

**Oriënterend doorlatendheidsonderzoek
4 deelgebieden Wijk 't Ven te Eindhoven**
(2102/317/TM-02, versie 0)



Oriënterend doorlatendheidsonderzoek

in opdracht van

Woonstichting 'thuis

[REDACTED]

Kronehoefstraat 83

5600 AT EINDHOVEN

betreffende locatie

4 deelgebieden Wijk 't Ven te Eindhoven

documentkenmerk

2102/317/TM-02

versie

0

vestiging

Nuenen

datum

2 augustus 2021

opgesteld door:

[REDACTED]

Projectleider bodem

gecontroleerd door:

[REDACTED]

Projectleider bodem

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

Tritium Advies BV

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 >>

Prinsenbeek >> Rijkevoort

Inhoudsopgave

	pagina
1. Inleiding	1
2. Locatiegegevens	2
2.1 Regionale bodemopbouw en gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)	3
3. Doorlatendheidsonderzoek	4
3.1 Onderzoeksstrategie	4
3.2 Uitvoering	5
3.3 Resultaten	6
4. Conclusie en aanbevelingen	8

Bijlagen

1. situatietekening
2. profielbeschrijvingen
3. berekeningen doorlatendheid

1. Inleiding

In opdracht van Woonstichting 'thuis heeft Tritium Advies een oriënterend doorlatendheidsonderzoek uitgevoerd op locaties bekend bij de opdrachtgever als Wijk 't Ven te Eindhoven. De deellocaties zijn bij de opdrachtgever bekend als:

- Joan Melchior Kemperstraat;
- Anthony Moddermanstraat;
- Johannes Voetstraat;
- Gerard Noodtstraat.

Aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen ontwikkeling van de locaties, waarbij de woningen gesloopt worden en nieuwbouw wordt gerealiseerd.

In verband met het opstellen van de waterparagraaf wordt in dit stadium een indicatief doorlatendheidsonderzoek (K-waarde bepaling) en een vooronderzoek bodem (conform de NEN 5725) uitgevoerd. Als uitgangspunt wordt per deellocatie een proef uitgevoerd om de K-waarde te bepalen. Het vooronderzoek wordt in een separaat rapport weergegeven met kenmerk 2102/317/TM-01.

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

Kwalibo

Op de veldwerkzaamheden en de chemische analyses die in het voorliggende rapport worden beschreven, is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Voor nadere gegevens hierover wordt verwezen naar het veldwerkverslag en de analysecertificaten in de bijlagen.

2. Locatiegegevens

De geraadpleegde bronnen zijn weergegeven in de volgende tabel.

Tabel 2.1: overzicht geraadpleegde bronnen

categorie	bron	geraadpleegd	
		datum	contactpersoon
internet			
bodeminformatie	dinoloket	27 juli 2021	n.v.t.
	kadastralekaart.com		
	google earth		
overig			
locatiegegevens	opdrachtoever	27 juli 2021	de heer R. Kerstens

De ligging van de deellocaties zijn weergegeven in de volgende figuur.

Figuur 2.1: luchtfoto onderzoekslocatie (blauw; Joan Melchior Kemperstraat, oranje; Anthony Moddermanstraat, rood; Johannes Voetstraat, paars; Gerard Noodtstraat



2.1 Regionale bodemopbouw en gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG)

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

Tabel 2.1: bodemopbouw en geohydrologie

bodemopbouw		
maaiveldhoogte	ca. 20 m+NAP	
deklaag	dikte	circa 1,2 m
	samenstelling	fijn, midden zand met weinig zandige klei
	doorlatendheid	matig
1 ^e watervoerende pakket	dikte	15,7 m
	samenstelling	fijn, midden zand met weinig zandige klei
	doorlatendheid	goed
geohydrologie		
freatisch grondwater	stijghoogte	ca. 17,0 m+NAP
	stromingsrichting	onbekend
1 ^e watervoerende pakket	stijghoogte	16,0 m+NAP
	stromingsrichting	noordwestelijk
waterhuishouding		
oppervlaktewater	Niet aanwezig.	
grondwaterbeschermingsbied / boringsvrije zone	De locatie is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied of een boringsvrije zone.	
grondwateronttrekking	Op de onderzoekslocaties wordt geen grondwater onttrokken. Op circa 500 meter ten oosten van de deellocatie van de Johannes Voetstraat vindt grondwateronttrekking (WKO) plaats.	

De maaiveldhoogte bedraagt circa 20 m+NAP. Uit de gegevens van het Dinoloket blijkt dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) zich in de directe omgeving op circa 3,0 tot 4,0 m-mv bevindt. Derhalve mag worden aangenomen dat de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) beneden 1,5 m-mv ligt.

