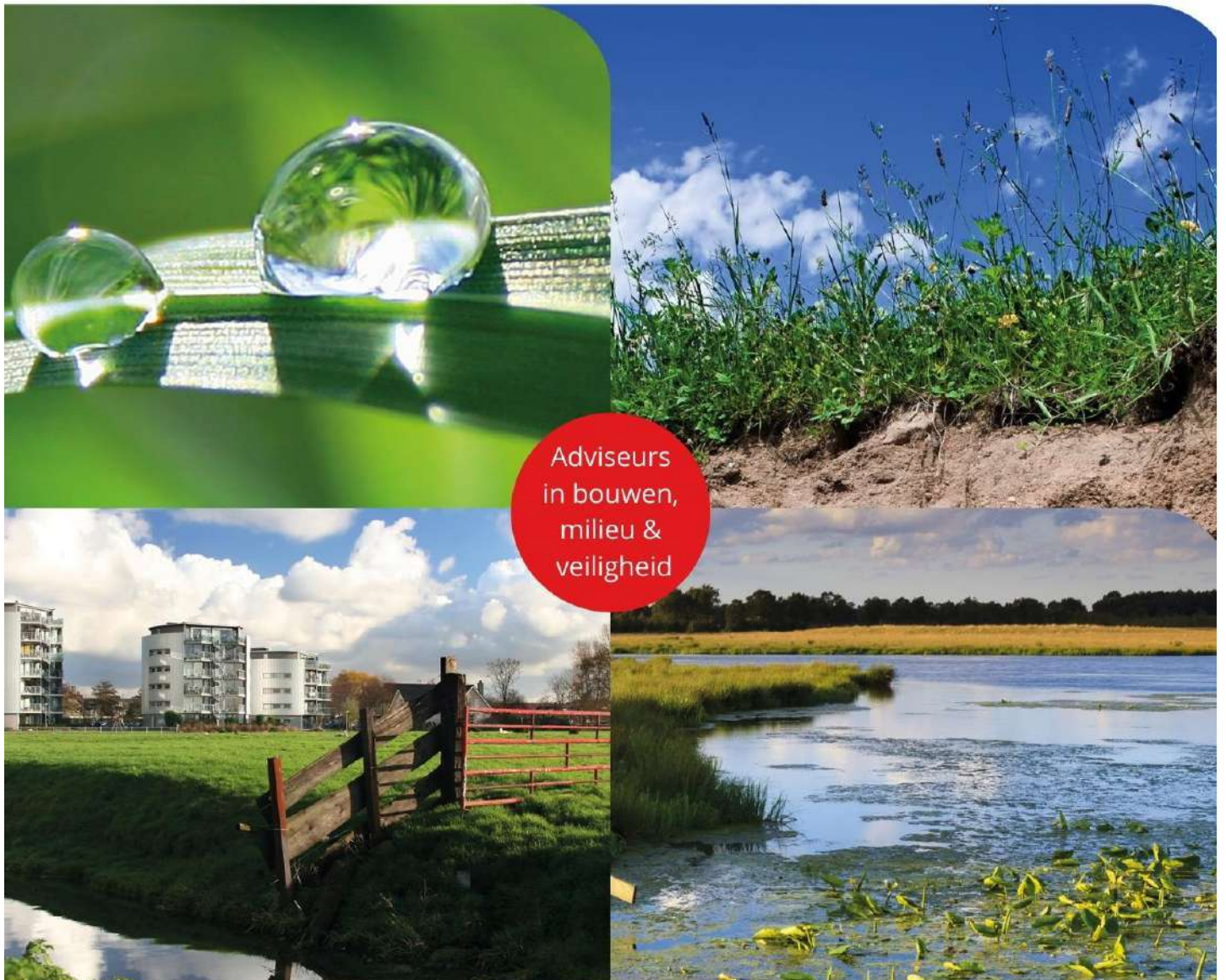


**Oriënterend infiltratie- en doorlatendheidsonderzoek
(verzadigde en onverzadigde zone)
Lange Kruisweg (ong.)
(2207/163/TM-01, versie 0)**



Oriënterend infiltratie- en doorlatendheidsonderzoek

in opdracht van

RHO Adviseurs
Mevrouw L. De Jong
Postbus 150
3000 AD ROTTERDAM

betreffende locatie

Lange Kruisweg ong. te Veldhoven

documentkenmerk

2207/163/TM-01

versie

0

vestiging

Nuenen

datum

16 augustus 2022

opgesteld door:

Teun Martens
Projectleider bodem

gecontroleerd door:

Celeste Bartsen
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:

Arkel >> Neer >> Nuenen >>

Breda >> Rijkevoort

Inhoudsopgave

	pagina
1. Inleiding	1
2. Locatiegegevens	2
2.1.1 Geraadpleegde bronnen	2
2.1.2 Locatiegegevens	2
2.1.3 Eerder uitgevoerd onderzoek	3
2.1.4 Bodemopbouw	5
2.1.5 Grondwater	5
3. Doorlatendheidsonderzoek	7
3.1 Onderzoeksstrategie	7
3.2 Uitvoering	8
3.2.1 Bodemopbouw en gleyverschijnselen	8
3.2.2 Grondwaterstand	8
3.3 Analyses	9
3.4 Resultaten	9
3.4.1 Toetsingskader	9
3.4.2 Resultaten	9
3.5 Bespreking resultaten	10
4. Conclusie en aanbevelingen	12

Bijlagen

Bijlage 1:	Kadastrale gegevens
Bijlage 2:	Situatietekening(en)
Bijlage 3:	Profielbeschrijvingen
Bijlage 4:	Analyseresultaten zeefkrommen
Bijlage 5:	Toetsingstabellen zeefkrommen
Bijlage 6:	Berekening K-waarde veldproeven

1. Inleiding

In opdracht van RHO Adviseurs heeft Tritium Advies een oriënterend infiltratie- en doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd op een locatie aan de Lange Kruisweg te Veldhoven.

Aanleiding voor het onderzoek is de geplande herontwikkeling van de onderzoekslocatie. Doel van het onderzoek is het verkrijgen van inzicht in de doorlatendheid (K-waarde) van de bodem ter plaatse van de diepere ondergrond (onverzadigde en verzadigde zone).

