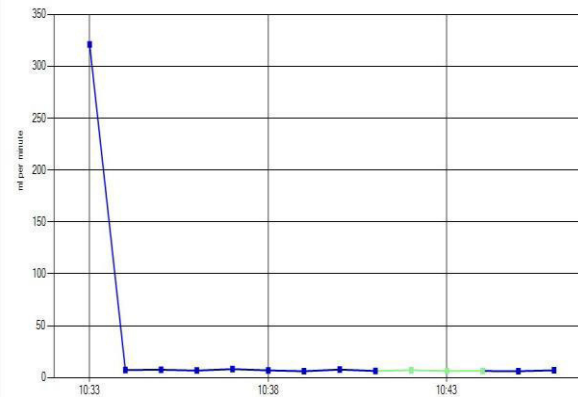
Site GPS Position

Longitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds East
Latitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds North

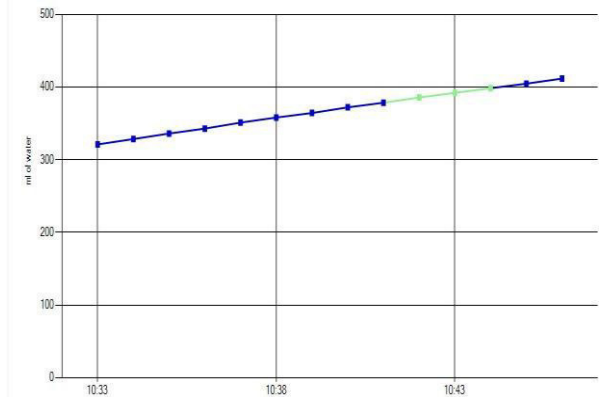
10 cm Hole Diameter
10 ° C Water Temperature
90 cm Hole Depth
9 cm Water Height in Hole
240 cm Water Table Depth

Soil Texture Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
14-2-2023 10:32:27	6463,2	0				
14-2-2023 10:33:27	6142,2	1	321	321	321	
14-2-2023 10:34:27	6134,8	1	7,4	328,4	7,4	
14-2-2023 10:35:27	6127,2	1	7,6	336	7,6	
14-2-2023 10:36:27	6120,4	1	6,8	342,8	6,8	
14-2-2023 10:37:27	6112,2	1	8,2	351	8,2	
14-2-2023 10:38:27	6105,2	1	7	358	7	
14-2-2023 10:39:27	6099	1	6,2	364,2	6,2	
14-2-2023 10:40:27	6091,2	1	7,8	372	7,8	
14-2-2023 10:41:27	6084,8	1	6,4	378,4	6,4	
14-2-2023 10:42:27	6077,6	1	7,2	385,6	7,2	
14-2-2023 10:43:27	6071,2	1	6,4	392	6,4	
14-2-2023 10:44:27	6064,8	1	6,4	398,4	6,4	
14-2-2023 10:45:27	6058,6	1	6,2	404,6	6,2	
14-2-2023 10:46:26	6051,6	0	7	411,6	7,119	

Location: 2212118CB
Site: 102

Time interval: 1 minutes

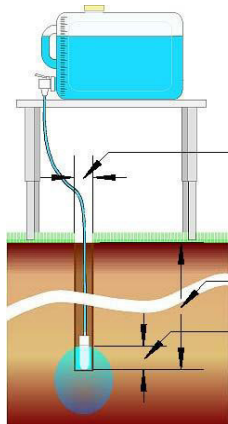
Ksat Method: Earth Manual

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate
changes less than
+/- 20 % for 3 consecutive readings

Steady Flow Rate: 2,267 ml/min
Tmp Adj Flow Rate: 2,267 ml/min
Percolation Rate: 34,640 min/cm
Ksat: 0,06
Meters / day

Site Details:

Notes:



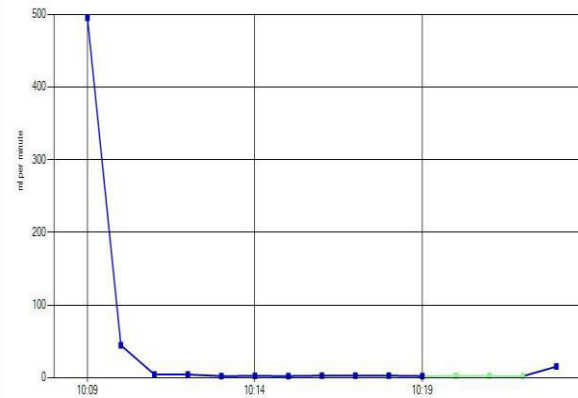
Site GPS Position

Longitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds East
Latitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds North