3. Doorlatendheidsonderzoek

3.1 Onderzoeksstrategie

De onderzoeksstrategie is gebaseerd op module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage' van de Leidraad Riolerings (maart 2015). Voor de onderzoeksstrategie is uitgegaan van een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) dieper dan 1,5 m-mv. De werkzaamheden zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Tabel 3.1: strategie indicatief doorlatendheidsonderzoek

deel-locatie	omschrijving		werkzaamheden		
			boringen (m-mv)	infiltratiemetingen	
				onverzadigde zone	verzadigde zone
A. Joan Melchior Kemperstraat (West)					
A	Joan Melchior Kemperstraat	3.538 m²	1 x (4,0)	1 x constant head	-
A ₁ . Joan Melchior Kemperstraat (Oost)					
A ₁	Joan Melchior Kemperstraat	4.447 m²	1 x (4,0)	1 x constant head	-
B. Anthony Moddermanstraat (West)					
B	Anthony Moddermanstraat (West)	5.208 m²	1 x (4,0)	1 x constant head	-
B ₁ . Anthony Moddermanstraat (Oost)					
B ₁	Anthony Moddermanstraat (West)	5.461 m²	1 x (4,0)	1 x constant head	-
C. Johannes Voetstraat (West)					
C	Johannes Voetstraat (West)	623 m²	1 x (4,0)	1 x constant head	-
C ₁ . Johannes Voetstraat (Oost)					
C ₁	Johannes Voetstraat (West)	742 m²	1 x (4,0)	1 x constant head	-
D. Gerard Noodtstraat					
D	Gerard Noodtstraat	1.035 m²	1 x (4,0)	1 x constant head	-

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

Voor het bepalen van de doorlatendheid in de onverzadigde zone worden in representatieve zandlagen 'constant head proeven' uitgevoerd. Er wordt vanuit gegaan dat de K-waarde van de diepere ondergrond bepaalt dient te worden.

3.2 Uitvoering

Het veldwerk is op 19 juli 2021 uitgevoerd door de heer R. Van der Steen. Tijdens de uitvoering van het veldwerk deden zich geen belemmeringen of bijzonderheden voor. De plaats van de boringen en uitgevoerde metingen is weergegeven in bijlage 1. De boorprofielen zijn weergegeven in bijlage 2.

Joan Melchior Kemperstraat

Globale bodemopbouw

Uit de boorprofielen blijkt globaal dat de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie tot 1,60 m-mv bestaat uit zeer tot matig fijn, matig tot sterk siltig, zwak humeus zand (plaatselijk roesthoudend). Daaronder bevinden zich sterk siltige zandige lagen met plaatselijk leemlagen.

Grondwaterstand

Tijdens het uitvoeren van de infiltratiemetingen op 19 juli 2021 is de grondwaterstand op een gemiddelde diepte van 2,30 m-mv waargenomen. Op basis van de gegevens van de uitgevoerde onderzoeken en Dinoloket wordt de GHG op de locatie geschat op circa 2,1 m-mv.

Gleyverschijnselen

Roestvorming wat kan duiden op gleyverschijnselen wordt op de locatie al aangetroffen vanaf 0,80 m-mv. Verwacht wordt echter dat dit niet het gevolg is geweest van hoge grondwaterstanden op de locatie. Naar verwachting is er sprake van pseudogley. Dit betekent dat er roestvlekken ontstaan door de aanwezigheid van stagnerend water boven een slecht doorlatende laag (leem) in het bodemprofiel.

Anthony Moddermanstraat

Globale bodemopbouw

Uit de boorprofielen blijkt globaal dat de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie tot 1,70 m-mv bestaat uit zeer fijn, matig tot sterk siltig, matig humeus zand (plaatselijk roesthoudend). Daaronder bevinden zich sterk leemlagen en plaatselijk matig fijn tot sterk siltig zand.

Grondwaterstand

Tijdens het uitvoeren van de infiltratiemetingen op 19 juli 2021 is de grondwaterstand op een gemiddelde diepte van 2,70 m-mv waargenomen. Op basis van de gegevens van de uitgevoerde onderzoeken en Dinoloket wordt de GHG op de locatie geschat op circa 2,9 m-mv.

Gleyverschijnselen

Roestvorming wordt op de locatie al aangetroffen vanaf 1,05 m-mv. Verwacht wordt echter dat dit niet het gevolg is geweest van hoge grondwaterstanden op de locatie. Naar verwachting is er sprake van pseudogley. Dit betekent dat er roestvlekken ontstaan door de aanwezigheid van stagnerend water boven een slecht doorlatende laag (leem) in het bodemprofiel.

