Oriënterend doorlatendheidsonderzoek

Sint Servatiusstraat 11-15 te Heeswijk-Dinther

Kadastrale gegevens: gemeente Heeswijk-Dinther, sectie C, nummers 3354, 3676 en 6707

Projectnummer: 20242033
Datum: 26 november 2024

zuiver in advies & onderzoek

zuiver in advies & onderzoek

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Oriënterend doorlatendheidsonderzoek

Sint Servatiusstraat 11-15 te Heeswijk-Dinther

Kadastrale gegevens: gemeente Heeswijk-Dinther, sectie C, nummers 3354, 3676 en 6707

Opdrachtgever

By Brekel Vastgoed
Postbus 5071
5201 GB 's-Hertogenbosch

Normec
BRL SIKB 2000

Adviesbureau

MILON bv
Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
info@milon.nl / www.milon.nl
073 – 5477253

Auteur en projectleider

ing. Jos van Gemert

Status	**Versie**	**Kwaliteitscontrole**
Definitief	1	ing. Marc Jansen

Datum

26 november 2024

Projectnummer

20242033

zuiver in advies & onderzoek

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Inhoudsopgave

1 Inleiding 3
1.1 Aanleiding en doel 3
1.2 Opbouw van het rapport 3
1.3 Onafhankelijkheid en betrouwbaarheid 3
2 Milieuhygiënisch vooronderzoek 4
2.1 Afbakening en locatiegegevens 4
2.2 Historie locatie 5
2.3 Uitgevoerde onderzoeken 5
2.4 Bodemkwaliteitskaart, bodemopbouw en geohydrologie 5
2.5 Terreinverkenning 8
3 Uitvoering oriënterend doorlatendheidsonderzoek 9
3.1 Aanleiding en doel 9
3.2 Uitgevoerde werkzaamheden 9
3.3 Resultaten 11
4 Samenvatting en conclusies 13

Bijlagen

Bijlage 1: Topografische overzichtskaart
Bijlage 2: Situatietekening
Bijlage 3: Foto's
Bijlage 4: Profielbeschrijvingen en zintuiglijke waarnemingen
Bijlage 5: Analyserapporten
Bijlage 6: Doorlatendheidsmetingen

zuiver in advies & onderzoek

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

1 Inleiding

MILON bv te Veghel (hierna te noemen MILON) heeft in opdracht van By Brekel Vastgoed een oriënterend doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd ter plaatse van Sint Servatiusstraat 11-15 te Heeswijk-Dinther. Het doorlatendheidsonderzoek is uitgevoerd conform de Module C2510 van de Leidraad Riolering.

1.1 Aanleiding en doel

Het oriënterend doorlatendheidsonderzoek is uitgevoerd in verband met de voorgenomen toepassing van infiltratievoorzieningen. Het doel van het oriënterend doorlatendheidsonderzoek is het verkrijgen van inzicht in de bodemopbouw en het bepalen van de k-waarde van de bodem.

1.2 Opbouw van het rapport

In deze rapportage komen de volgende aspecten aan de orde:
- resultaten van het vooronderzoek (hoofdstuk 2);
- resultaten van het oriënterend doorlatendheidsonderzoek (hoofdstuk 3);
- conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 4).

De bijbehorende topografische overzichtskaart, tekening(en), foto's, profielbeschrijvingen, analyserapporten en doorlatendheidsmetingen zijn als bijlagen in deze rapportage opgenomen.

1.3 Onafhankelijkheid en betrouwbaarheid

Het onderzoek is geheel onafhankelijk uitgevoerd. MILON heeft geen persoonlijk of zakelijk recht op de onderzoekslocatie(s), is geen eigenaar en is financieel niet gelieerd aan degene die een persoonlijk of zakelijk recht heeft op de bodem. Hierdoor is de voorgeschreven onafhankelijkheid geborgd.

Het onderzoek is met de grootst mogelijke nauwkeurigheid en conform de daarvoor opgestelde normen en richtlijnen uitgevoerd. Hierbij wordt opgemerkt dat een bodemonderzoek slechts bestaat uit een steekproef waarbij een relatief gering aantal boringen en analyses worden uitgevoerd. Daarom kan niet geheel uitgesloten worden dat op de locatie een verontreiniging aanwezig is die bij dit onderzoek niet is aangetoond. MILON acht zich niet aansprakelijk voor eventueel hieruit voortvloeiende (financiële) schade.

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

2 Milieuhygiënisch vooronderzoek

Het vooronderzoek is uitgevoerd volgens de Nederlandse NEN 5725. De aanleiding van het vooronderzoek is het opstellen van een hypothese over de milieuhygiënische bodemkwaliteit ten behoeve van uit te voeren doorlatendheidsonderzoek. Het doel van het vooronderzoek is inzicht krijgen in de mogelijke aanwezigheid van verontreinigingen ter plaatse van de onderzoekslocatie. Hierbij wordt een inschatting gemaakt van de aard, mate, oorzaak en ligging van mogelijke verontreinigingen. Ook kunnen de resultaten van het vooronderzoek worden gebruikt bij de interpretatie van de resultaten van het bodemonderzoek. Om dit doel te bereiken wordt relevante informatie over de onderzoekslocatie en eventueel de beïnvloeding vanuit de directe omgeving verzameld, geanalyseerd en geïnterpreteerd.

Uiteindelijk dienen in het vooronderzoek de onderzoeksvragen uit de NEN 5725 beantwoord te worden. Ten behoeve van het vooronderzoek zijn de volgende bronnen geraadpleegd:
- informatie opdrachtgever en eigenaar;
- informatie overheid inzake bodemonderzoeken, ophooglagen, vergunningen, (voormalige) brandstoftanks, stortplaatsen en andere mogelijke relevante informatie;
- de website van Bodemloket;
- historisch topografisch kaartmateriaal (Topotijdreis);
- actuele luchtfoto's (Google Earth);
- grondwaterkaart van Nederland/atlas leefomgeving;
- het kadaster;
- de website van Planviewer;
- de website van DINOloket.

Voorafgaand aan de uitvoering van het veldwerk is een terreinverkenning uitgevoerd. De resultaten van deze verkenning zijn opgenomen in hoofdstuk 2.5.

2.1 Afbakening en locatiegegevens

Het onderzoeksgebied voor het vooronderzoek is geografisch afgebakend tot de onderzoekslocatie en de aangrenzende percelen tot 25 meter vanaf de grens van de onderzoekslocatie. In verticale richting is de locatie afgebakend tot 10 meter beneden maaiveld. Gezien het doel van het onderzoek wordt deze afbakening voldoende geacht.

De onderzoekslocatie is gelegen aan de Sint Servatiusstraat in Heeswijk-Dinther. Op de onderzoekslocatie is een leegstaande woning aanwezig. Tijdens de locatie inspectie was duidelijk zichtbaar dat de locatie al geruime tijd niet in gebruik is. Op de locatie is een klinkerverharding aanwezig. Middels een proefboring is vastgesteld dat plaatselijk sprake is van een fundering onder de klinkerverharding. De omgeving bestaat overwegend uit woonbebouwing en agrarisch gebied.

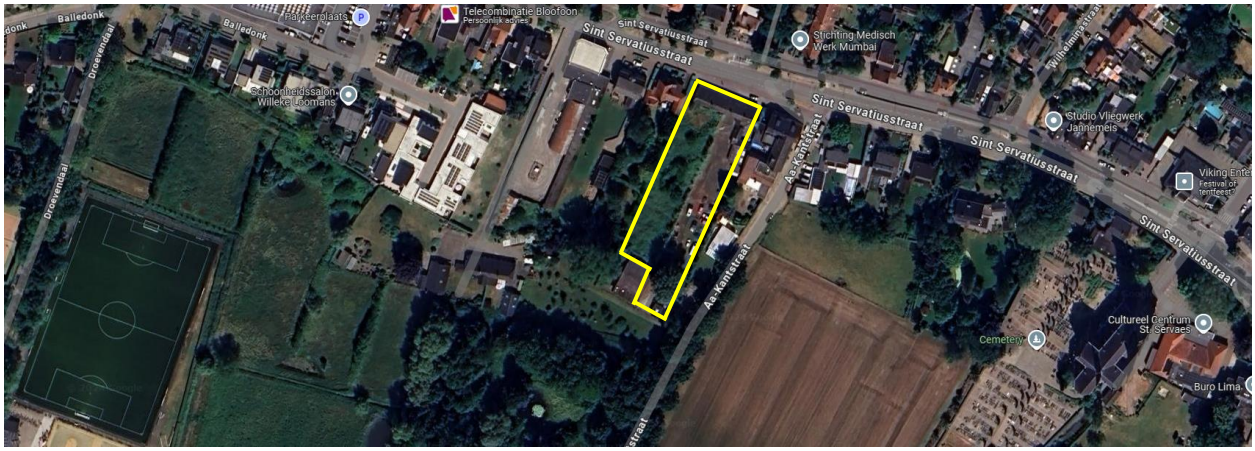
In tabel 1 op de volgende pagina zijn de locatiegegevens weergegeven. De regionale ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven op de topografische overzichtskaart in bijlage 1 en de luchtfoto in figuur 1.

zuiver in advies & onderzoek

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Tabel 1: Overzicht locatiegegevens

adres locatie	Sint Servatiusstraat 11-15 te Heeswijk-Dinther
kadastrale gegevens locatie	Gemeente Heeswijk-Dinther, sectie C, perceelnummers 3354, 3676 en 6707
bebouwing	Woonhuis
oppervlakte locatie (in m^2)	Circa 4.000
huidig gebruik	Wonen
verhardingen	Klinkerverharding met plaatselijk fundering



Figuur 1: luchtfoto met globale ligging onderzoekslocatie (geel omrand). *Bron:* Google Maps

2.2 Historie locatie

Volgens historisch topografisch kaartmateriaal is de onderzoekslocatie rond 1938 bebouwd met het in de huidige situatie aanwezige pand. Vermoedelijk is de locatie sinds 1938 ook daadwerkelijk in gebruik geweest als woning met tuin. Uit historisch kaartmateriaal lijkt vóór 1900 een pand op de locatie aanwezig te zijn geweest. Aangezien het een van de weinige panden in de omgeving is, het centrum van Heeswijk-Dinther is hier nog niet in ontwikkeling, betreft het vermoedelijk een boerderij.

Voor zover bekend zijn op en nabij de onderzoekslocatie geen voor bodemverontreiniging verdachte locaties aanwezig of aanwezig geweest en zijn geen potentieel bodembelastende activiteiten uitgevoerd.