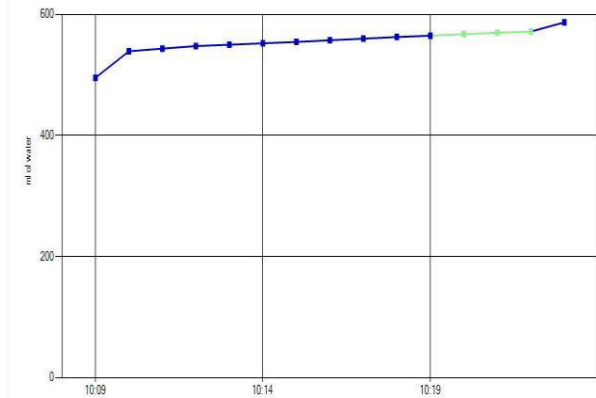
10 cm Hole Diameter
10 ° C Water Temperature
60 cm Hole Depth
9 cm Water Height in Hole
250 cm Water Table Depth

Soil Texture Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
14-2-2023 10:08:01	7203,6	0				
14-2-2023 10:09:01	6708,4	1	495,2	495,2	495,2	
14-2-2023 10:10:00	6664,6	0	43,8	539	44,542	
14-2-2023 10:11:00	6660,2	1	4,4	543,4	4,4	
14-2-2023 10:12:00	6656	1	4,2	547,6	4,2	
14-2-2023 10:13:00	6653,8	1	2,2	549,8	2,2	
14-2-2023 10:14:00	6651,4	1	2,4	552,2	2,4	
14-2-2023 10:15:00	6649,2	1	2,2	554,4	2,2	
14-2-2023 10:16:00	6646,4	1	2,8	557,2	2,8	
14-2-2023 10:17:00	6643,8	1	2,6	559,8	2,6	
14-2-2023 10:18:00	6641	1	2,8	562,6	2,8	
14-2-2023 10:19:01	6638,8	1	2,2	564,8	2,164	
14-2-2023 10:20:01	6636,4	1	2,4	567,2	2,4	
14-2-2023 10:21:01	6634	1	2,4	569,6	2,4	
14-2-2023 10:22:01	6632	1	2	571,6	2	
14-2-2023 10:23:01	6616,8	1	15,2	586,8	15,2	

Location: 2212118CB
Site: 103

Time interval: 1 minutes

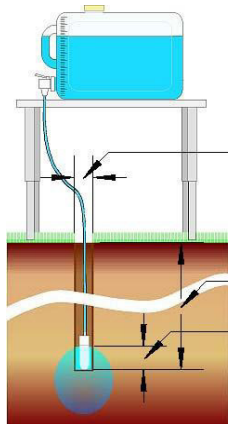
Ksat Method: Earth Manual

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate
changes less than
+/- 25 % for 3 consecutive readings

Steady Flow Rate: 1,790 ml/min
Tmp Adj Flow Rate: 1,791 ml/min
Percolation Rate: 43,863 min/cm
Ksat: 0,05
Meters / day

Site Details:

Notes:



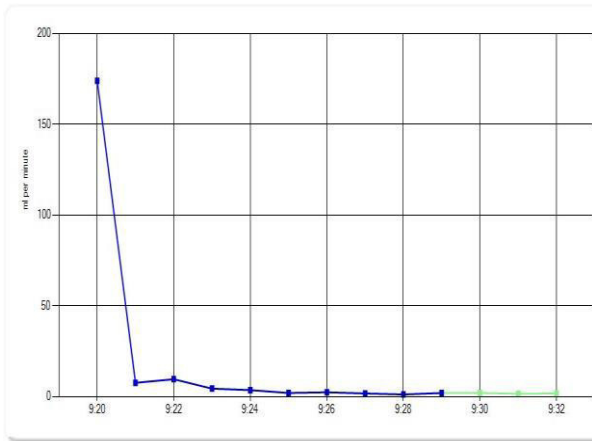
Site GPS Position

Longitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds East
Latitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds North