Johannes Voetstraat*Globale bodemopbouw*

Uit de boorprofielen blijkt globaal dat de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie tot 2,50 m-mv bestaat uit zeer fijn, matig tot sterk siltig, zwak tot matig humeus zand. Daaronder bevinden zich plaatselijk leemlagen en plaatselijk zeer fijn tot matig, sterk siltig zand.

Grondwaterstand

Tijdens het uitvoeren van de infiltratiemetingen op 19 juli 2021 is de grondwaterstand op een gemiddelde diepte van 3,0 m-mv waargenomen. Op basis van de gegevens van de uitgevoerde onderzoeken en Dinoloket wordt de GHG op de locatie geschat op circa 2,8 m-mv.

Gleyverschijnselen

Roestvorming wordt op de locatie al aangetroffen vanaf 1,60 m-mv. Verwacht wordt echter dat dit niet het gevolg is geweest van hoge grondwaterstanden op de locatie. Naar verwachting is er sprake van pseudogley. Dit betekent dat er roestvlekken ontstaan door de aanwezigheid van stagnerend water boven een slecht doorlatende laag (leem) in het bodemprofiel.

Gerard Noodtstraat*Globale bodemopbouw*

Uit de boorprofielen blijkt globaal dat de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie tot 1,60 m-mv bestaat uit zeer fijn, matig tot sterk siltig, zwak tot matig humeus zand. Daaronder bevinden zich leemlagen.

Grondwaterstand

Tijdens het uitvoeren van de infiltratiemetingen op 19 juli 2021 is de grondwaterstand op een diepte van 2,80 m-mv waargenomen. Op basis van de gegevens van de uitgevoerde onderzoeken en Dinoloket wordt de GHG op de locatie geschat op circa 2,1 m-mv.

Gleyverschijnselen

Roestvorming wordt op de locatie al aangetroffen vanaf 1,40 m-mv. Verwacht wordt echter dat dit niet het gevolg is geweest van hoge grondwaterstanden op de locatie. Naar verwachting is er sprake van pseudogley. Dit betekent dat er roestvlekken ontstaan door de aanwezigheid van stagnerend water boven een slecht doorlatende laag (leem) in het bodemprofiel.

3.3 Resultaten

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.

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 3. Een samenvatting is weergegeven in de navolgende tabel.

Tabel 3.2: Overzicht gemeten doorlatendheden (k-waarden)

tabel 2.1.1 Overzicht gemeten doornatstanden (k-waarden)					
meting	omschrijving bodemlaag	traject (m-mv)	doorlaatfactor, (k-waarde)		
			gemiddeld (m/dag)	spreiding	
				minimum (m/dag)	maximum (m/dag)
onverzadigde zone (omgekeerde putproef) ¹⁾					
A. Joan Melchior Kemperstraat (West)					
A01	zeer fijn tot matig fijn, matig tot sterk siltig zand	0,6 - 1,6	1,1	1,0	1,2
A02	zeer fijn, sterk siltig zand	0,6 - 1,6	0,0	0,0	0,0
B. Anthony Moddermanstraat (West)					
B01	zeer fijn, matig tot sterk siltig zand	0,2 - 1,2	1,5	1,4	1,6
B02	zeer fijn, matig siltig zand, matig humeus	0,4 - 1,4	0,9	0,9	1,0
Johannes Voetstraat					
C01	zeer fijn, matig tot sterk siltig zand	1,2 - 2,2	0,3	0,3	0,3
C02	zeer fijn, sterk siltig zand	0,8 - 1,8	1,3	1,3	1,3
D. Gerard Noodtstraat					
D01	zeer fijn, matig siltig zand	0,4 - 1,4	1,0	1,1	0,8

Opmerkingen bij de tabel:

- 1) de doorlaatfactor is bepaald op basis van twee afzonderlijke veldmetingen.

4. Conclusie en aanbevelingen

Uit de resultaten van het onderzoek blijkt het volgende.

Joan Melchior Kemperstraat

Uit de boorprofielen blijkt globaal dat de bodem tot 1,60 m-mv bestaat uit zeer tot matig fijn, matig tot sterk siltig, zwak humeus zand (plaatselijk roesthoudend). Daaronder bevinden zich sterk siltige zandige lagen met plaatselijk leemlagen. Tijdens het uitvoeren van de infiltratiemetingen op 19 juli 2021 is de grondwaterstand op een gemiddelde diepte van 2,30 m-mv waargenomen. Op basis van de gegevens van de uitgevoerde onderzoeken en Dinoloket wordt de GHG op de locatie geschat op circa 2,1 m-mv. Het onderzochte traject is 0,60 - 1,60 m-mv. De berekende K-waardes zijn respectievelijk 0,0 en 1,1 m/dag. De doorlatendheid van deze lagen is (zeer) slecht te noemen.