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

2. Locatiegegevens

2.1.1 Geraadpleegde bronnen

De geraadpleegde bronnen zijn weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 2.1: overzicht geraadpleegde bronnen tijdens vooronderzoek

categorie	bron	geraadpleegd	
		datum	contactpersoon
internet			
kadastrale gegevens	kadastralekaart.com	10-02-2022	n.v.t.
actuele terreinsituatie	BAG Viewer - Kadaster		
	Google Maps		
bodeminformatie	Grondwatertools		
	DINOloket		
	WKO tool Nederland		
overig			
bodeminformatie	archieven Tritium Advies	10-02-2022	n.v.t.

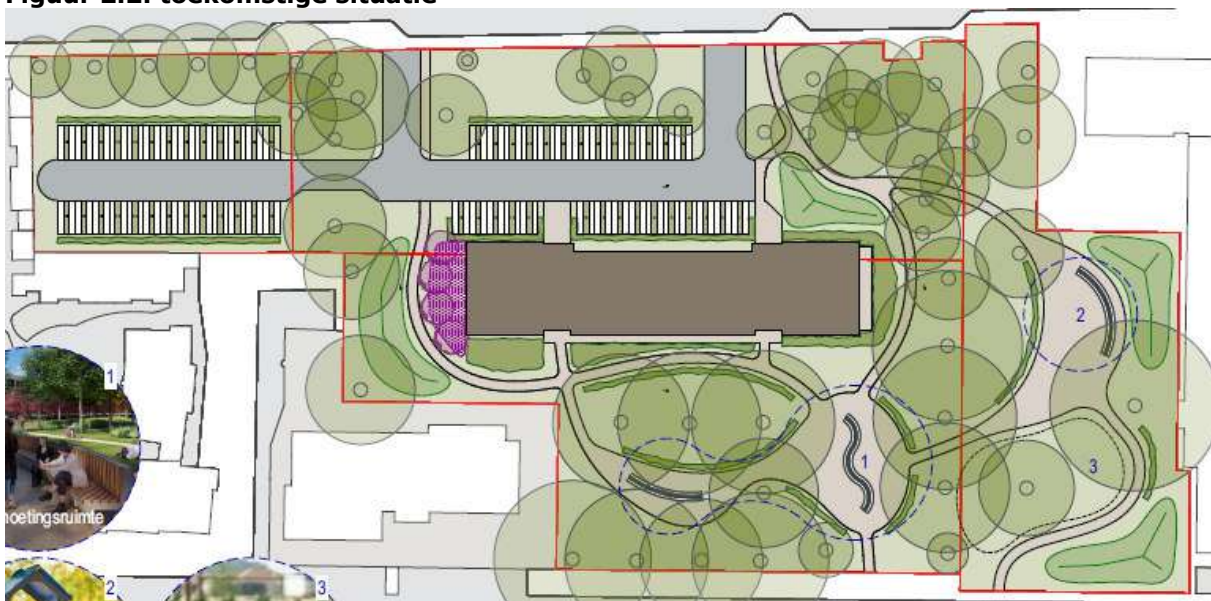
2.1.2 Locatiegegevens

De onderzoekslocatie is gelegen aan de Lange Kruisweg te Veldhoven en is kadastraal bekend als gemeente Veldhoven, sectie A, nummers 4456, 4457, 4847 & 5180 (gedeeltelijk). Ten behoeve van de voorgenomen herontwikkeling waarbij parkeerplaatsen worden gerealiseerd is op verzoek van de opdrachtgever inzicht in de doorlaatbaarheid van de bodem van de diepere ondergrond gewenst (net boven- en onder de grondwaterstand). Men is voornemens om ter plaatse van de toekomstige parkeerplaatsen grindpalen te realiseren. Hiervoor worden metingen uitgevoerd tussen 4,0 - 6,0 m-mv. In figuur 2.1 is het plangebied weergegeven. In figuur 2.2 is de toekomstige situatie weergegeven waarbij de toekomstige parkeerplaatsen zichtbaar zijn.

Figuur 2.1: luchtfoto onderzoekslocatie



Figuur 2.2. toekomstige situatie



2.1.3 Eerder uitgevoerd onderzoek

Op de onderzoekslocatie en de directe omgeving zijn eerder de in de volgende tabel vermelde bodemonderzoeken uitgevoerd. Voor een samenvatting van de onderzoeken welke zijn uitgevoerd in de directe omgeving [3 t/m 7] wordt verwezen naar de door Tritium opgestelde rapportages [1 & 2].

Tabel 2.2: eerder uitgevoerd onderzoek en overige documenten

nr.	titel	locatie	opgesteld door	kenmerk	datum
onderhavige onderzoekslocatie					
1.	verkennend bodem- en asbestonderzoek	Lange Kruisweg (ong.)	Tritium Advies (ong.)	2203/221/LLU-01	05-05-2022
2.	oriënterend infiltratie- en doorlatendheidsonderzoek			2206/066/MP-01	01-06-2022
directe omgeving					
3.	verkennend bodemonderzoek	Klaverstraat (ong.)	niet bekend	niet bekend	01-01-1996
4.	indicatief bodemonderzoek	Cecilia/Lange Kruisweg	Lankelma Geotechniek Zuid BV	60075	13-08-2002
5.	onderzoek conform Bouwstoffenbesluit	d'Ekker	Tritium Advies	0605008MH	26-06-2006
6.	onderzoek conform Bouwstoffenbesluit	d'Ekker	Tritium Advies	0607018MH	14-08-2006
7.	verkennend bodemonderzoek	Lange Kruisweg 112	Milon	Milon	07-07-2015

Uit de rapportages welke zijn uitgevoerd op de onderzoekslocatie blijkt het volgende.

Ad 1

Aanleiding voor het onderzoek was de aanvraag van een omgevingsvergunning voor bouwen voor de voorgenomen realisatie van nieuwbouwwoningen. Doel van het onderzoek was het bepalen van de bodemkwaliteit. In de grond werden heterogeen verdeeld bijmengingen met sporen tot matig puin en plaatselijk met sporen glas, matig piepschuim en kolengruis waargenomen.

Uit de analyseresultaten bleek dat de puin- en kolengruishoudende bovengrond licht verontreinigd was met lood. De overige onderzochte bodemlagen bleken niet verontreinigd te zijn met de onderzochte parameters. Het grondwater bleek plaatselijk licht verontreinigd te zijn met barium en zink.

Zintuiglijk werd zowel op het maaiveld als in de uitkomende grond geen asbestverdacht materiaal waargenomen. Analytisch is géén asbest aangetoond. Geconcludeerd werd dat er geen belemmering was voor de aanvraag van een omgevingsvergunning voor bouwen.