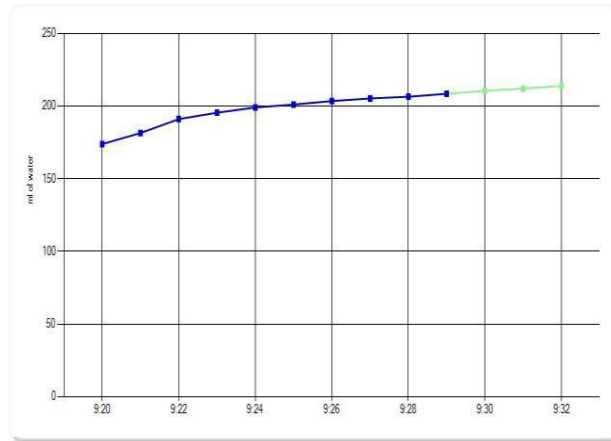
10 cm Hole Diameter
10 ° C Water Temperature
70 cm Hole Depth
9 cm Water Height in Hole
270 cm Water Table Depth

Soil Texture Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
14-2-2023 09:19:53	7774,8	0				
14-2-2023 09:20:53	7601	1	173,8	173,8	173,8	
14-2-2023 09:21:53	7593,4	1	7,6	181,4	7,6	
14-2-2023 09:22:53	7583,8	1	9,6	191	9,6	
14-2-2023 09:23:53	7579,4	1	4,4	195,4	4,4	
14-2-2023 09:24:53	7575,8	1	3,6	199	3,6	
14-2-2023 09:25:53	7573,8	1	2	201	2	
14-2-2023 09:26:53	7571,4	1	2,4	203,4	2,4	
14-2-2023 09:27:54	7569,6	1	1,8	205,2	1,77	
14-2-2023 09:28:54	7568,4	1	1,2	206,4	1,2	
14-2-2023 09:29:54	7566,4	1	2	208,4	2	
14-2-2023 09:30:54	7564,4	1	2	210,4	2	
14-2-2023 09:31:54	7562,8	1	1,6	212	1,6	
14-2-2023 09:32:55	7561	1	1,8	213,8	1,77	

Location: 2212118CB
Site: 104

Time interval: 1 minutes

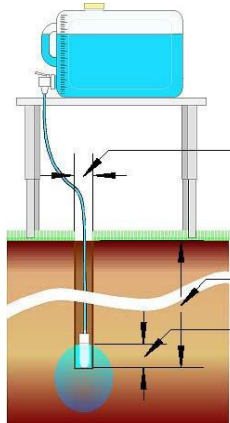
Ksat Method: Earth Manual

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate
changes less than
+/- 10 % for 3 consecutive readings

Steady Flow Rate: 9,333 ml/min
Tmp Adj Flow Rate: 9,336 ml/min
Percolation Rate: 8,413 min/cm
Ksat: 0,26
Meters / day

Site Details:

Notes:



Site GPS Position

Longitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds East

Latitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds North

10 cm

Hole Diameter

10 ° C

Water Temperature

100 cm

Hole Depth

9 cm

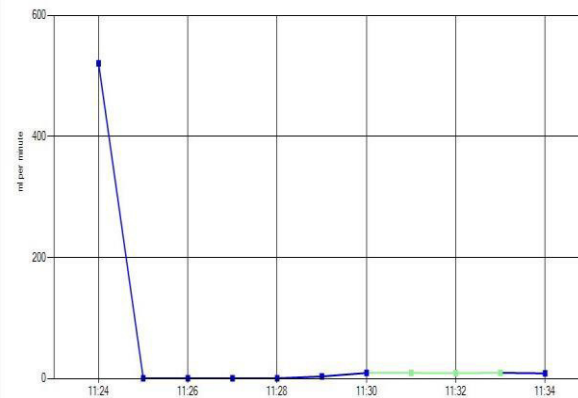
Water Height in Hole

270 cm

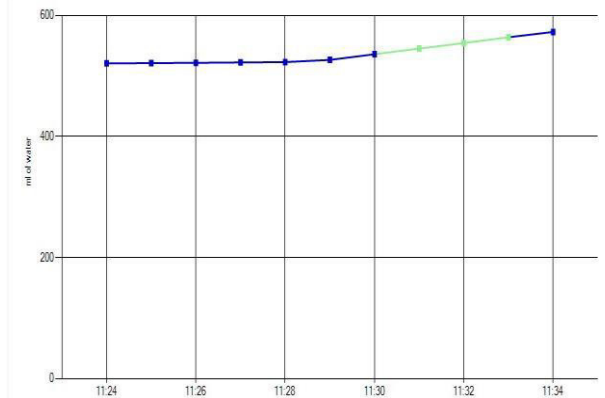
Water Table Depth

Soil Texture Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
14-2-2023 11:23:48	5925,4	0				
14-2-2023 11:24:49	5404,8	1	520,6	520,6	520,6	
14-2-2023 11:25:49	5404,2	1	0,6	521,2	0,6	
14-2-2023 11:26:49	5403,8	1	0,4	521,6	0,4	
14-2-2023 11:27:49	5403,2	1	0,6	522,2	0,6	
14-2-2023 11:28:50	5402,6	1	0,6	522,8	0,59	
14-2-2023 11:29:50	5399	1	3,6	526,4	3,6	
14-2-2023 11:30:50	5389,6	1	9,4	535,8	9,4	
14-2-2023 11:31:50	5380,2	1	9,4	545,2	9,4	
14-2-2023 11:32:50	5371,2	1	9	554,2	9	
14-2-2023 11:33:50	5361,6	1	9,6	563,8	9,6	
14-2-2023 11:34:50	5352,8	1	8,8	572,6	8,8	

Location: 2212118CB
Site: 105

Time interval: 0 minutes

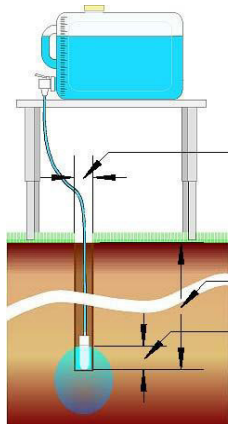
Ksat Method: Earth Manual

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate
changes less than
+/- 25 % for 4 consecutive readings

Steady Flow Rate: 2,000 ml/min
Tmp Adj Flow Rate: 2,001 ml/min
Percolation Rate: 39,259 min/cm
Ksat: 0,06
Meters / day

Site Details:

Notes:



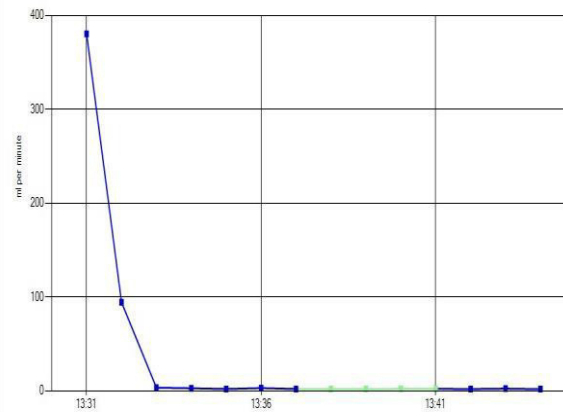
Site GPS Position

Longitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds East
Latitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds North

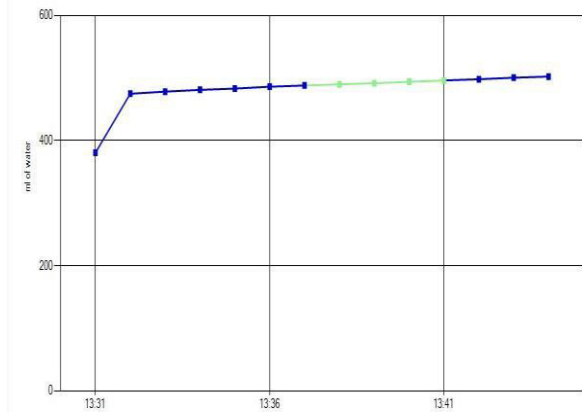
10 cm Hole Diameter
10 ° C Water Temperature
80 cm Hole Depth
9 cm Water Height in Hole
240 cm Water Table Depth

Soil Texture Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
21-11-2022 13:30:11	8915	0				
21-11-2022 13:31:11	8534,6	1	380,4	380,4	380,4	
21-11-2022 13:32:11	8440,2	1	94,4	474,8	94,4	
21-11-2022 13:33:11	8436,8	1	3,4	478,2	3,4	
21-11-2022 13:34:11	8434	1	2,8	481	2,8	
21-11-2022 13:35:11	8432	1	2	483	2	
21-11-2022 13:36:11	8429	1	3	486	3	
21-11-2022 13:37:01	8427	0	2	488	2,034	
21-11-2022 13:38:01	8425,2	1	1,8	489,8	1,8	
21-11-2022 13:39:01	8423,4	1	1,8	491,6	1,8	
21-11-2022 13:40:11	8421,2	1	2,2	493,8	2,164	
21-11-2022 13:41:01	8419	0	2,2	496	2,237	
21-11-2022 13:42:11	8417	1	2	498	1,967	
21-11-2022 13:43:11	8414,6	1	2,4	500,4	2,4	
21-11-2022 13:44:11	8412,8	1	1,8	502,2	1,8	