Op het aangrenzende perceel, Aa-Kantstraat 4, is vanaf 1963 een slachterij en vleeswarenindustrie aanwezig. Wanneer deze werkzaamheden zijn beëindigd is onbekend. Uit de informatie van de omgevingsrapportage van provincie Noord-Brabant blijkt dat de locatie in het verleden is onderzocht en in de huidige situatie als onverdacht/niet verontreinigd wordt beschouwd.

2.3 Uitgevoerde onderzoeken

Op de onderzoekslocatie zijn tot op heden geen bodem- of doorlatendheidsonderzoeken uitgevoerd.

2.4 Bodemkwaliteitskaart, bodemopbouw en geohydrologie

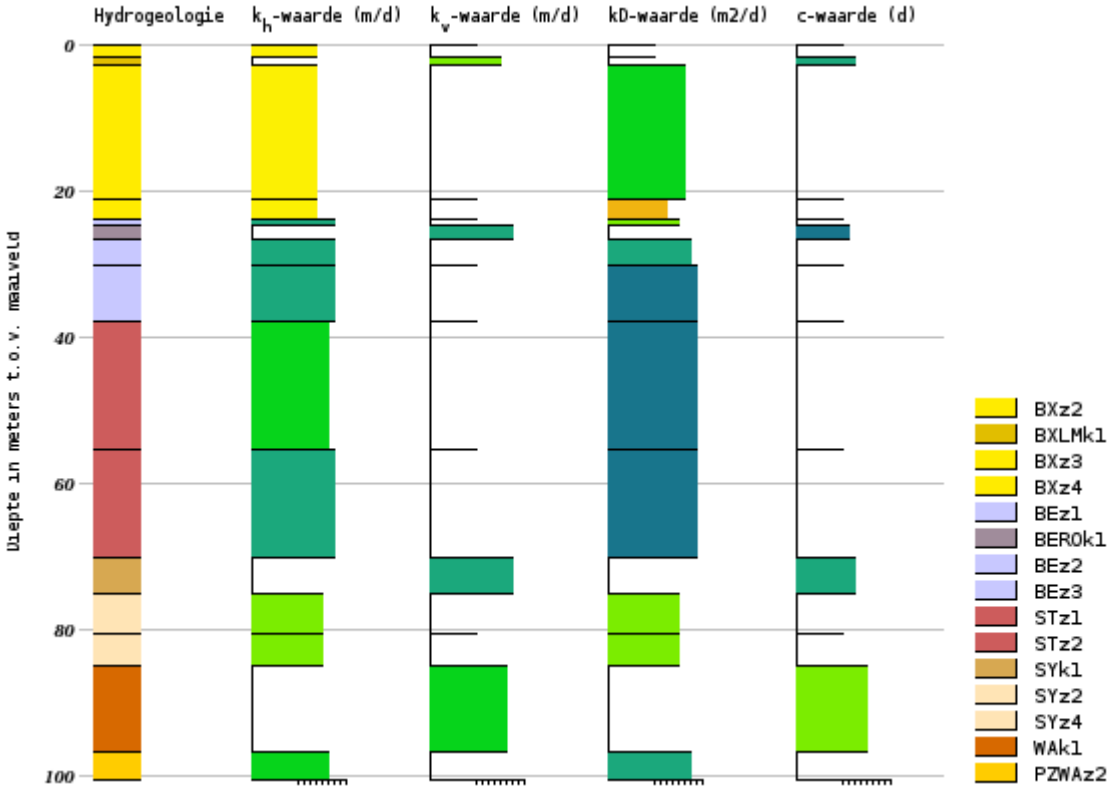
De onderzoekslocatie heeft een globale hoogteligging van circa 8,3 m+NAP. De gegevens van de bodemopbouw zijn verkregen van DINOloket (uitgifte portaal van TNO, Geologische Dienst Nederland).

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Vanaf maaiveld tot circa 23,9 m-mv bestaat de bodem uit de formatie van Boxtel (Zand, zeer fijn tot zeer grof, lokaal kleiig, grindig of humeus; leem, lokaal zandig, lokaal humeus; klei, siltig tot zandig; veen, kleiig). Hieronder is tot circa 37,7 m-mv de formatie van Beegden (Zand, matig grof tot uiterst grof, lokaal grindig; grind, fijn tot grof, lokaal zandig; stenen; keien; blokken; klei, lokaal siltig tot zandig) aanwezig. Hieronder is de formatie van Sterksel (Zand, matig fijn tot uiterst grof, lokaal grindig; grind, lokaal zandig; klei, lokaal siltig tot zandig) aanwezig.

Volgens opgave van de provincie Noord-Brabant ligt het onderzoeksgebied niet in een waterwingebied, grondwaterbeschermingsgebied of boringvrije zone. Voor zover bekend wordt binnen het onderzoeksgebied geen grondwater onttrokken. De gemiddelde grondwaterstand wordt verwacht op circa 1,0 m-mv.

Op basis van gegevens uit DINOloket kan een overzicht van de bodemopbouw worden verkregen. Uit dit overzicht blijkt dat diverse scheidende lagen aanwezig zijn. De eerste scheidende laag is aanwezig op een diepte van 1,7 tot 2,7 m-mv. Op circa 24,6 tot 26,6 m-mv is een tweede scheidende laag aanwezig. Een overzicht van de bodemopbouw tot circa 100,0 m-mv is opgenomen in onderstaande figuur 2.



Figuur 2: Overzicht van de bodemopbouw *Bron:* DINOloket

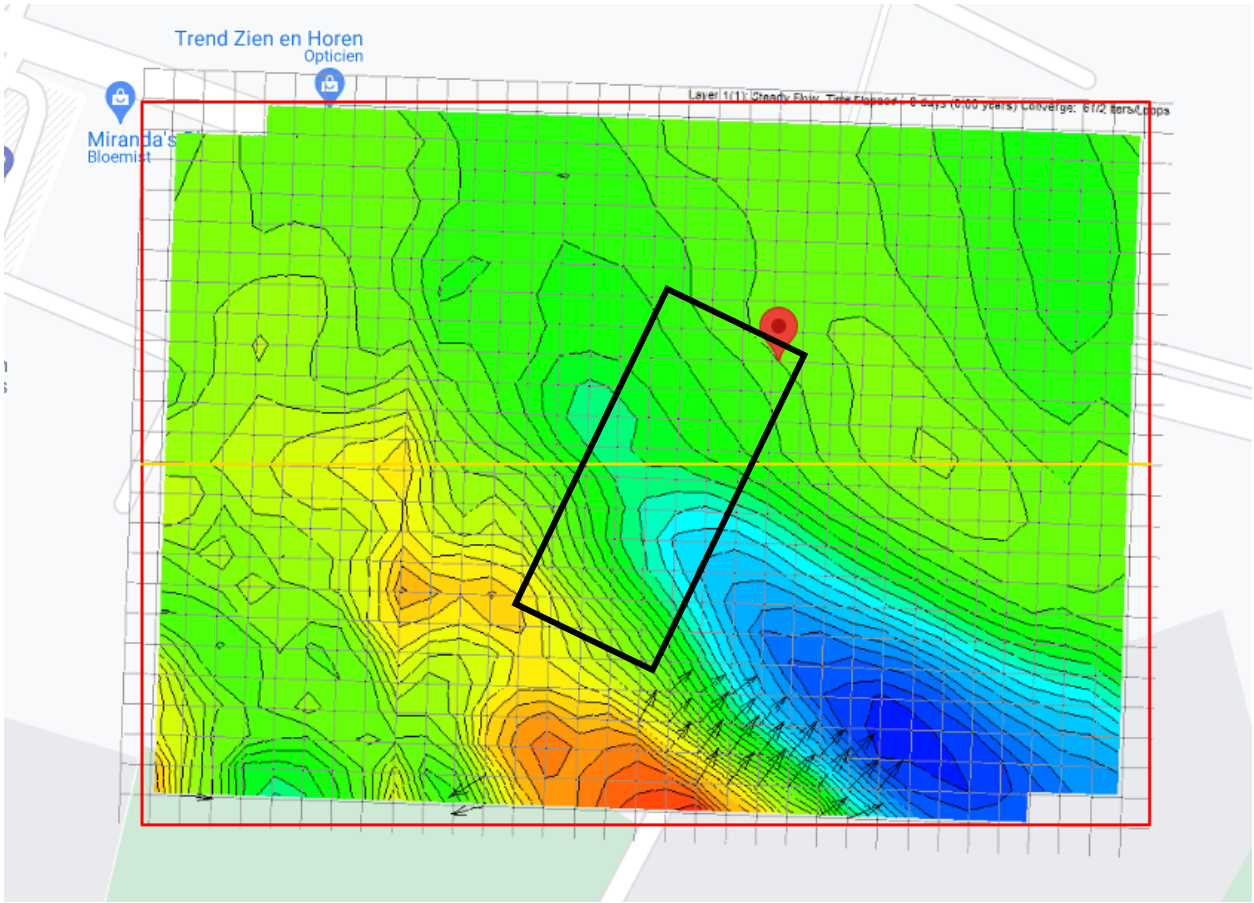
Aan de hand van informatie van Magnet4Water van ontwikkelaar HydroSimulAtics kan een inschatting worden gemaakt van de vermoedelijke stromingsrichting in het gebied. Deze gegevens zijn gebaseerd op de hoogte van het gebied en, indien bekend, grondwaterstanden op basis van voorgaande

zuiver in advies & onderzoek

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

grondwatermonitoringen. In figuur 3 is een overzicht van de vermoedelijke stromingsrichting weergegeven.

Uit de gegevens van Magnet4Water kan geconcludeerd worden dat er waarschijnlijk sprake is van een inzijging aan de zuidoostelijke zijde buiten het perceel (blauwe vlek op onderstaande figuur). Het grondwater op de onderzoekslocatie stroomt deze richting op, waardoor dus sprake is van wisselende stromingsrichting op de locatie.