Ad 2

Aanleiding voor het onderzoek was de geplande herontwikkeling van de onderzoekslocatie. Het voornemen was om ter plaatse van de toekomstige parkeerplaatsen infiltratiekragen te realiseren. Doel van het onderzoek was het verkrijgen van inzicht in de doorlatendheid (K-waarde) van de bodem ter plaatse

Voor het infiltratieonderzoek zijn 2 metingen uitgevoerd op 2,0 m-mv en 2 metingen uitgevoerd op 1,0 m-mv. De gemeten k-waarden waren bij elke meting < 0,1 m/dag. Op basis van de meetresultaten werd de grond niet als geschikt geacht voor infiltratie en daarmee de aanleg van infiltratiekragen.

Gezien de infiltratiecapaciteit op de gehele locatie zeer slecht was en ook een deel van de locatie verhard gaat worden kon niet uitgesloten worden dat zonder aanvullende maatregelen bij regenbuien wateroverlast zou kunnen ontstaan op de locatie. Tevens zijn in de (directe) omgeving van de locatie geen vijvers of sloten gelegen welke mogelijk voor een tijdelijke waterberging konden zorgen. Aangeraden werd om bij het dimensioneren van de infiltratievoorziening een specialist te laten bekijken op welke manier een overstort voor de infiltratiekrachten gerealiseerd kon worden.

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	22,5 m+NAP	
traject (m-mv)	onderdeel	omschrijving
0,0 – 26,3	formatie	deklaag (Formatie van Bostel)
	samenstelling	zeer fijn tot zeer grof zand, lokaal kleiig, grindig en humeus
	doorlatendheid	matig
26,3 – 80,7	samenstelling	matig tot uiterst grof zand, lokaal grindig
	formatie	Formatie van Sterksel
	doorlatendheid	goed
geohydrologie		
freatisch grondwater	stijghoogte	ca. 18 m+NAP
	stromingsrichting	noordwestelijk
1 ^e watervoerende pakket	stijghoogte	onbekend
	stromingsrichting	noordoostelijk
waterhuishouding		
oppervlaktewater	Niet aanwezig.	
grondwaterbeschermingsbied / boringvrije zone	De locatie is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied of een boringsvrije zone.	
grondwateronttrekking	Op de onderzoekslocatie en in de omgeving vindt zover bekend geen grondwateronttrekking plaats.	

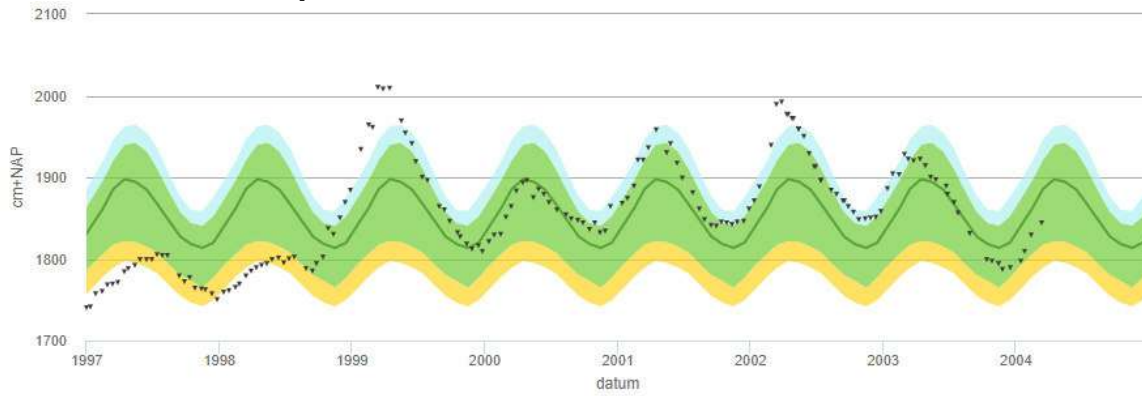
Uit de profielbeschrijvingen van eerder uitgevoerde onderzoeken blijkt dat de bodem op de locatie tot 1,00 m-mv globaal bestaat uit matig fijn, matig siltig zand. Plaatselijk komen tot circa 1,20 m-mv bodemvreemde bijmengingen zoals puin, beton en glas voor. Tevens is de bovengrond heterogeen over de locatie verdeeld tot een diepte van 1,2 m-mv zwak humeus. Vanaf globaal 1,00 tot 6,00 m-mv (maximaal verkende diepte) worden zeer fijne tot matig grove en matig siltige zandlagen aangetroffen afgewisseld met laagjes leem. Plaatselijk komt vanaf 1,0 m-mv tot de maximaal verkende diepte van 4,0 m-mv roest voor.

2.1.5 Grondwater

Uit de gegevens van Grondwatertools kan worden aangenomen dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) circa 3,60 m-mv bedraagt. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) bedraagt circa 4,8 m-mv. Opgemerkt wordt dat er in de directe omgeving weinig gegevens beschikbaar zijn en dat de gegevens die beschikbaar zijn verouderd zijn. De uitvoering van de

werkzaamheden was in een periode van een lange droogte en was de grondwaterstand waargenomen op 5,1 m-mv. Op basis van het archief van Tritium Advies B.V. wordt geconcludeerd dat de GLG en GHG representatief worden geacht.

Figuur 2.3: overzicht gemeten grondwaterstanden meest nabije (representatieve) grondwaterput (1.5 km tot onderzoekslocatie) (cm + NAP)
(bron: Grondwatertools)



3. Doorlatendheidsonderzoek

3.1 Onderzoeksstrategie

Het doorlatendheidsonderzoek is afgeleid van module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage' van de Leidraad Riolering (maart 2015). Gezien de voorgenomen toepassing van grindpalen is gekozen voor een maatwerkstrategie (in overleg met de opdrachtgever). Op basis van voorgaand onderzoek en grondwatertools is uitgegaan van een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) dieper dan 1,5 m-mv.

De werkzaamheden zijn weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 3.1: strategie doorlatendheidsonderzoek

strategie	boorwerk / peilbuis	veldproeven		analyses ²⁾
		onverzadigde zone	verzadigde zone	
MW	1 x (6,0 m-mv) ³⁾ 1 x (4,0 m-mv)	1 x constant head	1 x constant flow	1 x SCG

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) MW : maatwerkstrategie afgeleid van de strategie GHG > 1,5 m-mv.
verklaring analyses:
- 2) 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).
- 3) indien de peilbuis uit eerder uitgevoerd onderzoek [1] nog aanwezig en bruikbaar is wordt van deze peilbuis gebruik gemaakt voor de uitvoering van de constant flow proef in de verzadigde zone. In de prijs is er vanuit gegaan dat deze peilbuis nog aanwezig en bruikbaar is.