Anthony Moddermanstraat

Uit de boorprofielen blijkt globaal dat de bodem tot 1,70 m-mv bestaat uit zeer fijn, matig tot sterk siltig, matig humeus zand (plaatselijk roesthoudend). Daaronder bevinden zich leemlagen en plaatselijk matig fijn tot sterk siltig zand. Tijdens het uitvoeren van de infiltratiemetingen op 19 juli 2021 is de grondwaterstand op een gemiddelde diepte van 2,70 m-mv waargenomen. Op basis van de gegevens van de uitgevoerde onderzoeken en Dinoloket wordt de GHG op de locatie geschat op circa 2,9 m-mv. Het onderzochte traject is respectievelijk 0,2 - 1,2 m-mv en 0,4 - 1,4 m-mv. De berekende K-waardes zijn respectievelijk 1,5 en 0,9 m/dag. De doorlatendheid van deze lagen is slecht te noemen.

Johannes Voetstraat

Uit de boorprofielen blijkt globaal dat de bodem tot 2,50 m-mv bestaat uit zeer fijn, matig tot sterk siltig, zwak tot matig humeus zand. Daaronder bevinden zich plaatselijk leemlagen en plaatselijk zeer fijn tot matig, sterk siltig zand. Tijdens het uitvoeren van de infiltratiemetingen op 19 juli 2021 is de grondwaterstand op een gemiddelde diepte van 3,0 m-mv waargenomen. Op basis van de gegevens van de uitgevoerde onderzoeken en Dinoloket wordt de GHG op de locatie geschat op circa 2,8 m-mv. Het onderzochte traject is respectievelijk 1,2 - 2,2 m-mv en 0,8 - 1,8 m-mv. De berekende K-waardes zijn respectievelijk 0,3 en 1,3 m/dag. De doorlatendheid van deze laag is slecht te noemen.

Gerard Noodtstraat

Uit de boorprofielen blijkt globaal dat de bodem tot 1,60 m-mv bestaat uit zeer fijn, matig tot sterk siltig, zwak tot matig humeus zand. Daaronder bevinden zich leemlagen. Tijdens het uitvoeren van de infiltratiemetingen op 19 juli 2021 is de grondwaterstand op een diepte van 2,80 m-mv waargenomen. Op basis van de gegevens van de uitgevoerde onderzoeken en Dinoloket wordt de GHG op de locatie geschat op circa 2,1 m-mv. Het onderzochte traject is 0,4 - 1,4 m-mv. De berekende K-waarde is respectievelijk 1,0 m/dag. De doorlatendheid van deze laag is slecht te noemen.

Conclusie

Op basis van de huidige bodemopbouw, de grondwaterstand (dieper dan 1,5 m-mv) en meetresultaten blijkt in alle deelgebieden sprake van een slechte/beperkte doorlatendheid. aanwezig te zijn.

Het ontwerpen en aanleggen van een infiltratievoorziening moet door een ervaren specialist worden uitgevoerd. Het bepalen of huidige ontwerp van het infiltratiesysteem voldoende functioneert valt buiten de reikwijdte en het doel van onderhavig onderzoek.

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

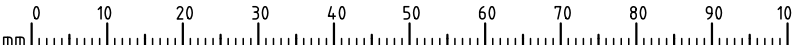
- uitbreiden van de oppervlakte van het infiltratiesysteem;
- het verbeteren van het oorspronkelijke bodemprofiel. Bijvoorbeeld middels een combinatie van het verwijderen van humeuze en siltige bovenlaag en het aanvoeren van goed doorlatend materiaal zoals drainagezand.

Bijlage 1

Situatietekening



LEGENDA										0100 m.															
										0		30-7-2021				TM									
● BORING LOCATIEGRENSEN										Wijz.		Datum		Omschrijving						Getekend		Gec.		Gezien	
										Tritium ADVIES				Opdrachtgever		Woonstichting 'thuis									
														Project		Wijk 't Ven te Eindhoven									
														Titel		SITUATIETEKENING									
Vestiging				Schaal		Form.		Ordernummer		Tekeningsnummer		Blad		van		Wijz.									
NUENEN				1 : 2.000		A3		2102/317/TM-02		001		1		1		0									
																				BIJLAGE		2			