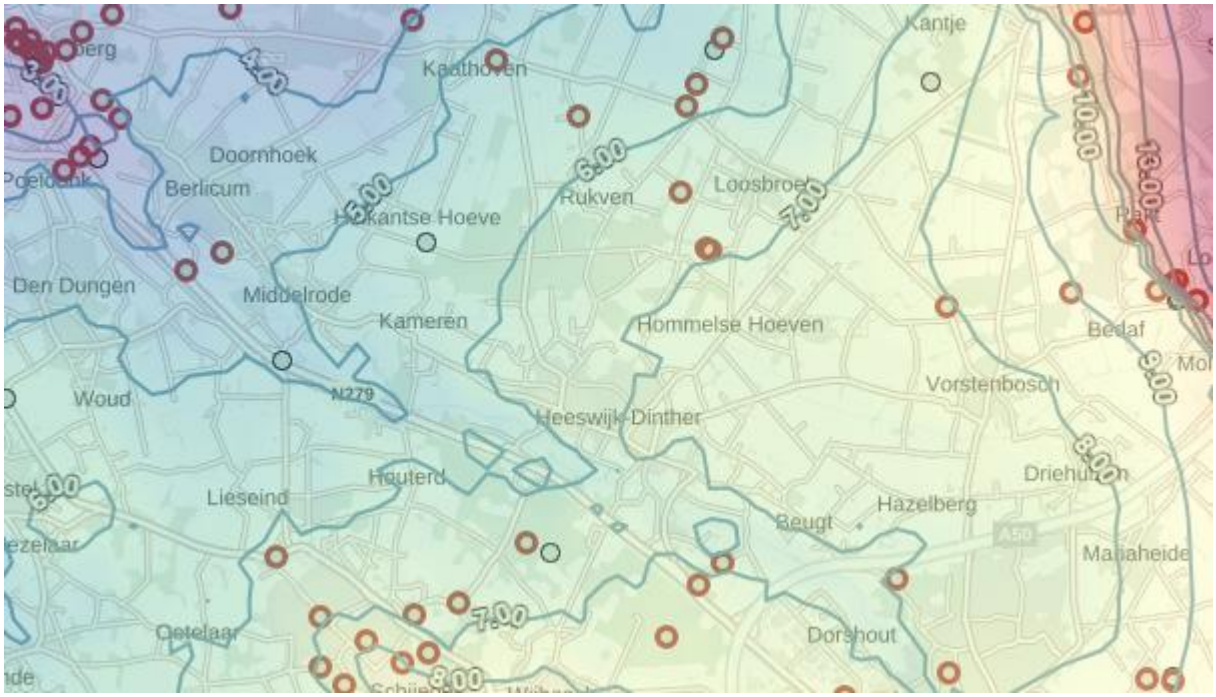


Figuur 3: Overzicht vermoedelijke stromingsrichting *Bron:* Magnet4Water

Middels de website grondwatertools.nl kan de regionale grondwaterstromingsrichting worden bepaald met behulp van isohypsen. In figuur 4 is een uitsnede weergegeven van het regionale isohypsenpatroon. Uit deze gegevens kan geconcludeerd worden dat er regionaal waarschijnlijk sprake is van een noordwestelijke stromingsrichting.

zuiver in advies & onderzoek

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl



Figuur 4: Uitsnede isohypsenkaart *Bron:* grondwatertools.nl

Uit de bodemkwaliteitskaart van regio Noordoost-Brabant blijkt dat de onderzoekslocatie is gelegen in een gebied waarin de bodemkwaliteit naar verwachting voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse Landbouw/natuur. De onderzoekslocatie is gelegen in de bodemfunctieklasse Landbouw/natuur.

2.5 Terreinverkenning

Tijdens de terreinverkenning zijn, behoudens de fundering onder de klinkerverharding, geen bijzonderheden waargenomen of waarnemingen gedaan die kunnen duiden op een bodemverontreiniging.

Ook is geen sprake van aspecten die invloed hebben op de doorlatendheid van de bodem, zoals bijvoorbeeld een grondwateronttrekking. Voor een indruk van de locatie wordt verwezen naar de situatietekening in bijlage 2 en de locatiefoto's in bijlage 3.

zuiver in advies & onderzoek

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

3 Uitvoering oriënterend doorlatendheidsonderzoek

3.1 Aanleiding en doel

De aanleiding voor het uitvoeren van het doorlatendheidsonderzoek is de geplande aanleg van een infiltratiesysteem. Het doel van het onderzoek is het vaststellen of de locatie geschikt is voor de infiltratie van hemelwater met boven- en/of ondergrondse voorzieningen.

Onderzoeksopzet
Het oriënterend doorlatendheidsonderzoek (ODO) is uitgevoerd volgens de Module C2510 van de Leidraad Riolering 'Doorlatendheidsonderzoek voor Filtratie en Drainage'.

De locatie is circa 4.000 m² groot en is gelegen op circa 8,3 m+NAP. Op basis van grondwatergegevens van de omgeving is bepaald dat de grondwaterstand zich op een diepte van circa 1,0 m-mv bevindt. De onderzoeksopzet is gebaseerd op een locatie met een GHG ondieper dan 1,5 m-mv. Er zijn geen overige infiltratievoorzieningen aanwezig.

Toelichting werkzaamheden
De veldwerkzaamheden worden onder certificaat uitgevoerd op grond van de BRL SIKB 2000 "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek", protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen".

3.2 Uitgevoerde werkzaamheden

In onderstaande tabel 2 zijn de uitgevoerde werkzaamheden samengevat.

Tabel 2: Veldwerkzaamheden en analyses

strategie	boringen en peilbuizen			doorlatendheidsmetingen		analyses
	tot 1,0 m-gws	tot 4,0 m-mv	peilbuis	onverzadigde zone	verzadigde zone	
Grondwaterstand <1,5 m-mv	5	1	1	3x Aardvark permeameter meting*	1x omgekeerde boorgatmethode	1x korrelverdelingsanalyse incl. M63-getal

**: Aardvark is een geavanceerd en volledig geautomatiseerde Constant-Head-boorgat-permeameter. Hiermee wordt automatisch de berekening van de k-waarde uitgevoerd wat de betrouwbaarheid en kwaliteit van het onderzoek ten goede komt.*

De veldwerkzaamheden zijn onder certificaat uitgevoerd door MILON bv, conform de vigerende versie van de BRL SIKB 2000. MILON bv is voor deze werkzaamheden gecertificeerd door Normec Certification (nummer EC-SIK-20269) en is erkend door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Op 13 november 2024 zijn de veldwerkzaamheden uitgevoerd door de heer N.A.P. (Niels) van Rooij. De veldwerkers van MILON zijn erkend en ervaren, staan geregistreerd bij Rijkswaterstaat Bodem+ en zijn opgeleid voor het uitvoeren van de werkzaamheden. De volgende veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd:

- het plaatsen van peilbuizen conform tabel 2;
- het zintuiglijk beoordelen, beschrijven en het bemonsteren van de grond per 0,5 meter of gelijkwaardige laag;
- het verrichten van de doorlatendheidsmetingen in de onverzadigde zone conform tabel 2.

Op 21 november 2024 zijn de veldwerkzaamheden uitgevoerd door de heer J.F.J. (Joost) Cox. De veldwerkers van MILON zijn erkend en ervaren, staan geregistreerd bij Rijkswaterstaat Bodem+ en zijn opgeleid voor het uitvoeren van de werkzaamheden. De volgende veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd:

- het verrichten van de doorlatendheidsmeting in de verzadigde zone conform tabel 2.

<u>Bodemkenmerken</u>
De bovengrond bestaat overwegend uit zwak siltig, matig humeus, matig fijn zand. De ondergrond bestaat overwegend uit zwak siltig, matig fijn zand. In de diepere ondergrond (vanaf circa 2,3 m-mv) bestaat de bodem uit sterk zandige leem. Mogelijk hebben deze leemlagen een slechte invloed op de doorlatendheid van de bodem. Voor meer informatie over de bodemopbouw wordt verwezen naar de boorstaten in bijlage 3.

<u>Doorlatendheidsonderzoek</u>
Om de doorlatendheid te bepalen van de onverzadigde zone zijn middels een Aardvark permeameter metingen verricht. Aardvark permeameter is een volledig geautomatiseerde 'constant-head-boorgat-permeameter'. De Aardvark permeameter berekend tijdens een meting diverse malen een k-waarde, waarbij deze waarden binnen een vooraf ingestelde stabiele periode (vaak 3 opeenvolgende meetmomenten) als gemiddelde k-waarde wordt berekend. Hiermee wordt een zeer nauwkeurige gemiddelde k-waarde bepaald.

De verzadigde zone wordt onderzocht middels het plaatsen van een peilbuis waarin met de omgekeerde boorgatmethode een meting wordt uitgevoerd.

Bij deze proef wordt de grondwaterstand in de peilbuis verhoogd door het opgieten van water in de peilbuis/boorgat en wordt de verlaging in de tijd gemeten. De proef wordt per peilbuis/boorgat in tweevoud uitgevoerd. De doorlatendheid van de bodem wordt uitgedrukt als 'k-waarde', in meter per dag. De formule die voor de berekening is gebruik is:

$$k = 1{,}15 \cdot R \cdot \frac{(\log(h0+R/2) - \log(ht+R/2))}{t}$$

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

3.3 Resultaten

Voor de bepaling van de doorlatendheid van de bodem zijn in de onverzadigde zone drie metingen verricht met de Aardvark permeameter. In de verzadigde zone is een meting verricht middels de 'omgekeerde boorgat methode'. Deze meting is in drievoud uitgevoerd.

Voor nadere en specifieke informatie over de individuele metingen wordt verwezen naar bijlage 5. De grafieken van de uitgevoerde metingen zijn opgenomen in bijlage 5. Een samenvatting van de berekende K-waarde is weergegeven in tabel 3.

Tabel 3: Resultaten doorlatendheid (k-waarde)

Meetpunt	Onderzochte zone	Meetdiepte in cm-mv	Doorlatendheid (k-waarde in m/d)
Onverzadigde zone			
Boring 02	Onverzadigd	50 tot 57	0,86
Boring 05	Onverzadigd	100 tot 107	9,07
Boring 06	Onverzadigd	82 tot 89	2,6
Verzadigde zone			
Peilbuis 01	Verzadigd	180 tot 230	8,6

Een kwalificatie van deze doorlatendheid is weergegeven in tabel 4.

Tabel 4: Kwalificatie k-waarde

k-waarde in m/d	Kwalificatie
< 0,01	Zeer slecht
0,01 – 0,1	Slecht
0,1 – 0,5	Matig
0,5 – 1,0	Vrij goed
1,0 - 10	Goed
> 10	Zeer goed

Bron: Cultuurtechnisch Vademecum

De doorlatendheid van alle onderzochte bodemlagen wordt als 'vrij goed' tot 'goed' beoordeeld.

<u>Bepalen korrel(grootte)verdeling</u>
Een korrelverdeling geeft de exacte opbouw van een grondmonster weer. Hiermee zijn verschillende aspecten van de bodem te bepalen, zoals grondsoort en doorlatendheid. Met de gegevens uit de korrelverdelingsanalyse is de doorlatendheid van de bodem in te schatten. Deze gegevens worden ter controle op de doorlatendheidsmetingen toegepast. Tevens kunnen met de gegevens uit de zeefkrommes meer exact de grondtyperingen bepaald worden, ter controle op de zintuiglijke waarnemingen tijdens het veldwerk. Met het bepalen van de zandmediaan, wordt tevens een inschatting gegevens van de k-waarde voor een standaardbodem.