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 worden constant flow proeven uitgevoerd middels een peilbuis. Hiervoor is gebruik gemaakt van de eerder geplaatste peilbuis 02 [1].

Analyses

Voor het bepalen van de doorlatendheid in de onverzadigde zone wordt van één representatieve zandlaag de korrelgrootteverdeling bepaald (SCG zeefkrommen). Op basis hiervan kan een (theoretische) benadering van de doorlatendheid van de bodem worden afgeleid (k-waarde). De analyse wordt door een geaccrediteerd laboratorium uitgevoerd.

3.2 Uitvoering

Het veldwerk is uitgevoerd op 8 augustus 2022 door de heer Rik van der Steen van Tritium Advies. De peilbuis van eerder uitgevoerd onderzoek [1] was nog aanwezig en bruikbaar. Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden 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 van de huidig geplaatste boring en de peilbuis uit eerder uitgevoerd onderzoek zijn weergegeven in bijlage 3. Onderstaand wordt op basis van de boorprofielen de globale bodemopbouw en waargenomen gleyverschijnselen besproken.

Globale bodemopbouw

De plaats van de boring en uitgevoerde meting is weergegeven in bijlage 2. De boorprofielen zijn weergegeven in bijlage 3. Uit de boorprofielen blijkt globaal dat de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie tot 1,2 m-mv globaal bestaat uit zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus zand. Daaronder bevindt zich tot 1,7 m-mv een matig fijn, matig siltige niet humeuze zandlaag. Tot 2,5 m-mv is een sterk zandige leemlaag aanwezig waar sporen roest in zijn waargenomen. Hieronder is een 20 centimeter dikke matig fijn, zwak siltige zandlaag aanwezig waaronder wederom een sterk zandige leemlaag aanwezig is tot 3,1 m-mv. Van 3,1 m-mv tot 4,0 m-mv is een matig fijne, zwak siltige zandlaag aanwezig. Uit het boorprofiel van eerder uitgevoerd onderzoek [1] blijkt dat vanaf 4,0 m-mv tot 6,0 m-mv een matig grove, matig siltige zandlaag aanwezig.

Gleyverschijnselen

Op basis van de uitgevoerde grondboringen zijn de in de navolgende tabel weergegeven gleyverschijnselen waargenomen. In onderstaande tabel zijn ook de resultaten van de peilbuis van eerder uitgevoerd onderzoek opgenomen.

Tabel 3.2: waargenomen gleyverschijnselen

boring	traject (m-mv)	textuur	mate van gleyverschijnselen	einddiepte (m-mv)
01	1,2 - 1,7	zand, matig fijn, matig siltig	matig roesthoudend	4,0
	1,7 - 2,5	leem, sterk zandig	sporen roest	
02	1,0 - 1,5	zand, zeer fijn, matig siltig	sporen roest	6,0
	1,5 - 3,0	zand, zeer fijn, matig siltig	matig roesthoudend	

3.2.2 Grondwaterstand

Een overzicht van de op de locatie gemeten grondwaterstanden tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden is weergegeven in de volgende tabel. Opgemerkt wordt dat deze metingen een momentopname betreft.

Tabel 3.3: overzicht grondwaterstanden

datum peiling	nummers	grondwaterstand
8 augustus 2022	02	5,1 m-mv
21 april 2022	02	4,6 m-mv

3.3 Analyses

De analysestrategie is weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 3.4: geanalyseerde monsters

monster-code	traject (m-mv) ¹⁾	deelmonsters	analyses ²⁾	motivatie
MMSCG01	3,1 - 4,0	01 (3,1 - 3,6), 01 (3,6 - 4,0)	SCG	zand, matig fijn, zwak siltig met laagjes leem

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

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.

3.4.2 Resultaten

Grondwaterstand (GHG & GLG)

Tijdens het uitvoeren van de infiltratiemetingen op 8 augustus 2022 is de grondwaterstand op een diepte van minimaal 5,1 m-mv waargenomen. Op basis van de gemeten grondwaterstand, de gegevens van Grondwatertools en de waargenomen gleyverschijnselen in de bodemopbouw wordt de GHG op de locatie op circa 3,6 m-mv geschat. De GLG wordt vooralsnog geschat op 4,8 m-mv. De werkzaamheden zijn uitgevoerd in een tijd van langdurige droogte waardoor de grondwaterstand op 5,1 m-mv is waargenomen.

Doorlatendheidsproeven en analyses

Op basis van de meetgegevens van de veldproeven en de analyseresultaten, is de doorlaatfactor (k-waarde) van de bodem bepaald. De berekeningen zijn opgenomen in bijlage 5 (zeefkromme) en bijlage 6 (veldproeven). De doorlatendheden (k-waarden) gemeten door de aardvark zijn bepaald op basis van vier opeenvolgende metingen binnen een bepaalde range van wateropname (voor details zie bijlage 6). De k-waarden van de constant flow proeven (verzadigde zone) zijn bepaald op basis van twee afzonderlijke veldmetingen. Een samenvatting van de gemeten doorlatendheden is weergegeven in de volgende tabellen.

Tabel 3.5: overzicht gemeten doorlatendheden veldproeven (k-waarden)

meting	boring	omschrijving bodemlaag	diepte meting (m-mv)	doorlaatfactor (k-waarde)
onverzadigde zone (constant head - aardvark)				
1	01	zand, matig fijn, zwak siltig, laagjes leem	4,0	12,8
verzadigde zone (constant flow)				
1	02	zand, matig grof, matig siltig	4,8 - 5,8	0,2

De in onderstaande tabel weergegeven theoretische k-waarden zijn 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 de geanalyseerde grondmonsters. Om toch een indicatie te geven zijn de berekende k-waarden wel weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 3.6: 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					
MMSCG01	zand, matig fijn, zwak siltig met laagjes leem	3,1 - 4,0	0,8	0,0	2,6

3.5 Bespreking resultaten

Uit de boorprofielen blijkt globaal dat de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie tot 1,2 m-mv globaal bestaat uit zeer fijn, zwak siltig, zwak humeus zand. Daaronder bevindt zich tot 1,7 m-mv een matig fijn, matig siltige niet humeuze zandlaag. Tot 2,5 m-mv is een sterk zandige leemlaag aanwezig waar sporen roest in zijn waargenomen. Hieronder is een 20 centimeter dikke matig fijn, zwak siltige zandlaag aanwezig waaronder wederom een sterk zandige leemlaag aanwezig is tot 3,1 m-mv. Van 3,1 m-mv tot 4,0 m-mv is een matig fijne, zwak siltige zandlaag aanwezig. Uit het boorprofiel van eerder uitgevoerd onderzoek [1] blijkt dat vanaf 4,0 m-mv tot 6,0 m-mv een matig grove, matig siltige zandlaag aanwezig.