Bijlage 2

Profielbeschrijvingen

Bijlage: Boorprofielen

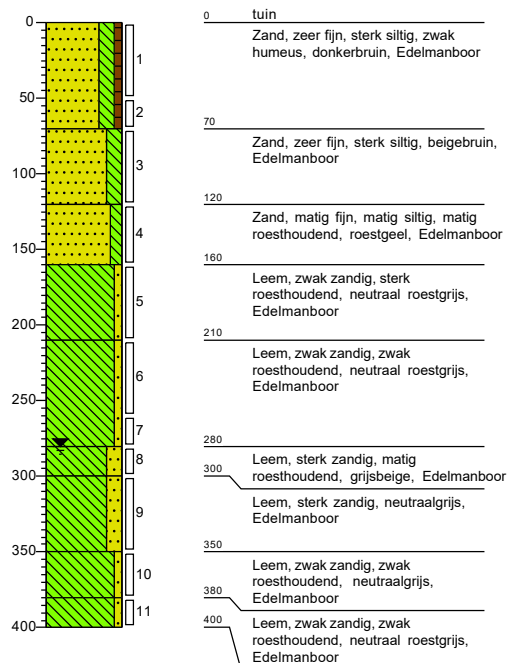
Boring: A01

Boormeester: Bryan Hofman

X (RD): 158753,67

Datum: 19-7-2021

Y (RD): 383670,21



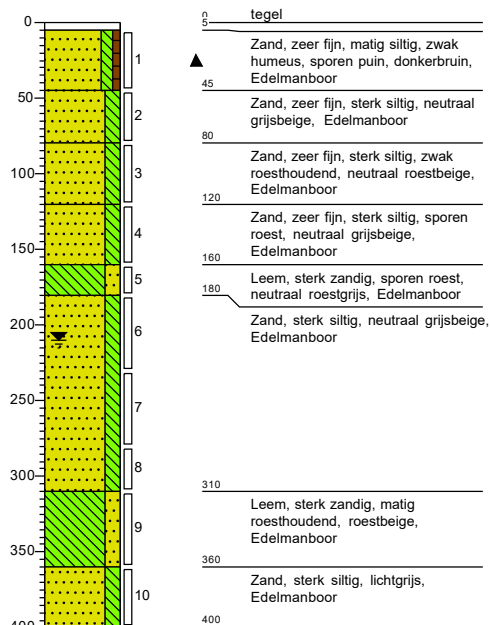
Boring: A02

Boormeester: Bryan Hofman

X (RD): 158812,67

Datum: 19-7-2021

Y (RD): 383729,36



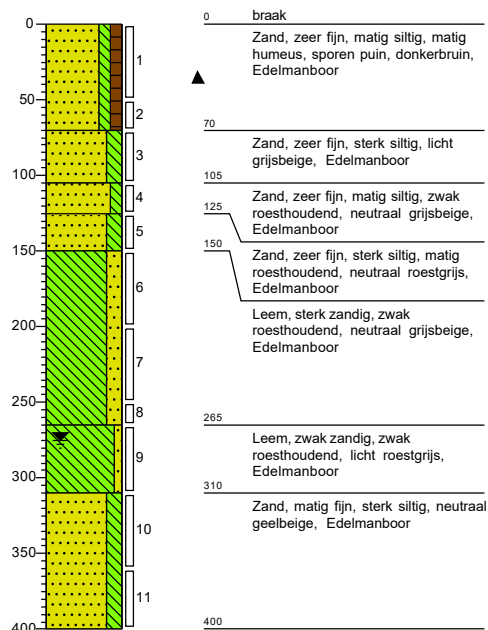
Boring: B01

Boormeester: Bryan Hofman

X (RD): 158864,46

Datum: 19-7-2021

Y (RD): 383534,77



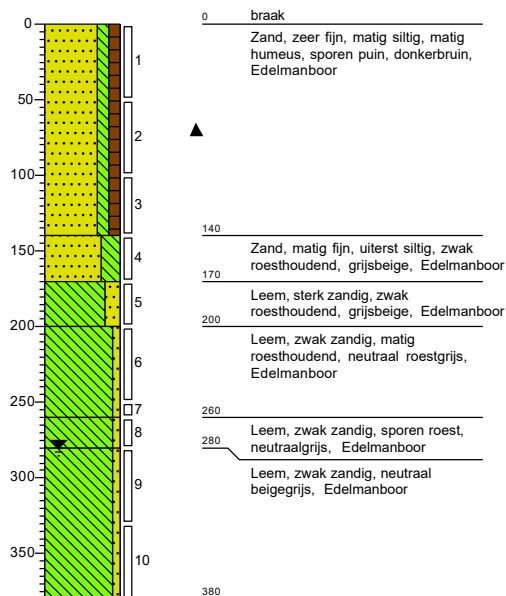
Boring: B02

Boormeester: Bryan Hofman