Er is een monster geanalyseerd. De zeefkromme en het M63-getal is bepaald uit het monster van boring 01 (dieptetraject van 0,80 tot 1,30 m-mv).

De korrelgrootteverdeling wordt gedefinieerd als de verhouding van de massa's per korrelgrootteklasse over de totale massa. De fracties van de verschillende korrelgrootte-klassen, conform de NEN 5104, zijn weergegeven in tabel 5.

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Tabel 5: Indeling naar de grofheid van zand gebaseerd op de mediaan M_{63}

M_{63} (µm) tussen	Benaming van zand naar grofheid van de fractie 63 - 2.000 µm	Doorlatendheid (k)	Doorlatendheid (k) uitgedrukt in m/dag
63 – 106	Uiterst fijn	Matig	0,2-0,5
106 – 150	Zeer fijn	Matig	0,5-1
150 – 212	Matig fijn	Goed	1-5
212 – 300	Matig grof	Zeer goed	10-50
300 – 425	Zeer grof	Zeer goed	50-80
425 – 2000	Uiterst grof	Zeer goed	80-200

Bron: 'beter bouw- en woonrijp maken', ir. D.J. Biron, 2004

Op basis van de zeefkrommes wordt de zandmediaan (M63) vastgesteld. De zandmediaan is de korrelgrootte waarboven en waaronder de helft van de massa van de deeltjes tussen 63 en 2.000 µm ligt. Het onderzochte traject is te classificeren als zeer grof. Dit houdt in dat de indicatieve doorlatendheid tussen de 0,5 en 1 m/dag ligt. In praktijk kan deze waarde hoger of lager liggen door het lutumgehalte in de bodemlaag. Een samenvatting is gegeven in tabel 6.

Tabel 6: Bepaling zandmediaan onderhavig onderzoek

Meetpunt	M_{63} (µm)
01 (0,80 tot 1,30 m-mv)	350

Doorlatendheid op basis van de korrelverdelingsanalyse
De formule van Grontmij wordt toegepast, omdat sprake is van zand en/of sterk zandige klei/leem met een lutumgehalte kleiner dan 12%. De toegepaste formule is:

$$\mathbf{k=(M_{63}/60)^2 * 10^{-0,2*L}}$$

Hierbij geldt dat K de doorlatendheid in meters per dag is. L staat voor het lutumgehalte. In de berekening is uitgegaan van een worst-case scenario waarbij een lutumgehalte van 2 is gehanteerd. De resultaten van de formule van 'Grontmij' zijn samengevat in tabel 7.

Tabel 7: bepaling k-waarde op basis van de formule van 'Grontmij'

meetpunt	M_{63} (µm)	k in m/dag
02 (0,80 tot 1,30 m-mv)	350	13,55

<u>Conclusies en aanbevelingen</u>
Tijdens het onderhavige indicatief doorlatendheidsonderzoek is de k-waarde bepaald en zijn verschillende bodemlagen onderzocht. Hierbij valt op te maken dat de k-waarden in de verschillende lagen uiteenlopend zijn. De doorlatendheid van de onderzochte bodemlagen wordt beoordeeld als vrij goed tot goed doorlatend.

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

4 Samenvatting en conclusies

Door MILON is een oriënterend doorlatendheidsonderzoek verricht. Het vooronderzoek is uitgevoerd volgens het onderzoeksprotocol NEN 5725. Het doorlatendheidsonderzoek is uitgevoerd conform de Module C2510 van de Leidraad Riolering. De aanleiding voor het uitvoeren van het doorlatendheidsonderzoek is de voorgenomen realisatie van een infiltratiesysteem.

De onderzochte bodemlagen hebben een vrij goede tot goede doorlatendheid hebben. Omdat in de diepere ondergrond een leemlaag aanwezig is heeft onderzoek naar de bovenliggende bodemlaag plaatsgevonden. Deze bodemlaag is beoordeeld als goed doorlatend.

MILON adviseert om met het realiseren van een toekomstige infiltratievoorziening rekening te houden met de bodemopbouw, waarbij in de diepere ondergrond (vanaf circa 2,3 m-mv) een leemlaag aanwezig is. Infiltratie in de bodem boven de leemlaag is ons inziens mogelijk. Op basis van de huidige grondwaterstand lijkt voldoende buffercapaciteit aanwezig te zijn om dit mogelijk te maken. Ook de infiltratiecapaciteit van de bodem is ruim voldoende.

zuiver in advies & onderzoek

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Bijlage 1: Topografische overzichtskaart

Topografische overzichtskaart
met ligging onderzoekslocatie

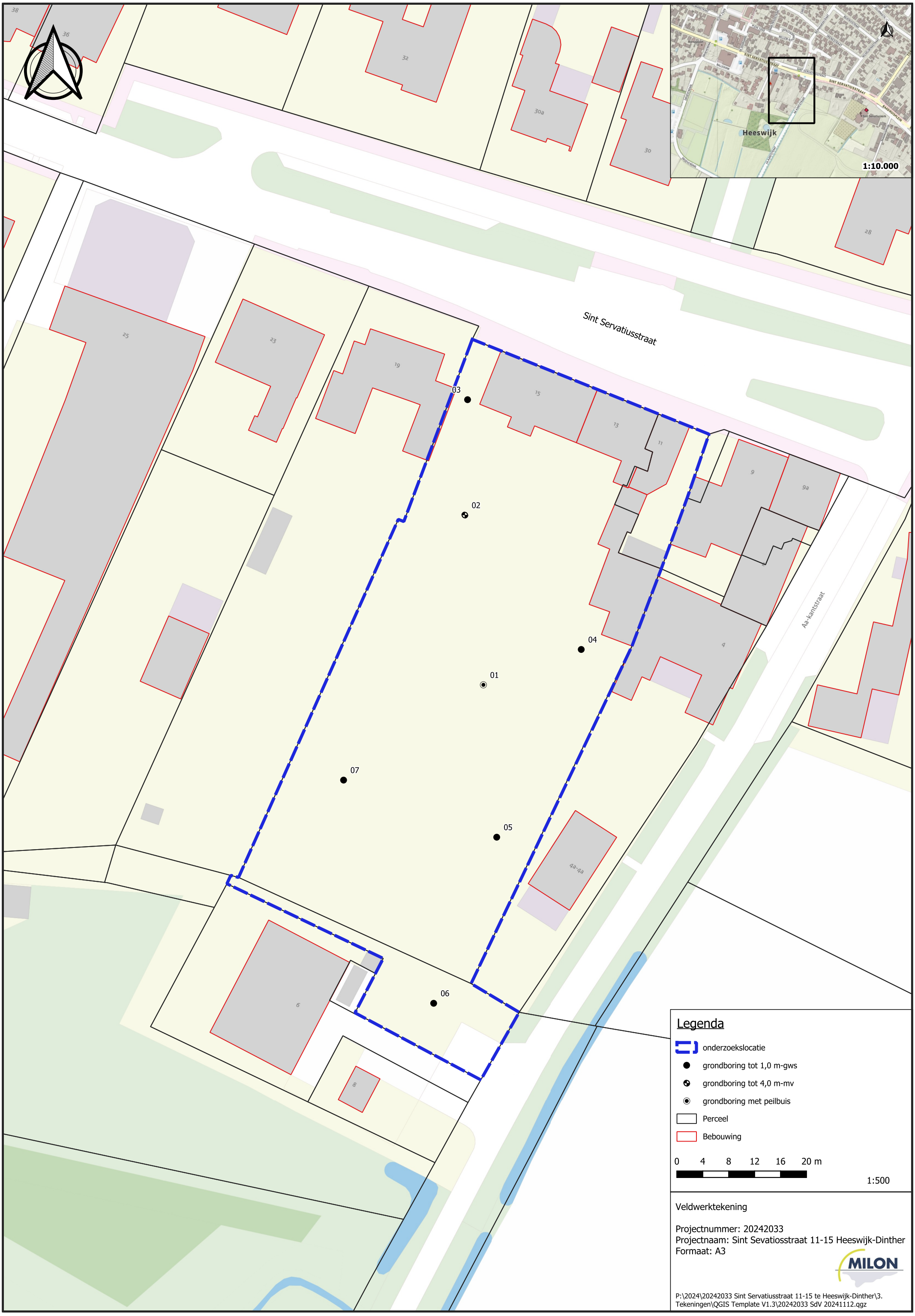
Ligging onderzoekslocatie

MILON

zuiver in advies & onderzoek

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Bijlage 2: Situatietekening


Sint Servatiusstraat
Aa-kantstraat
Heeswijk
1:10.000
01
02
03
04
05
06
07
Legenda
onderzoekslocatie
grondboring tot 1,0 m-gws
grondboring tot 4,0 m-mv
grondboring met peilbuis
Perceel
Bebouwing
0 4 8 12 16 20 m
1:500
Veldwerktekening
Projectnummer: 20242033
Projectnaam: Sint Sevatiosstraat 11-15 Heeswijk-Dinther
Formaat: A3
MILON
P:\2024\20242033 Sint Servatiusstraat 11-15 te Heeswijk-Dinther\3. Tekeningen\QGIS Template V1.3\20242033 SdV 20241112.qgz

zuiver in advies & onderzoek

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Bijlage 3: Foto's

MILON
zuiver in advies & onderzoek

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Foto 1

Foto 2

Foto 3

Foto 4

zuiver in advies & onderzoek

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Bijlage 4: Profielbeschrijvingen en zintuiglijke waarnemingen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

- Grind, siltig
- Grind, zwak zandig
- Grind, matig zandig
- Grind, sterk zandig
- Grind, uiterst zandig