Op basis van de gemeten grondwaterstand, de gegevens van Grondwatertools en de waargenomen gleyverschijnselen in de bodemopbouw wordt de GHG op de locatie op circa 3,6 m-mv geschat. De GLG wordt vooralsnog geschat op 4,8 m-mv. De werkzaamheden zijn uitgevoerd in een tijd van langdurige droogte waardoor de grondwaterstand op 5,1 m-mv is waargenomen.

Onverzadigde zone

Uit de meetresultaten blijkt dat de doorlatendheid van de onverzadigde zone, een matig fijne, zwak siltige zandlaag met laagjes leem 12,8 m/dag bedraagt en is daardoor (zeer) goed te noemen is.

Verzadigde zone

Uit de meetresultaten blijkt dat de doorlatendheid van de verzadigde zone, een matig grove, matig siltige zandlaag 0,2 m/dag bedraagt en is daardoor (zeer) slecht te noemen is.

Theoretische doorlatendheid

De theoretische k-waarden zijn 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 de geanalyseerde grondmonsters. De gemeten k-waarden van de veldproeven worden als representatief beschouwd.

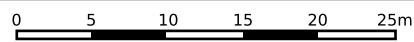
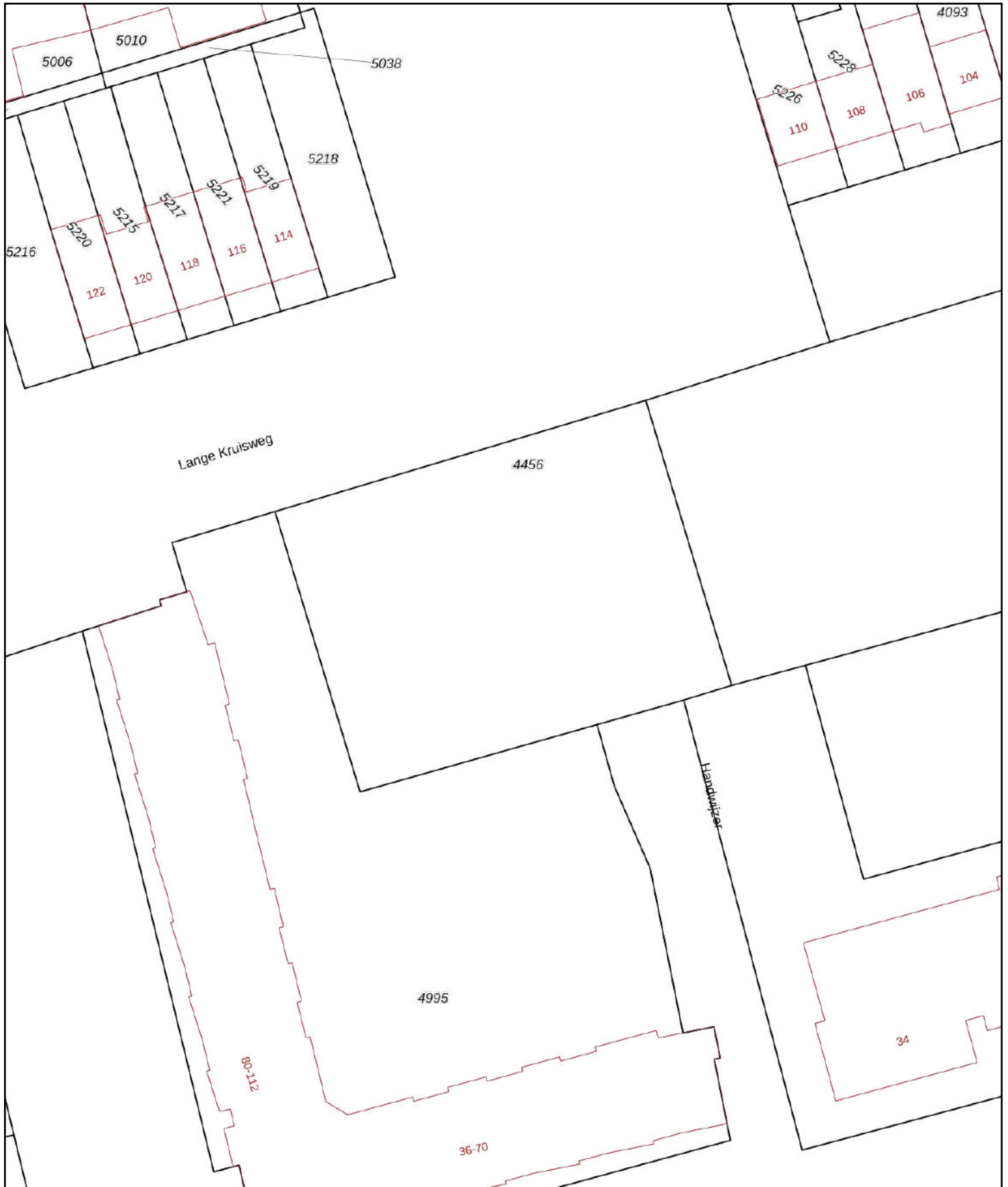
4. Conclusie en aanbevelingen


Uit de resultaten van het onderzoek blijkt het volgende.

Op basis van de huidige bodemopbouw, de te verwachte GHG (3,6 m-mv) en meetresultaten is infiltratie op circa 4,0 m-mv naar verwachting goed mogelijk en diepe ondergrond (onverzadigde zone) hiermee als geschikt geacht voor infiltratie. De verzadigde zone is echter (zeer) slecht doorlaatbaar. Hier dient rekening mee te worden gehouden bij het ontwerp van een infiltratievoorziening, in dit geval grindpalen.