X (RD): 158916,59

Datum: 19-7-2021

Y (RD): 383610,26



Bijlage: Boorprofielen

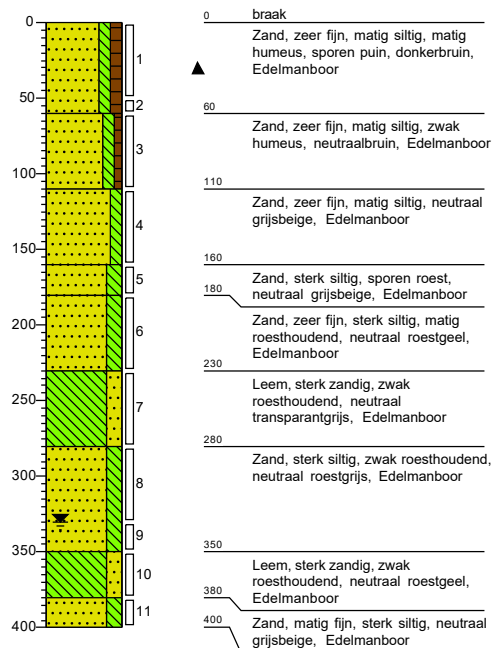
Boring: C01

Boormeester: Bryan Hofman

X (RD): 158719,25

Datum: 19-7-2021

Y (RD): 383373,72



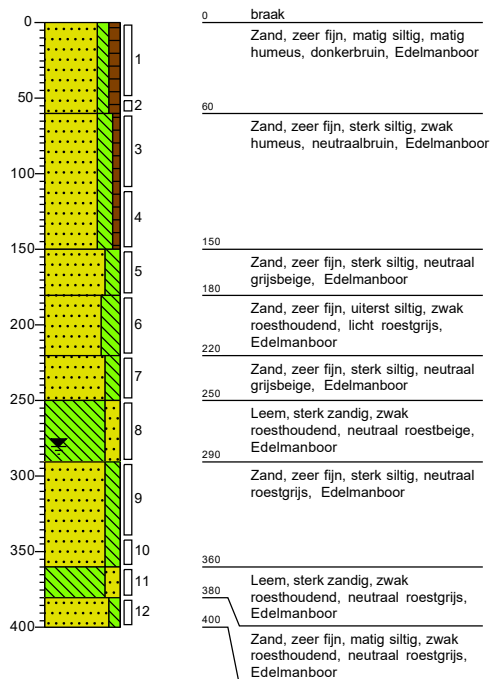
Boring: C02

Boormeester: Bryan Hofman

X (RD): 158757,59

Datum: 19-7-2021

Y (RD): 383362,05



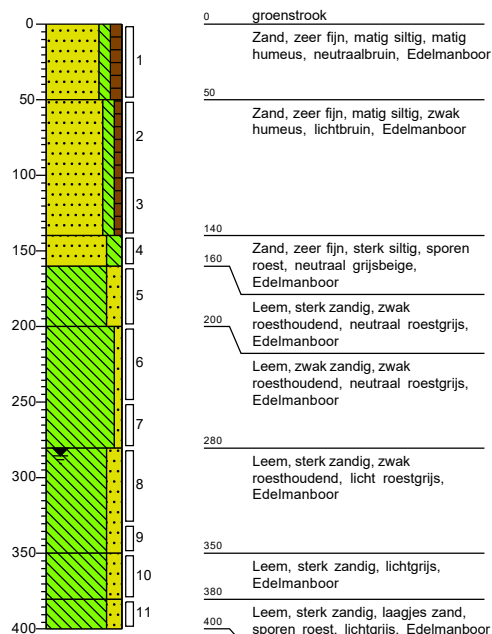
Boring: D01

Boormeester: Bryan Hofman

X (RD): 158610,01

Datum: 19-7-2021

Y (RD): 383625,26

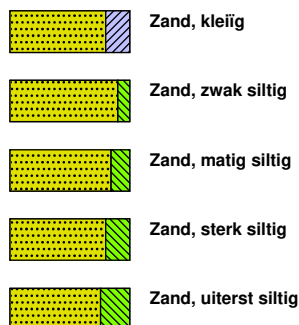


Legenda (conform NEN 5104)