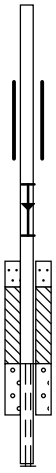
zand

- Zand, kleïig
- Zand, zwak siltig
- Zand, matig siltig
- Zand, sterk siltig
- Zand, uiterst siltig

veen

- Veen, mineraalarm
- Veen, zwak kleïig
- Veen, sterk kleïig
- Veen, zwak zandig
- Veen, sterk zandig

peilbuis



- blinde buis
- casing
- hoogste grondwaterstand
- gemiddelde grondwaterstand
- laagste grondwaterstand
- zand afdichting
- bentoniet/mikoliet/klei afdichting
- grind afdichting
- filter

klei

- Klei, zwak siltig
- Klei, matig siltig
- Klei, sterk siltig
- Klei, uiterst siltig
- Klei, zwak zandig
- Klei, matig zandig
- Klei, sterk zandig

leem

- Leem, zwak zandig
- Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

- zwak humeus
- matig humeus
- sterk humeus
- zwak grindig
- matig grindig
- sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

overig

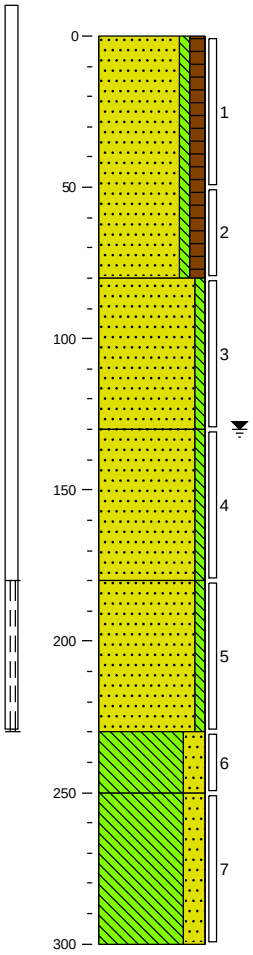
- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand
- slib
- water

MILON
zuiver in advies & onderzoek

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

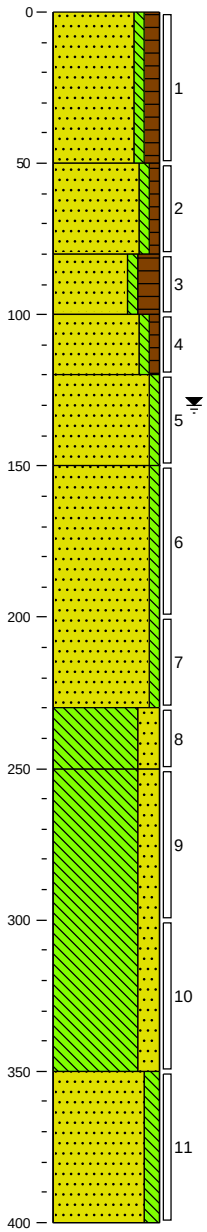
Projectnaam: *Sint Servatiusstraat 11-15*
Plaatsnaam: *Heeswijk-Dinther*
Projectcode: *20242033*
Projectleider: *Jos van Gemert*

Boring 01
Datum: 13-11-2024
Veldwerker: Niels van Rooij



0	braak
	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
80	
	Zand matig fijn, zwak siltig, licht grijsbeige, Edelmanboor
130	
	Zand matig fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
180	
	Zand matig fijn, zwak siltig, licht beigebruin, Zuigerboor
230	
	Leem, sterk zandig, lichtgrijs, Zuigerboor
250	
	Leem, sterk zandig, lichtgrijs, Zuigerboor
300	

Boring 02
Datum: 13-11-2024
Veldwerker: Niels van Rooij



0	braak
	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50	
	Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
80	
	Zand zeer fijn, zwak siltig, sterk humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
100	
	Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
120	
	Zand matig fijn, zwak siltig, licht beigebruin, Edelmanboor
150	
	Zand matig fijn, zwak siltig, licht beigebruin, Edelmanboor
230	
	Leem, sterk zandig, lichtgrijs, Edelmanboor
250	
	Leem, sterk zandig, lichtgrijs, Zuigerboor
350	
	Zand uiterst fijn, matig siltig, lichtgrijs, Zuigerboor
400	

zuiver in advies & onderzoek

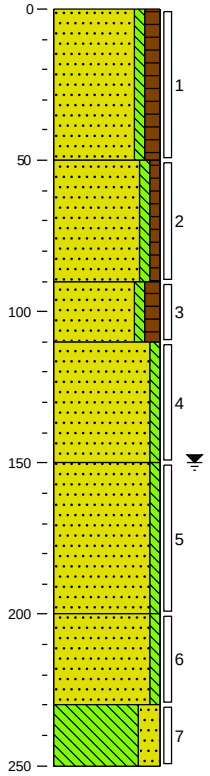
Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Projectnaam: *Sint Servatiusstraat 11-15*
Plaatsnaam: *Heeswijk-Dinther*
Projectcode: *20242033*
Projectleider: *Jos van Gemert*
Pagina: *2 van 4*

Boring 03

Datum: 13-11-2024

Veldwerker: Niels van Rooij

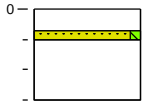


0	braak
	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
50	
	Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
90	
	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
110	
	Zand matig fijn, zwak siltig, neutraal grijsbeige, Edelmanboor
150	
	Zand matig fijn, zwak siltig, neutraal grijsbeige, Edelmanboor
200	
	Zand matig fijn, zwak siltig, neutraal beigebruin, Edelmanboor
230	
	Leem, sterk zandig, lichtgrijs, Edelmanboor
250	

Boring 03.2

Datum: 13-11-2024

Veldwerker: Niels van Rooij



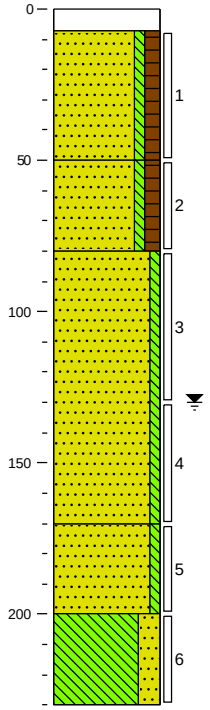
0	klinker
7	Zuigerboor
10	
	Zand matig fijn, zwak siltig, licht grijsbeige, Edelmanboor
30	
	Volledig puin, Hamerend boorsysteem, gestaakt

zuiver in advies & onderzoek

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

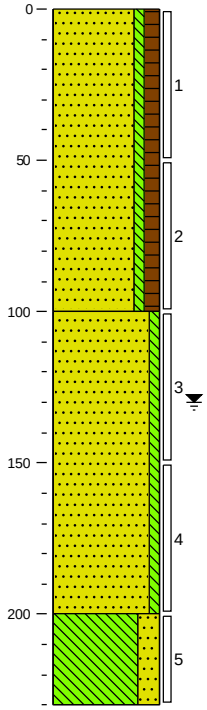
Projectnaam: *Sint Servatiusstraat 11-15*
Plaatsnaam: *Heeswijk-Dinther*
Projectcode: *20242033*
Projectleider: *Jos van Gemert*

Boring 04
Datum: 13-11-2024
Veldwerker: Niels van Rooij



0	klinker
7	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig puinhoudend, donker grijsbruin, Edelmanboor
50	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
80	Zand matig fijn, zwak siltig, licht grijsbeige, Edelmanboor
170	Zand matig fijn, zwak siltig, licht beigebruin, Edelmanboor
200	Leem, sterk zandig, lichtgrijs, Edelmanboor
230	

Boring 05
Datum: 13-11-2024
Veldwerker: Niels van Rooij



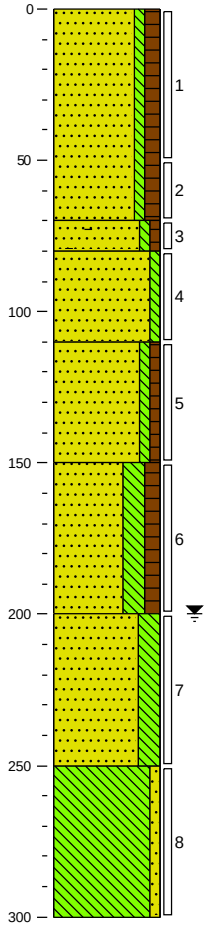
0	braak
	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
100	Zand matig fijn, zwak siltig, licht beigegrijs, Edelmanboor
200	Leem, sterk zandig, lichtgrijs, Edelmanboor
230	

MILON
zuiver in advies & onderzoek

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

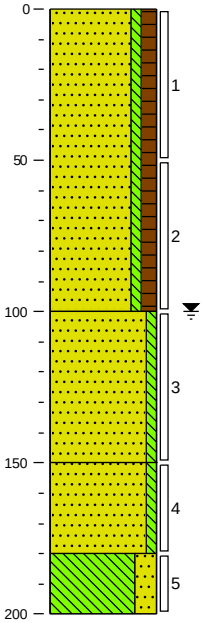
Projectnaam: *Sint Servatiusstraat 11-15*
Plaatsnaam: *Heeswijk-Dinther*
Projectcode: *20242033*
Projectleider: *Jos van Gemert*

Boring 06
Datum: 13-11-2024
Veldwerker: Niels van Rooij



0	braak
	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
70	
80	Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sterk baksteenhoudend, donker grijsbruin, Edelmanboor
110	
	Zand matig fijn, zwak siltig, licht beigebruin, Edelmanboor
150	
	Zand matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor
	Zand matig fijn, sterk siltig, matig humeus, sporen planten, donker grijsbruin, Edelmanboor
200	
	Zand matig fijn, sterk siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
250	
	Leem, zwak zandig, neutraalgrijs, Edelmanboor
300	

Boring 07
Datum: 13-11-2024
Veldwerker: Niels van Rooij



0	braak
	Zand matig fijn, zwak siltig, matig humeus, donker grijsbruin, Edelmanboor
100	
	Zand matig fijn, zwak siltig, neutraal beigegrijs, Edelmanboor
150	
	Zand matig fijn, zwak siltig, neutraal beigegrijs, Edelmanboor
180	
	Leem, sterk zandig, lichtgrijs, Edelmanboor
200	

zuiver in advies & onderzoek

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Bijlage 5: Analyserapporten

SGS Environmental Analytics
Correspondentieadres
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Rotterdam
Tel.: +31 (0)10 231 47 00 · Fax: +31 (0)10 416 30 34
www.sgs.com/analytics-nl

Analyserapport

MILON bv
Jos van Gemert
Rembrandtlaan 4
5462 CH VEGHEL

Uw projectnaam	: Sint Servatiusstraat 11-15
Uw projectnummer	: 20242033
SGS rapportnummer	: 14192924, versienummer: 1.
Rapport-verificatienummer	: 11QG1UDJ

Rotterdam, 22-11-2024

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 20242033. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de door SGS geteste monsters en zoals door SGS ontvangen zijn. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters, het project en de monsternamedatum (indien aangeleverd) zijn overgenomen in dit analyserapport. SGS is niet verantwoordelijk voor de gegevens verstrekt door de opdrachtgever.

Het onderzoek is uitgevoerd door SGS Environmental Analytics, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL). Indien het onderzoek is uitgevoerd door derden is dit in het rapport aangegeven.