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 gegevens



<p>12345 25</p> <p>— Vastgestelde kadastrale grens — Voorlopige kadastrale grens — Administratieve kadastrale grens — Bebouwing</p>	<p>Deze kaart is noordgericht</p> <p>Perceelnummer</p> <p>Huisnummer</p>	<p>Schaal 1: 500</p> <p>Kadastrale gemeente Veldhoven</p> <p>Sectie A</p> <p>Perceel 4456</p>	
---	--	---	---

Voor een eensluitend uittreksel, geleverd op 30 mei 2022
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.

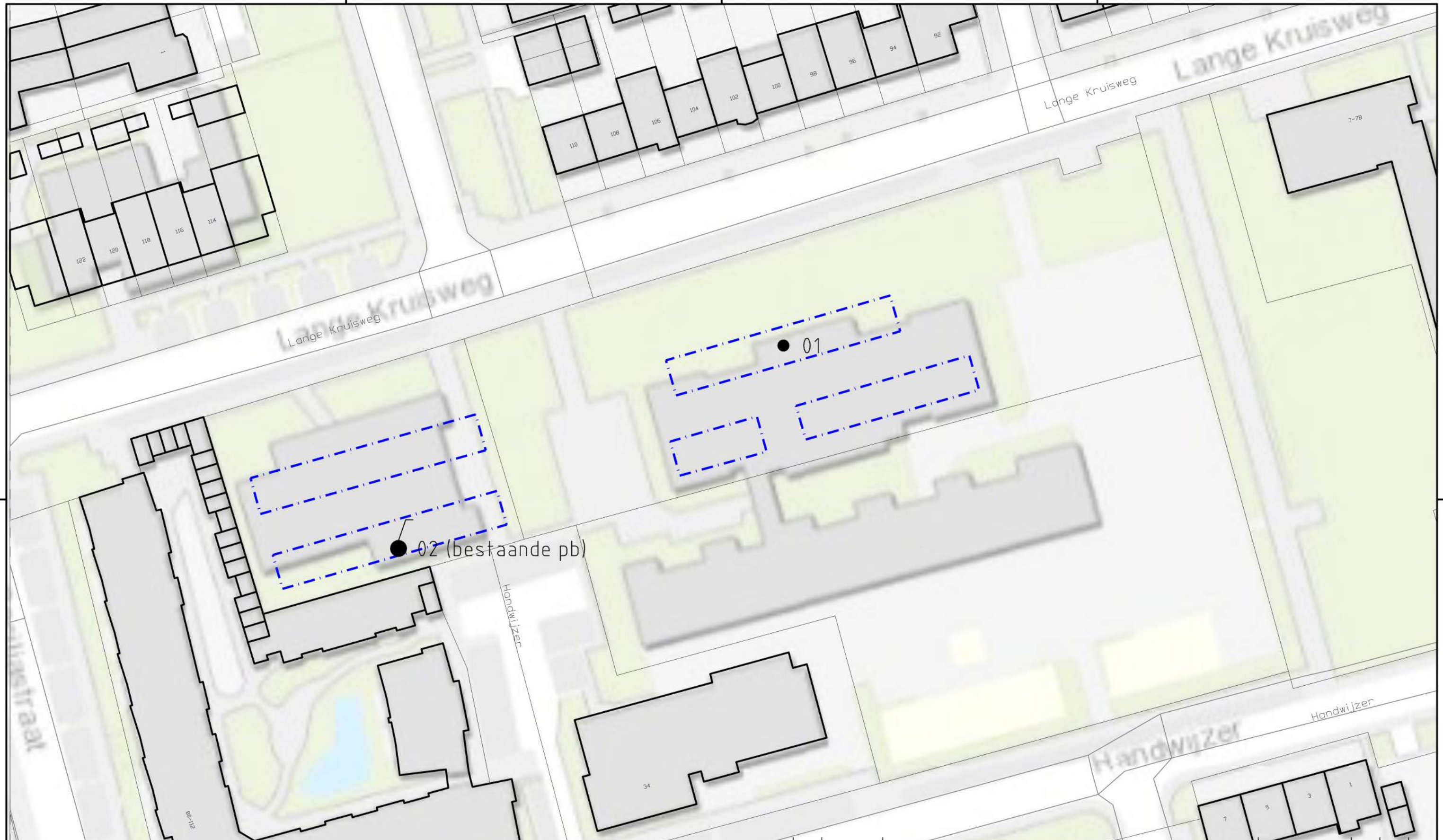
Bijlage 2: Situatietekening(en)

A

B

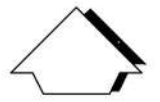
C

D

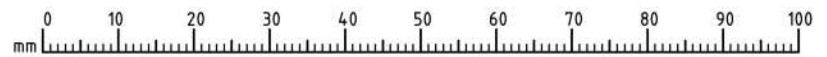


LEGENDA

- boring tot 4,0 m-mv
- bestaande pb 02
- - - toekomstige parkeerplaats/grindpalen



Wijz.	Datum	Omschrijving	TM		
0	15-8-2022		Getekend	Gec.	Gezien
			Opdrachtgever Rho Adviseurs		
			Project Lange Kruisweg ong. te Veldhoven		
			Titel SITUATIETEKENING		
			BIJLAGE 2		
Vestiging NUENEN	Schaal 1: 500	Form. A3	Ordernummer 2207/163/TM-01	Tekeningnummer 001	Blad van Wijz. 1 1 0



A

B

C

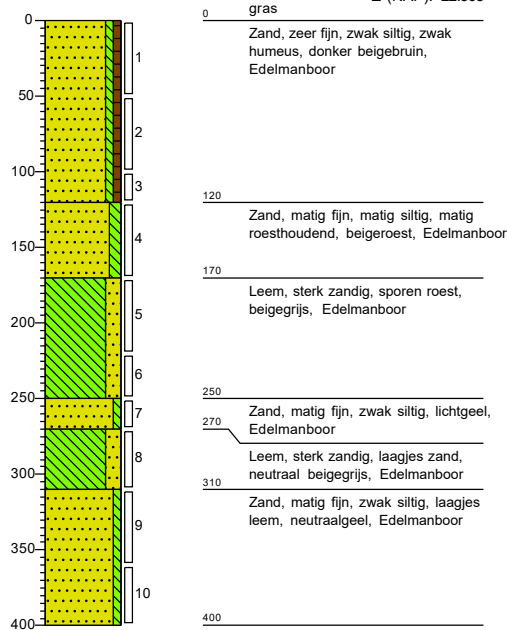
Bijlage 3: Profielbeschrijvingen

Bijlage: Boorprofielen



Boring: 01
Boormeester: Rik van der Steen X (RD): 156254.38
Datum: 4-8-2022 Y (RD): 380573.94
 Z (NAP): 22.508