grind



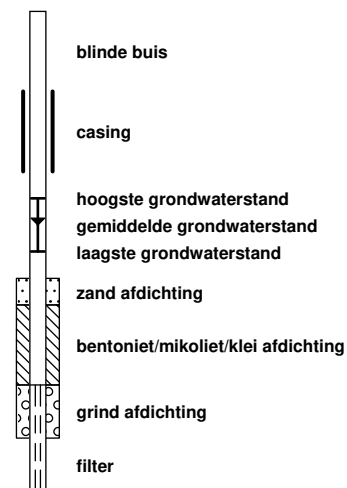
zand



veen



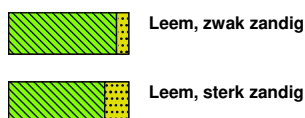
peilbuis



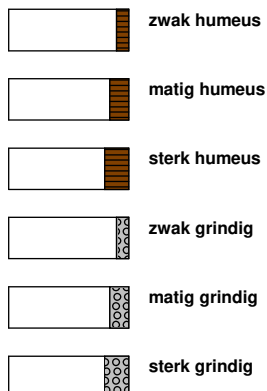
klei



leem



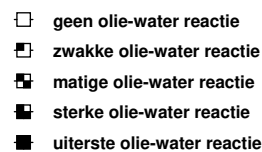
overige toevoegingen



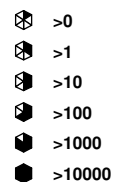
geur



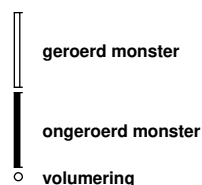
olie



p.i.d.-waarde



monsters

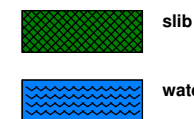


overig



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 3

Berekeningen doorlatendheid

Falling head proef in onverzadigde zone



Projectnummer 2102/317/TM
Locatie Wijk 't Ven

Boornummer A01
laag van 0,6 m-mv
tot 1,6 m-mv
Diameter boorgat 0,1 m
Lengte buis 1,70 m
Buitendiameter filterbuis 0,09 m

Formule:

$$K = 1,15 * r * \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

K: verzadigde doorlatendheid (m/d)
r: straal van het boorgat (m)
h₀: waterstand tov onderkant peilbuis (m)
h_t: waterstand tov onderkant peilbuis op tijdstip t (m)
t: tijdstip t (dag)
t₀: tijdstip start meting (dag)

tijd (s)	k-waarde (m/dag)		
	meting 1	meting 2	meting 3
60	2,1	1,4	
120	1,4	1,4	
180	1,5	1,2	
240	1,5	1,1	
300	1,4	1,0	
360	1,3	1,0	
420	1,2	1,0	
480	1,2	0,9	
K (m/d)	1,2	1,0	

gemiddelde k-waarde (m/dag)

1,1

Falling head proef in onverzadigde zone



Projectnummer 2102/317/TM
Locatie Wijk 't Ven

Boornummer A02
laag van 0,6 m-mv
tot 1,6 m-mv
Diameter boorgat 0,1 m
Lengte buis 1,70 m
Buitendiameter filterbuis 0,09 m

Formule:

$$K = 1,15 * r * \frac{\log(h_0 + \frac{1}{2}r) - \log(h_t + \frac{1}{2}r)}{t - t_0}$$

K: verzadigde doorlatendheid (m/d)
r: straal van het boorgat (m)
h₀: waterstand tov onderkant peilbuis (m)
h_t: waterstand tov onderkant peilbuis op tijdstip t (m)
t: tijdstip t (dag)
t₀: tijdstip start meting (dag)

tijd (s)	k-waarde (m/dag)		
	meting 1	meting 2	meting 3
60	0,0	0,0	
120	0,0	0,0	
180	0,0	0,0	
240	0,0	0,0	
300	0,0	0,0	
360	0,0	0,0	
420	0,0	0,0	
480	0,0	0,0	
K (m/d)	0,0	0,0	

gemiddelde k-waarde (m/dag)

0,0

Falling head proef in onverzadigde zone



Projectnummer 2102/317/TM
Locatie Wijk 't Ven

Boornummer B01
laag van 0,2 m-mv
tot 1,2 m-mv
Diameter boorgat 0,1 m
Lengte buis 1,70 m
Buitendiameter filterbuis 0,09 m

Formule:

$$K = 1,15 * r * \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

K: verzadigde doorlatendheid (m/d)
r: straal van het boorgat (m)
h₀: waterstand tov onderkant peilbuis (m)
h_t: waterstand tov onderkant peilbuis op tijdstip t (m)
t: tijdstip t (dag)
t₀: tijdstip start meting (dag)

tijd (s)	k-waarde (m/dag)		
	meting 1	meting 2	meting 3
60	2,1	1,4	
120	1,8	1,4	
180	1,9	1,5	
240	1,9	1,5	
300	1,8	1,5	
360	1,7	1,4	
420	1,6	1,5	
480	1,6	1,4	
K (m/d)	1,6	1,4	

gemiddelde k-waarde (m/dag)