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 3 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Voor meer informatie, omtrent bijvoorbeeld meetonzekerheid of gebruikte analysemethoden, kunt u contact opnemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

René Eugster
Business Unit Manager

TESTEN RvA L 028

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

Analyserapport

MILON bv
Jos van Gemert

Projectnaam	Sint Servatiusstraat 11-15	Orderdatum	15-11-2024
Projectnummer	20242033	Startdatum	15-11-2024
Rapportnummer	14192924 - 1	Rapportagedatum	22-11-2024

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond	01-3 01 (80-130)

Analyse	Eenheid	Q	001
monster voorbehandeling		Q	Ja
droge stof	gew.-%	Q	83.3
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	Q	<0.5
KORRELGROOTTEVERDELING			
lutum (bodem)	% vd DS	Q	<2
min. delen <63um	% vd DS	Q	2.2
min. delen <75um	% vd DS		3.9
min. delen <125um	% vd DS	Q	8.5
min. delen <250um	% vd DS	Q	47
min. delen <355um	% vd DS		91
min. delen <500um	% vd DS	Q	98
min. delen <710um	% vd DS		98
min. delen <1mm	% vd DS	Q	99
min. delen <2mm	% vd DS	Q	99
M63-cijfer	µm		350

De met Q gemerkte analyses zijn geaccrediteerd door de RvA.

Paraaf :

TESTEN RvA L 028

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

Analyserapport

MILON bv
Jos van Gemert

Projectnaam	Sint Servatiusstraat 11-15	Orderdatum	15-11-2024
Projectnummer	20242033	Startdatum	15-11-2024
Rapportnummer	14192924 - 1	Rapportagedatum	22-11-2024

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
monster voorbehandeling	Grond	Grond: NEN-EN 16179. Grond (AS3000): AS3000 en NEN-EN 16179
droge stof	Grond	Grond: NEN-EN 15934. Grond (AS3000): AS3010-2 en NEN-EN 15934
organische stof (gloeiverlies)	Grond	Grond: NEN 5754. Grond (AS3000): AS3010-3 en NEN 5754
lutum (bodem)	Grond	Grond: eigen methode. Grond (AS3000): AS3010-4
min. delen <63um	Grond	Eigen methode (zeefmethode)
min. delen <75um	Grond	Idem
min. delen <125um	Grond	Idem
min. delen <250um	Grond	Idem
min. delen <355um	Grond	Idem
min. delen <500um	Grond	Idem
min. delen <710um	Grond	Idem
min. delen <1mm	Grond	Idem
min. delen <2mm	Grond	Idem
M63-cijfer	Grond	Eigen methode

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	O1641094	13-11-2024	13-11-2024	ALC201

Paraaf :

SGS Environmental Analytics IS GEACCREDITEERD VOLGENS DE DOOR DE RAAD VOOR ACCREDITATIE GESTELDE CRITERIA VOOR TESTLABORATORIA CONFORM EN ISO/IEC 17025:2017 ONDER NR. L 028.

TESTEN RvA L 028

SGS Environmental Analytics – Vestiging van SGS Nederland BV, Malledijk 18 - P.O. Box 200, NL-3200 AE Spijkenisse - Nederland. Al onze werkzaamheden worden uitgevoerd onder de algemene voorwaarden gedeponeerd bij de kamer van koophandel te Rotterdam inschrijving handelsregister : 24226722.

zuiver in advies & onderzoek

Rembrandtlaan 4
5462 CH Veghel
Telefoon 073 - 547 72 53
E-mail info@milon.nl
Internet www.milon.nl

Bijlage 6: Doorlatendheidsmetingen

SimplyData Software Suite

Aardvark Permeameter

Location: 20242033
Site: 2

Time interval: 0 minutes

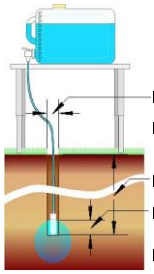
Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than
+/- 9 % for 50 consecutive readings

Steady Flow Rate:	29,597 ml/min
Tmo Adi Flow Rate:	29.605 ml/min
Percolation Rate:	2.653 min/cm
Ksat:	0.86 Meters / day

Site Details:

Notes:



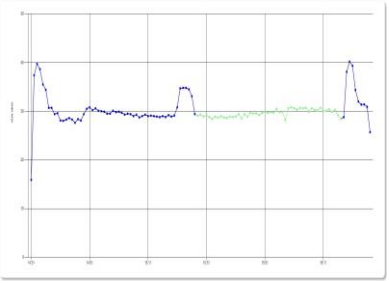
Site GPS Position

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

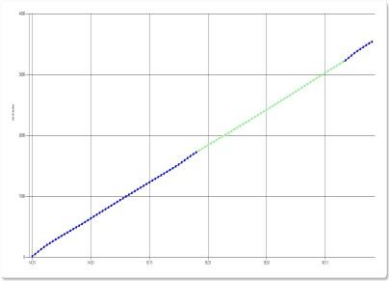
10 cm	Hole Diameter
10 º C	Water Temperature
57 cm	Hole Depth
7 cm	Water Height in Hole
130 cm	Water Table Depth

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?
						Yes
13-11-2024 14:29:1	4892,1	0				
13-11-2024 14:30:1	4331,7	0	0	0	0	
13-11-2024 14:31:1	4315,8	1	15,9	15,9	15,9	
13-11-2024 14:32:1	4278,4	1	37,4	53,3	37,4	
13-11-2024 14:33:1	4238	1	40,4	93,7	39,738	
13-11-2024 14:34:1	4200	0	38	131,7	38,644	
13-11-2024 14:35:1	4163,9	1	36,1	167,8	35,508	
13-11-2024 14:36:1	4129,5	1	34,4	202,2	34,4	
13-11-2024 14:37:1	4098,8	1	30,7	232,9	30,7	
13-11-2024 14:38:1	4068,1	1	30,7	263,6	30,7	
13-11-2024 14:39:1	4038,7	1	29,4	293	29,4	
13-11-2024 14:40:1	4009,1	1	29,6	322,6	29,6	
13-11-2024 14:41:1	3981	1	28,1	350,7	28,1	
13-11-2024 14:42:2	3952,5	1	28,5	379,2	28,033	
13-11-2024 14:43:2	3924,2	1	28,3	407,5	28,3	
13-11-2024 14:44:2	3895,6	1	28,6	436,1	28,6	
13-11-2024 14:45:2	3867,3	1	28,3	464,4	28,3	
13-11-2024 14:46:2	3839,2	1	28,1	492,5	27,639	
13-11-2024 14:47:2	3811,3	0	27,9	520,4	28,373	
13-11-2024 14:48:2	3783,2	1	28,1	548,5	28,1	
13-11-2024 14:49:2	3753,3	1	29,9	578,4	29,41	
13-11-2024 14:50:2	3722,8	1	30,5	608,9	30,5	
13-11-2024 14:51:2	3692	1	30,8	639,7	30,8	
13-11-2024 14:52:2	3661,8	1	30,2	669,9	30,2	
13-11-2024 14:53:2	3631,2	1	30,6	700,5	30,6	
13-11-2024 14:54:2	3601,1	1	30,1	730,6	30,1	
13-11-2024 14:55:2	3571,1	1	30	760,6	30	
13-11-2024 14:56:2	3541,2	1	29,9	790,5	29,9	
13-11-2024 14:57:2	3511,2	1	30	820,5	29,508	
13-11-2024 14:58:2	3481,7	1	29,5	850	29,5	
13-11-2024 14:59:2	3451,6	1	30,1	880,1	30,1	
13-11-2024 15:00:2	3421,8	1	29,8	909,9	29,8	
13-11-2024 15:01:2	3391,9	1	29,9	939,8	29,9	
13-11-2024 15:02:2	3362,2	1	29,7	969,5	29,7	
13-11-2024 15:03:2	3332,9	1	29,3	998,8	29,3	
13-11-2024 15:04:2	3303,4	1	29,5	1028,3	29,5	
13-11-2024 15:05:2	3274	1	29,4	1057,7	29,4	
13-11-2024 15:06:2	3245	1	29	1086,7	29	
13-11-2024 15:07:2	3215,7	1	29,3	1116	29,3	
13-11-2024 15:08:2	3186,5	1	29,2	1145,2	28,721	
13-11-2024 15:09:2	3157,5	1	29	1174,2	29	
13-11-2024 15:10:2	3128,2	1	29,3	1203,5	29,3	
13-11-2024 15:11:2	3099,2	1	29	1232,5	29	
13-11-2024 15:12:2	3070,1	1	29,1	1261,6	29,1	
13-11-2024 15:13:2	3041,1	1	29	1290,6	29	
13-11-2024 15:14:2	3012,2	1	28,9	1319,5	28,9	
13-11-2024 15:15:2	2983,4	1	28,8	1348,3	28,8	
13-11-2024 15:16:2	2954,4	1	29	1377,3	29	
13-11-2024 15:17:2	2925,6	1	28,8	1406,1	28,8	
13-11-2024 15:18:2	2896,4	1	29,2	1435,3	29,2	
13-11-2024 15:19:2	2867,5	1	28,9	1464,2	28,9	
13-11-2024 15:20:2	2837,9	1	29,6	1493,8	29,115	
13-11-2024 15:21:2	2807,1	1	30,8	1524,6	30,8	
13-11-2024 15:22:2	2772,4	1	34,7	1559,3	34,7	
13-11-2024 15:23:2	2737,6	1	34,8	1594,1	34,8	
13-11-2024 15:24:2	2702,8	1	34,8	1628,9	34,8	
13-11-2024 15:25:2	2668,3	1	34,5	1663,4	34,5	
13-11-2024 15:26:2	2635,2	1	33,1	1696,5	33,1	
13-11-2024 15:27:2	2605,3	1	29,9	1726,4	29,41	
13-11-2024 15:28:2	2576,2	1	29,1	1755,5	29,1	
13-11-2024 15:29:2	2546,9	1	29,3	1784,8	29,3	
13-11-2024 15:30:2	2518	1	28,9	1813,7	28,9	
13-11-2024 15:31:2	2488,8	1	29,2	1842,9	29,2	
13-11-2024 15:32:2	2460	1	28,8	1871,7	28,8	
13-11-2024 15:33:2	2431,1	1	28,9	1900,6	28,426	
13-11-2024 15:34:2	2402,2	1	28,9	1929,5	28,9	
13-11-2024 15:35:2	2373,5	1	28,7	1958,2	28,7	
13-11-2024 15:36:2	2344,5	1	29	1987,2	29	
13-11-2024 15:37:2	2315,8	1	28,7	2015,9	28,7	
13-11-2024 15:38:2	2287,2	1	28,6	2044,5	28,6	
13-11-2024 15:39:2	2258,3	1	28,9	2073,4	28,9	
13-11-2024 15:40:2	2229,5	1	28,8	2102,2	28,8	
13-11-2024 15:41:2	2200,6	1	28,9	2131,1	28,9	
13-11-2024 15:42:2	2171,2	1	29,4	2160,5	29,4	
13-11-2024 15:43:2	2142,2	1	29	2189,5	28,525	
13-11-2024 15:44:2	2112,8	1	29,4	2218,9	29,4	
13-11-2024 15:45:2	2083,9	1	28,9	2247,8	28,9	
13-11-2024 15:46:2	2054,2	1	29,7	2277,5	29,7	
13-11-2024 15:47:2	2024,7	1	29,5	2307	29,5	
13-11-2024 15:48:2	1995,1	1	29,6	2336,6	29,6	
13-11-2024 15:49:2	1965,4	1	29,7	2366,3	29,213	
13-11-2024 15:50:2	1935,8	1	29,6	2395,9	29,6	
13-11-2024 15:51:2	1905,9	1	29,9	2425,8	29,9	
13-11-2024 15:52:2	1876,2	1	29,7	2455,5	29,7	
13-11-2024 15:53:2	1846,4	1	29,8	2485,3	29,8	
13-11-2024 15:54:2	1816,2	1	30,2	2515,5	29,705	
13-11-2024 15:55:2	1786,2	0	30	2545,5	30,508	
13-11-2024 15:56:2	1756,4	1	29,8	2575,3	29,8	
13-11-2024 15:57:2	1726	1	30,4	2605,7	29,902	
13-11-2024 15:58:2	1697,8	1	28,2	2633,9	28,2	
13-11-2024 15:59:2	1667,2	1	30,6	2664,5	30,6	
13-11-2024 16:00:2	1636,4	1	30,8	2695,3	30,8	
13-11-2024 16:01:2	1605,8	1	30,6	2725,9	30,6	
13-11-2024 16:02:2	1575,5	1	30,3	2756,2	30,3	
13-11-2024 16:03:2	1544,8	1	30,7	2786,9	30,7	
13-11-2024 16:04:2	1514,2	1	30,6	2817,5	30,6	
13-11-2024 16:05:2	1483,5	1	30,7	2848,2	30,7	
13-11-2024 16:06:3	1453,1	1	30,4	2878,6	29,902	
13-11-2024 16:07:3	1422,5	1	30,6	2909,2	30,6	
13-11-2024 16:08:3	1392,2	1	30,3	2939,5	30,3	
13-11-2024 16:09:3	1362	1	30,2	2969,7	30,2	
13-11-2024 16:10:2	1331,8	0	30,2	2999,9	30,712	
13-11-2024 16:11:3	1301,3	1	30,5	3030,4	30	
13-11-2024 16:12:3	1271,2	1	30,1	3060,5	30,1	
13-11-2024 16:13:3	1240,8	1	30,4	3090,9	30,4	
13-11-2024 16:14:3	1210,9	1	29,9	3120,8	29,9	
13-11-2024 16:15:3	1180,6	1	30,3	3151,1	30,3	
13-11-2024 16:16:3	1151,4	1	29,2	3180,3	29,2	
13-11-2024 16:17:3	1122,5	1	28,9	3209,2	28,426	
13-11-2024 16:18:3	1093,7	1	28,8	3238	28,8	
13-11-2024 16:19:3	1055,6	1	38,1	3276,1	38,1	
13-11-2024 16:20:3	1015,4	1	40,2	3316,3	40,2	
13-11-2024 16:21:3	975,4	1	40	3356,3	39,344	
13-11-2024 16:22:3	941,6	0	33,8	3390,1	34,373	
13-11-2024 16:23:3	909,6	1	32	3422,1	32	
13-11-2024 16:24:3	877,7	1	31,9	3454	31,377	
13-11-2024 16:25:3	846,3	1	31,4	3485,4	31,4	
13-11-2024 16:26:3	815,4	1	30,9	3516,3	30,9	