Location: 2212118CB
Site: 106

Time interval: 1 minutes

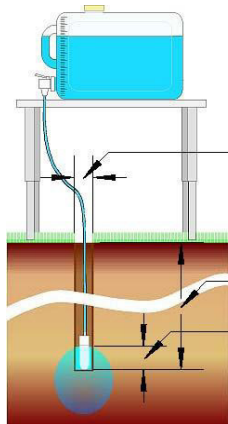
Ksat Method: Earth Manual

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

Steady Flow Rate: 4,850 ml/min
Tmp Adj Flow Rate: 4,851 ml/min
Percolation Rate: 16,189 min/cm
Ksat: 0,21
Meters / day

Site Details:

Notes:



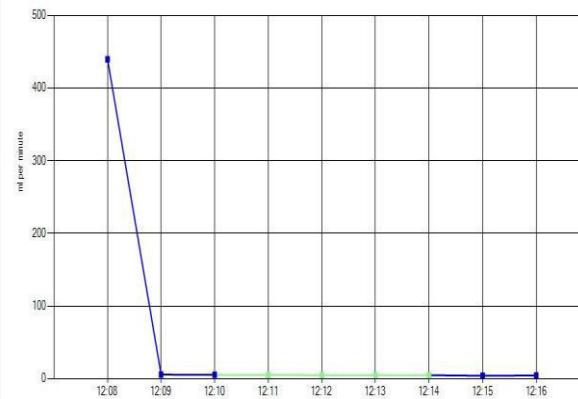
Site GPS Position

Longitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds East
Latitude: 0 degrees 0 minutes 0 seconds North

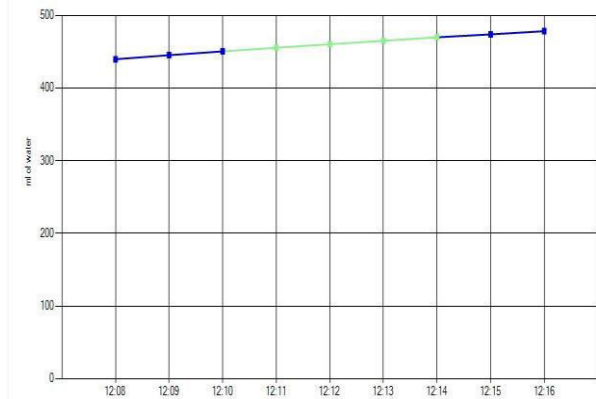
10 cm Hole Diameter
10 ° C Water Temperature
50 cm Hole Depth
9 cm Water Height in Hole
50 cm Water Table Depth

Soil Texture Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
14-2-2023 12:07:13	5284,2	0				
14-2-2023 12:08:13	4844,6	1	439,6	439,6	439,6	
14-2-2023 12:09:13	4839	1	5,6	445,2	5,6	
14-2-2023 12:10:13	4833,8	1	5,2	450,4	5,2	
14-2-2023 12:11:13	4828,8	1	5	455,4	5	
14-2-2023 12:12:13	4824	1	4,8	460,2	4,8	
14-2-2023 12:13:13	4819,2	1	4,8	465	4,8	
14-2-2023 12:14:13	4814,4	1	4,8	469,8	4,8	
14-2-2023 12:15:13	4810,4	1	4	473,8	4	
14-2-2023 12:16:13	4806	1	4,4	478,2	4,4	

Constant flow



Projectnummer 2212/118/CB
Locatie Marconilaan ong. te Eindhoven

Peilbuisnummer 1
Filter van 3,20 m-mv
tot 4,20 m-mv
Boordiameter 0,7 cm
Diameter peilbuis 3,2 cm

Formule:
$$K = \frac{Q}{F * H}$$

K: verzadigde doorlatendheid (m/d)
Q: debiet constant flow in de evenwichtssituatie (m³/d)
H: waterverlaging bij evenwicht (m)
F: geometrische factor (m) bepaald volgens de norm: prEN_ISO_-DIS_22282-1

	meting 1	meting 2	meting 3
start grondwaterstand (m-mv)	2,65	4,10	4,10
grondwaterstand (constant) eind meting (m-mv)	4,20	4,20	4,20
geometrische factor	1,52	1,52	1,52
tijdsduur meting (seconden)	180	180	180
afpompvolume (liter)	2,0	0,2	0,2
debiet (m3/dag)	0,9	0,1	0,1
doorlatendheid (K) (m/dag)	0,4	0,6	0,6

gemiddelde k-waarde (m/dag)

0,5