1,5

Falling head proef in onverzadigde zone



Projectnummer 2102/317/TM
Locatie Wijk 't Ven

Boornummer B02
laag van 0,4 m-mv
tot 1,4 m-mv
Diameter boorgat 0,1 m
Lengte buis 1,70 m
Buitendiameter filterbuis 0,09 m

Formule:

$$K = 1,15 * r * \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

K: verzadigde doorlatendheid (m/d)
r: straal van het boorgat (m)
h₀: waterstand tov onderkant peilbuis (m)
h_t: waterstand tov onderkant peilbuis op tijdstip t (m)
t: tijdstip t (dag)
t₀: tijdstip start meting (dag)

tijd (s)	k-waarde (m/dag)		
	meting 1	meting 2	meting 3
60	1,4	1,3	
120	1,1	1,0	
180	0,9	0,9	
240	1,1	1,0	
300	1,0	1,0	
360	1,0	1,0	
420	1,0	0,9	
480	0,9	0,9	
K (m/d)	1,0	0,9	

gemiddelde k-waarde (m/dag)

0,9

Falling head proef in onverzadigde zone



Projectnummer 2102/317/TM
Locatie Wijk 't Ven

Boornummer C01
laag van 1,2 m-mv
tot 2,2 m-mv
Diameter boorgat 0,1 m
Lengte buis 2,65 m
Buitendiameter filterbuis 0,09 m

Formule:

$$K = 1,15 * r * \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

K: verzadigde doorlatendheid (m/d)
r: straal van het boorgat (m)
h₀: waterstand tov onderkant peilbuis (m)
h_t: waterstand tov onderkant peilbuis op tijdstip t (m)
t: tijdstip t (dag)
t₀: tijdstip start meting (dag)

tijd (s)	k-waarde (m/dag)		
	meting 1	meting 2	meting 3
60	0,0	0,0	
120	0,0	0,3	
180	0,2	0,2	
240	0,2	0,3	
300	0,3	0,3	
360	0,2	0,2	
420	0,3	0,3	
480	0,3	0,3	
K (m/d)	0,3	0,3	

gemiddelde k-waarde (m/dag)

0,3

Falling head proef in onverzadigde zone



Projectnummer 2102/317/TM
Locatie Wijk 't Ven

Boornummer C02
laag van 0,8 m-mv
tot 1,8 m-mv
Diameter boorgat 0,1 m
Lengte buis 2,65 m
Buitendiameter filterbuis 0,09 m

Formule:

$$K = 1,15 * r * \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

K: verzadigde doorlatendheid (m/d)
r: straal van het boorgat (m)
h₀: waterstand tov onderkant peilbuis (m)
h_t: waterstand tov onderkant peilbuis op tijdstip t (m)
t: tijdstip t (dag)
t₀: tijdstip start meting (dag)

tijd (s)	k-waarde (m/dag)		
	meting 1	meting 2	meting 3
60	1,3	2,0	
120	1,7	1,4	
180	1,4	1,4	
240	1,4	1,4	
300	1,3	1,3	
360	1,3	1,2	
420	1,4	1,3	
480	1,3	1,2	
K (m/d)	1,3	1,3	

gemiddelde k-waarde (m/dag)

1,3

Falling head proef in onverzadigde zone



Projectnummer 2102/317/TM
Locatie Wijk 't Ven

Boornummer D01
laag van 0,4 m-mv
tot 1,4 m-mv
Diameter boorgat 0,1 m
Lengte buis 1,70 m
Buitendiameter filterbuis 0,09 m

Formule:

$$K = 1,15 * r * \frac{\log\left(h_0 + \frac{1}{2}r\right) - \log\left(h_t + \frac{1}{2}r\right)}{t - t_0}$$

K: verzadigde doorlatendheid (m/d)
r: straal van het boorgat (m)
h₀: waterstand tov onderkant peilbuis (m)
h_t: waterstand tov onderkant peilbuis op tijdstip t (m)
t: tijdstip t (dag)
t₀: tijdstip start meting (dag)

tijd (s)	k-waarde (m/dag)		
	meting 1	meting 2	meting 3
60	1,3	0,7	1,344
120	1,4	1,1	1,018
180	1,4	0,9	1,153
240	1,2	0,9	1,049
300	1,1	0,9	0,989
360	1,1	0,9	0,951
420	1,0	0,8	0,927
480	1,1	0,8	0,811
K (m/d)	1,1	0,8	1,0

gemiddelde k-waarde (m/dag)

1,0