Boring: 02 (bestaande pb)
Boormeester: Rik van der Steen X (RD): 156200.59
Datum: 4-8-2022 Y (RD): 380545.77



Bijlage: Boorprofielen

Boring: 02

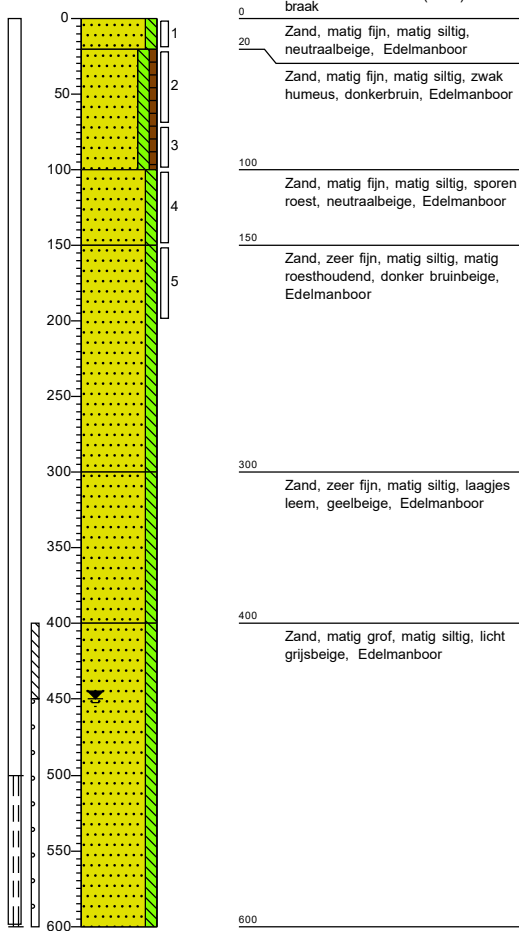
Boormeester: Victor Loderus

X (RD): 156200.78

Datum: 12-4-2022

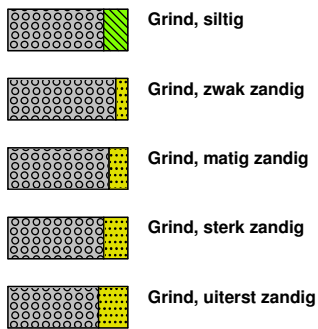
Y (RD): 380543.36

Z (NAP): 22.733

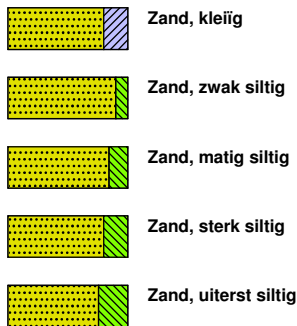


Legenda (conform NEN 5104)

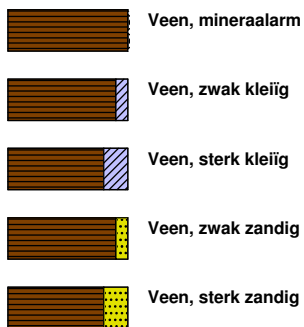
grind



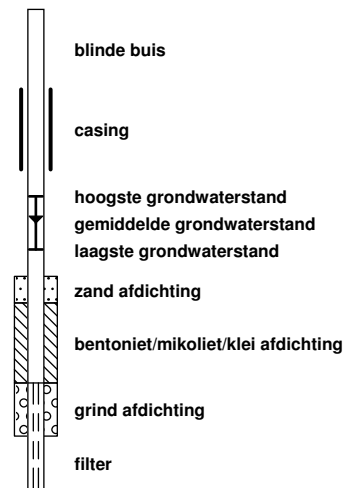
zand



veen



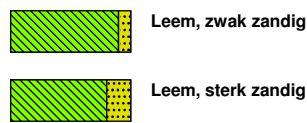
peilbuis



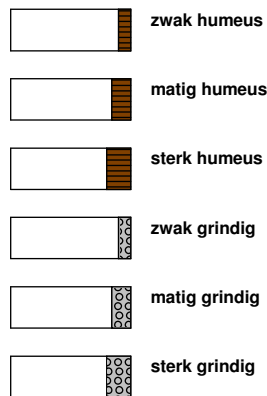
klei



leem



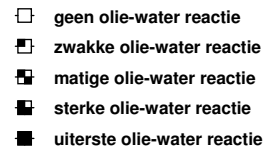
overige toevoegingen



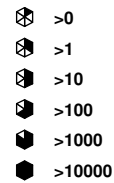
geur



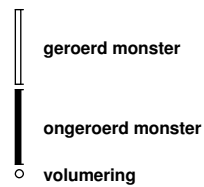
olie



p.i.d.-waarde



monsters

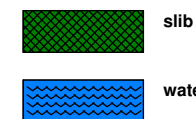


overig



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

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

Datum 11.08.2022
Relatienr 35003866
Opdrachtnr. 1182629

ANALYSERAPPORT

Opdracht 1182629 Bodem / Eluaat

Opdrachtgever 35003866 TRITIUM ADVIES B.V.
Uw referentie 2207163TM Lange Kruisweg (ong.) te Veldhoven
Opdrachtacceptatie 08.08.22

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. Dhr. Jan Godlieb, Tel. +31/570788113
Klantenservice

Kamer van Koophandel Directeur
Nr. 08110898 ppa. Marc van Gelder
VAT/BTW-ID-Nr.: Dr. Paul Wimmer
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

Opdracht 1182629 Bodem / Eluaat

Monsternr.	Monstername	Monster beschrijving
468244	08.08.2022	MMSCG01 01 (310-360) 01 (360-400)

Eenheid **468244**
MMSCG01 01 (310-360) 01
(360-400)

Algemene monstervoorbehandeling

S Droge stof	%	90,7
--------------	---	-------------

Fracties (sedigraaf)

S Fractie < 2 µm	% Ds	5,2
Fractie < 16 µm	% Ds	8,5
Fractie < 2 µm	% md	5,7
Fractie < 16 µm	% md	9,3
Fractie < 32 µm	% md	15
Fractie < 50 µm	% md	22
Fractie < 63 µm	% md	25
Fractie < 125 µm	% md	49
Fractie < 250 µm	% md	81
Fractie < 500 µm	% md	95
Fractie < 1000 µm	% md	99
Fractie > 2mm (%)	% Ds	<0,1)
Fractie < 2000 µm	% md	100

Klassiek Chemische Analyses

S Organische stof	% Ds	<0,2
Calciet (CaCO ₃)	% Ds	<1,0)

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 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: 09.08.2022

Einde van de analyses: 11.08.2022

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 ")".