SimplyData Software Suite

Aardvark Permeameter

Location: 20242033
Site: 5

Time interval: 0 minutes

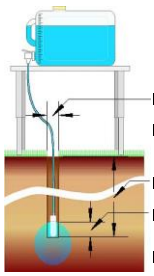
Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than
+/- 6 % for 8 consecutive readings

Steady Flow Rate:	310,753 ml/min
Tmo Adi Flow Rate:	311.026 ml/min
Percolation Rate:	0.253 min/cm
Ksat:	9.07 Meters / day

Site Details:

Notes:

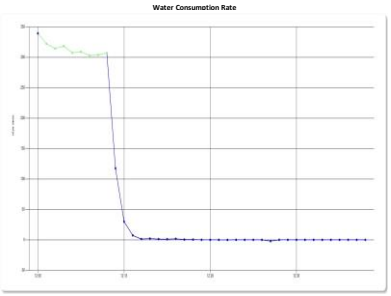


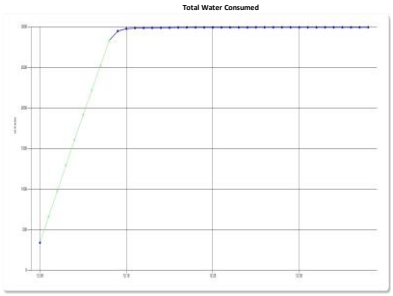
Site GPS Position

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

10 cm	Hole Diameter
15 º C	Water Temperature
107 cm	Hole Depth
7 cm	Water Height in Hole
130 cm	Water Table Depth

Soil Texture Structure Category:





Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
13-11-2024 12:06:1	3793,5	0				Yes
13-11-2024 12:07:1	3180,2	0	0	0	0	
13-11-2024 12:08:1	2840,8	1	339,4	339,4	339,4	
13-11-2024 12:09:1	2518,5	1	322,3	661,7	322,3	
13-11-2024 12:10:1	2204	1	314,5	976,2	314,5	
13-11-2024 12:11:1	1885,6	1	318,4	1294,6	318,4	
13-11-2024 12:12:2	1573	1	312,6	1607,2	307,475	
13-11-2024 12:13:2	1263,8	1	309,2	1916,4	309,2	
13-11-2024 12:14:2	960,8	1	303	2219,4	303	
13-11-2024 12:15:2	656,8	1	304	2523,4	304	
13-11-2024 12:16:2	349,6	1	307,2	2830,6	307,2	
13-11-2024 12:17:2	232	1	117,6	2948,2	117,6	
13-11-2024 12:18:2	202	1	30	2978,2	30	
13-11-2024 12:19:2	194,6	1	7,4	2985,6	7,4	
13-11-2024 12:20:2	193,3	1	1,3	2986,9	1,279	
13-11-2024 12:21:2	191,2	1	2,1	2989	2,1	
13-11-2024 12:22:2	190	1	1,2	2990,2	1,2	
13-11-2024 12:23:2	189	1	1	2991,2	1	
13-11-2024 12:24:2	187,3	1	1,7	2992,9	1,7	
13-11-2024 12:25:2	186,9	1	0,4	2993,3	0,393	
13-11-2024 12:26:2	186,5	1	0,4	2993,7	0,4	
13-11-2024 12:27:2	186,4	1	0,1	2993,8	0,1	
13-11-2024 12:28:2	186,3	1	0,1	2993,9	0,1	
13-11-2024 12:29:2	186,3	1	0	2993,9	0	
13-11-2024 12:30:2	186,4	1	-0,1	2993,9	-0,1	
13-11-2024 12:31:2	186,3	1	0,1	2994	0,1	
13-11-2024 12:32:2	186,2	1	0,1	2994,1	0,1	
13-11-2024 12:33:2	186,1	1	0,1	2994,2	0,098	
13-11-2024 12:34:2	186	1	0,1	2994,3	0,1	
13-11-2024 12:35:2	188	1	-2	2994,3	-2	
13-11-2024 12:36:2	187,9	1	0,1	2994,4	0,1	
13-11-2024 12:37:2	187,8	1	0,1	2994,5	0,1	
13-11-2024 12:38:2	187,7	1	0,1	2994,6	0,1	
13-11-2024 12:39:2	187,6	1	0,1	2994,7	0,1	
13-11-2024 12:40:2	187,5	1	0,1	2994,8	0,1	
13-11-2024 12:41:2	187,5	1	0	2994,8	0	
13-11-2024 12:42:2	187,4	0	0,1	2994,9	0,102	
13-11-2024 12:43:2	187,3	1	0,1	2995	0,098	
13-11-2024 12:44:2	187,2	1	0,1	2995,1	0,1	
13-11-2024 12:45:2	187,2	1	0	2995,1	0	

SimplyData Software Suite

Aardvark Permeameter

Location: 20242033
Site: 6

Time interval: 0 minutes

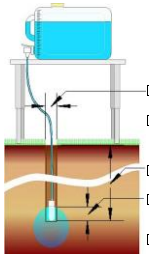
Ksat Method: Glover Solution

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than
+/- 5 % for 20 consecutive readings

Steady Flow Rate:	89.057 ml/min
Tmp Adj Flow Rate:	89.082 ml/min
Percolation Rate:	0.882 min/cm
Ksat:	2.6
	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