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

Opdracht 1182629 Bodem / Eluaat



AL-West B.V. Dhr. Jan Godlieb, Tel. +31/570788113
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 " *) " .

Bijlage 5: Toetsingstabellen zeefkrommen

SCG zeefkromme k-waarde bepaling



Projectnummer: 2207163TM

Uitgevoerde berekeningen:

Seelheim $k = 308 * d_{50}^2$

C < 2,5

Methode van Ernst $K = \frac{54000}{(U_{16})^2} * C_{so} * C_{cl} * C_{gr}$

Niet geschikt voor monsters met een % lutum dat groter is dan 4 à 6 %;

C_{so} = correctiefactor voor zandsortering
C_{cl} = correctiefactor voor slibgehalte (<0.016 mm)
C_{gr} = correctiefactor voor grindgehalte (>2 mm)

U₁₆

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 (U_s) 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 = d₆₀ / d₁₀

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)	Mmzeefkromme		
	U _s	F (%)	U _s *F
2-16 µm	nvt	nvt	nvt
16-32 µm		450,8	5,7
32-50 µm		252,1	7,0
50-63 µm		178,6	3,0
63-125 µm		114,9	24,0
125-250 µm		57,7	32,0
250-500µm		28,9	14,0
500-1000µm		14,4	4,0
1000-2000µm		7,2	1,0
totaal		90,7	9943,4
U ₁₆ -getal			110

Monster-nummer	Mmzeefkromme
U ₁₆	109,6
C _{so}	0,70
C _{cl}	0,01
C _{gr}	1,00
C (d ₆₀ / d ₁₀)	9,35
n (poriefractie)	0,30
K-seelheim	2,6
K-ernst	0,0
K-Hazen	0,3
K-Beyer	0,2
K-gemiddeld	0,8

: formule geschikt
 : formule niet geschikt

Bijlage 6: Berekening K-waarde veldproeven

Constant flow



Projectnummer 2207/163/TM
Locatie Lange Kruisweg (ong.) te Veldhoven

Peilbuisnummer 2
Filter van 4,80 m-mv
tot 5,80 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
start grondwaterstand (m-mv)	5,76	5,76
grondwaterstand (constant) eind meting (m-mv)	5,80	5,80
geometrische factor	1,52	1,52
tijdsduur meting (seconden)	480	480
afpompvolume (liter)	0,1	0,1
debiet (m3/dag)	0,0	0,0
doorlatendheid (K) (m/dag)	0,2	0,2

gemiddelde k-waarde (m/dag)

0,2

Location: 2207163TM
 Site: 1

Time interval: 1 minutes

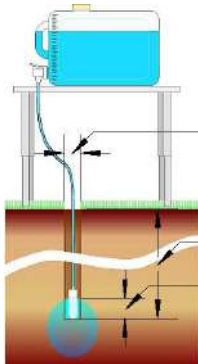
Ksat Method: Earth Manual

Steady Flow Rate achieved when Water Consumption Rate changes less than +/- 3% for 4 consecutive readings

Steady Flow Rate: 512,750 ml/min
 Tmp Adj Flow Rate: 513,127 ml/min
 Percolation Rate: 0,153 min/cm
Ksat: 12,88 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

14 ° C Water Temperature

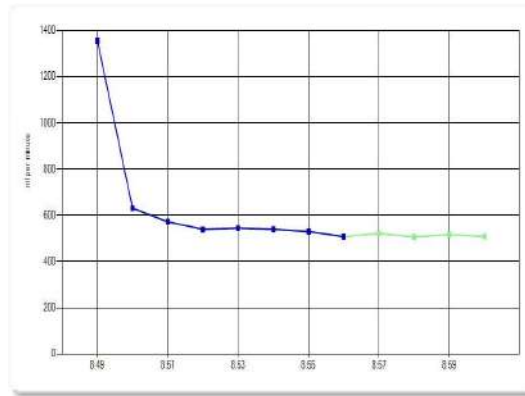
400 cm Hole Depth

9 cm Water Height in Hole

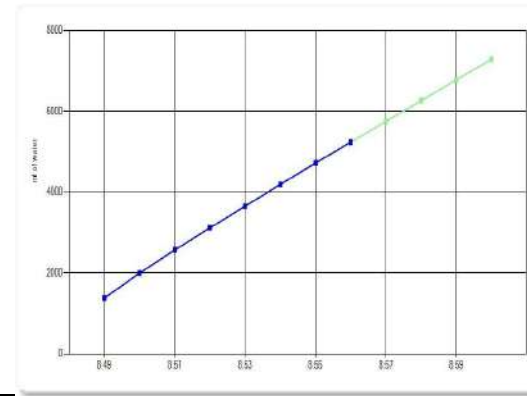
510 cm Water Table Depth

Soil Texture Structure Category:

Water Consumption Rate



Total Water Consumed



Time	Reservoir Water Level (m)	Elapsed Time Interval (minutes)	Interval Water Consumed (ml)	Total Water Consumed (ml)	Water Consumption Rate (ml / min)	Ignore this Reading?
8-8-2022 08:48:18	9398	0				
8-8-2022 08:49:19	8020	1	1378	1378	1355,41	
8-8-2022 08:50:18	7400,4	0	619,6	1997,6	630,102	
8-8-2022 08:51:18	6828,4	1	572	2569,6	572	
8-8-2022 08:52:19	6281,2	1	547,2	3116,8	538,23	
8-8-2022 08:53:18	5746,6	0	534,6	3651,4	543,661	
8-8-2022 08:54:18	5208	1	538,6	4190	538,6	
8-8-2022 08:55:18	4678,8	1	529,2	4719,2	529,2	
8-8-2022 08:56:19	4163	1	515,8	5235	507,344	
8-8-2022 08:57:18	3650,4	0	512,6	5747,6	521,288	
8-8-2022 08:58:19	3135,8	1	514,6	6262,2	506,164	
8-8-2022 08:59:19	2619,6	1	516,2	6778,4	516,2	
8-8-2022 09:00:19	2112	1	507,6	7286	507,6	