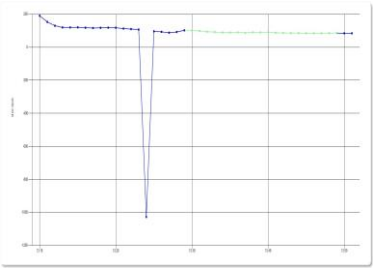
89 cm — Hole Depth

7 cm — Water Height in Hole

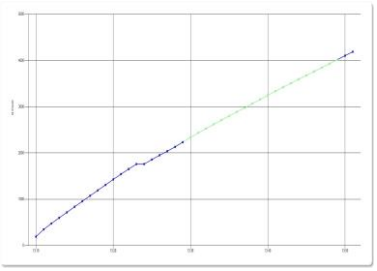
200 cm — Water Table Depth

Soil Texture Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



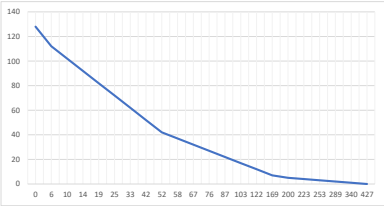
Time	Reservoir Water Level (ml)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
13-11-2024 13:16:0	5089	0				Yes
13-11-2024 13:17:0	4509,6	0	0	0	0	
13-11-2024 13:18:0	4318,9	1	190,7	190,7	190,7	
13-11-2024 13:19:0	4163,2	1	155,7	346,4	153,148	
13-11-2024 13:20:0	4034,9	0	128,3	474,7	130,475	
13-11-2024 13:21:0	3913,2	1	121,7	596,4	119,705	
13-11-2024 13:22:0	3793,3	1	119,9	716,3	119,9	
13-11-2024 13:23:0	3673	1	120,3	836,6	120,3	
13-11-2024 13:24:0	3554,8	1	118,2	954,8	118,2	
13-11-2024 13:25:0	3436.5	1	118.3	1073.1	116.361	
13-11-2024 13:26:0	3318.8	1	117.7	1190.8	117.7	
13-11-2024 13:27:0	3200.4	1	118.4	1309.2	118.4	
13-11-2024 13:28:0	3082,5	1	117,9	1427,1	117,9	
13-11-2024 13:29:0	2967,6	1	114,9	1542	113,016	
13-11-2024 13:30:0	2857,5	1	110,1	1652,1	110,1	
13-11-2024 13:31:0	2750	1	107,5	1759,6	107,5	
13-11-2024 13:32:0	4906,6	0				Yes
13-11-2024 13:33:0	4805,1	2	-2055,1	1759,6	-1027,55	
13-11-2024 13:34:0	4707,2	1	97,9	1857,5	96,295	
13-11-2024 13:35:0	4614,1	1	93,1	1950,6	93,1	
13-11-2024 13:36:0	4526,2	1	87,9	2038,5	87,9	
13-11-2024 13:37:0	4433,7	1	92,5	2131	92,5	
13-11-2024 13:38:0	4331.4	1	102.3	2233.3	102.3	
13-11-2024 13:39:0	4229.9	1	101.5	2334.8	101.5	
13-11-2024 13:40:0	4131.3	1	98.6	2433.4	98.6	
13-11-2024 13:41:0	4037,2	1	94,1	2527,5	94,1	
13-11-2024 13:42:0	3945,4	1	91,8	2619,3	91,8	
13-11-2024 13:43:1	3854,8	1	90,6	2709,9	89,115	
13-11-2024 13:44:1	3766	1	88,8	2798,7	88,8	
13-11-2024 13:45:0	3677,2	0	88,8	2887,5	90,305	
13-11-2024 13:46:1	3588,7	1	88,5	2976	87,049	
13-11-2024 13:47:1	3498,2	1	90,5	3066,5	90,5	
13-11-2024 13:48:1	3408,2	1	90	3156,5	90	
13-11-2024 13:49:1	3317,8	1	90,4	3246,9	90,4	
13-11-2024 13:50:1	3230,3	1	87,5	3334,4	87,5	
13-11-2024 13:51:1	3142.3	1	88	3422.4	86.557	
13-11-2024 13:52:1	3056.5	1	85.8	3508.2	85.8	
13-11-2024 13:53:1	2970,7	1	85,8	3594	85,8	
13-11-2024 13:54:1	2886,4	1	84,3	3678,3	84,3	
13-11-2024 13:55:1	2802,6	1	83,8	3762,1	83,8	
13-11-2024 13:56:1	2718,1	1	84,5	3846,6	84,5	
13-11-2024 13:57:1	2633,2	1	84,9	3931,5	84,9	
13-11-2024 13:58:1	2547,3	1	85,9	4017,4	85,9	
13-11-2024 13:59:1	2461,5	1	85,8	4103,2	84,393	

Worksheet:	k-waarde gebaseerd op Falling head test
Locatie;	Sint Servatiusstraat 11-15 te Heeswijk-Dinther
Datum;	21-11-2024
Naam;	Peilbuis 01

$$k = 1{,}15 * R * \frac{(\log(h0+R/2) - \log(ht+R/2))}{t}$$

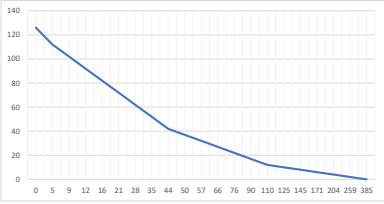
Formule	k = 1,15*r (log(h0+r/2)- log(ht+r/2))/t-t0
k: k-waarde van verzadigde doorlatendheid in m/d	
r: straal boorgat	1,6 cm
H: diepte boorgat + opstelling	230 cm
h0: hoogte waterkolom start meting	142 cm
ht: hoogte waterkolom einde meting	0 cm
bovenkant peilbuis/trechter	26 cm+mv
filtertraject/meettraject	180-230 cm-mv
grondwaterstand/eindpunt meting	116 cm-mv
delta t: tijdsinterval	

Tijd t (s)	Tijdsinterval Δy (s)	waterstand cm-bkpb	waterstand cm-mv	h(t)	r/2	ht(0)+r/2	ht(t)+r/2	doorlatendheid cm/sec	k in m/dag
0		14	0	128	0,8	128,8	-	-	-
6	6	30	14	112	0,8	128,8	112,8	0,01767	**15,3**
10	4	40	24	102	0,8	128,8	102,8	0,01802	**15,6**
14	4	50	34	92	0,8	128,8	92,8	0,01871	**16,2**
19	5	60	44	82	0,8	128,8	82,8	0,01858	**16,1**
25	6	70	54	72	0,8	128,8	72,8	0,01824	**15,8**
33	8	80	64	62	0,8	128,8	62,8	0,01739	**15,0**
42	9	90	74	52	0,8	128,8	52,8	0,01697	**14,7**
52	10	100	84	42	0,8	128,8	42,8	0,01693	**14,6**
58	6	105	89	37	0,8	128,8	37,8	0,01689	**14,6**
67	9	110	94	32	0,8	128,8	32,8	0,01631	**14,1**
76	9	115	99	27	0,8	128,8	27,8	0,01612	**13,9**
87	11	120	104	22	0,8	128,8	22,8	0,01590	**13,7**
103	16	125	109	17	0,8	128,8	17,8	0,01535	**13,3**
122	19	130	114	12	0,8	128,8	12,8	0,01512	**13,1**
169	47	135	119	7	0,8	128,8	7,8	0,01326	**11,5**
200	31	137	121	5	0,8	128,8	5,8	0,01239	**10,7**
223	23	138	122	4	0,8	128,8	4,8	0,01179	**10,2**
253	30	139	123	3	0,8	128,8	3,8	0,01113	**9,6**
289	36	140	124	2	0,8	128,8	2,8	0,01059	**9,1**
340	51	141	125	1	0,8	128,8	1,8	0,01004	**8,7**
427	87	142	126	0	0,8	128,8	0,8	0,00951	**8,2**



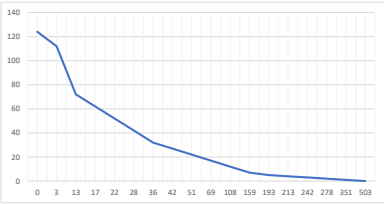
K-waarde vanaf vanaf 340 seconden: **8,4**

Tijd t (s)	Tijdsinterval Δy (s)	waterstand cm-bkpb	waterstand cm-mv	h(t)	r/2	ht(0)+r/2	ht(t)+r/2	doorlatendheid cm/sec	k in m/dag
0		14	0	126	0,8	128,8	-	-	-
5	5	30	14	112	0,8	128,8	112,8	0,02120	**18,3**
9	4	40	24	102	0,8	128,8	102,8	0,02002	**17,3**
12	3	50	34	92	0,8	128,8	92,8	0,02183	**18,9**
16	4	60	44	82	0,8	128,8	82,8	0,02207	**19,1**
21	5	70	54	72	0,8	128,8	72,8	0,02171	**18,8**
28	7	80	64	62	0,8	128,8	62,8	0,02050	**17,7**
35	7	90	74	52	0,8	128,8	52,8	0,02036	**17,6**
44	9	100	84	42	0,8	128,8	42,8	0,02001	**17,3**
50	6	105	89	37	0,8	128,8	37,8	0,01959	**16,9**
57	7	110	94	32	0,8	128,8	32,8	0,01918	**16,6**
66	9	115	99	27	0,8	128,8	27,8	0,01856	**16,0**
76	10	120	104	22	0,8	128,8	22,8	0,01821	**15,7**
90	14	125	109	17	0,8	128,8	17,8	0,01757	**15,2**
110	20	130	114	12	0,8	128,8	12,8	0,01677	**14,5**
125	15	132	116	10	0,8	128,8	10,8	0,01585	**13,7**
145	20	134	118	8	0,8	128,8	8,8	0,01479	**12,8**
171	26	136	120	6	0,8	128,8	6,8	0,01375	**11,9**
204	33	138	122	4	0,8	128,8	4,8	0,01289	**11,1**
259	55	140	124	2	0,8	128,8	2,8	0,01181	**10,2**
385	126	142	126	0	0,8	128,8	0,8	0,01055	**9,1**



K-waarde vanaf vanaf 259 seconden: **9,7**

Tijd t (s)	Tijdsinterval Δy (s)	waterstand cm-bkpb	waterstand cm-mv	h(t)	r/2	ht(0)+r/2	ht(t)+r/2	doorlatendheid cm/sec	k in m/dag
0		14	0	124	0,8	128,8	-	-	-
3	3	30	14	112	0,8	128,8	112,8	0,03533	**30,5**
13	10	70	54	72	0,8	128,8	72,8	0,03507	**30,3**
17	4	80	64	62	0,8	128,8	62,8	0,03376	**29,2**
22	5	90	74	52	0,8	128,8	52,8	0,03239	**28,0**
28	6	100	84	42	0,8	128,8	42,8	0,03144	**27,2**
36	8	110	94	32	0,8	128,8	32,8	0,03036	**26,2**
42	6	115	99	27	0,8	128,8	27,8	0,02917	**25,2**
51	9	120	104	22	0,8	128,8	22,8	0,02713	**23,4**
69	18	125	109	17	0,8	128,8	17,8	0,02292	**19,8**
108	39	130	114	12	0,8	128,8	12,8	0,01708	**14,8**
159	51	135	119	7	0,8	128,8	7,8	0,01409	**12,2**
193	34	137	121	5	0,8	128,8	5,8	0,01284	**11,1**
213	20	138	122	4	0,8	128,8	4,8	0,01234	**10,7**
242	29	139	123	3	0,8	128,8	3,8	0,01163	**10,1**
278	36	140	124	2	0,8	128,8	2,8	0,01101	**9,5**
351	73	141	125	1	0,8	128,8	1,8	0,00972	**8,4**
503	152	142	126	0	0,8	128,8	0,8	0,00807	**7,0**



K-waarde vanaf vanaf 351 seconden: **7,7**