



BURGEMEESTER LEMMENSSTRAAT

.....



Rapportage geohydrologisch veldonderzoek

Burgemeester Lemmensstraat te Geleen

Opdrachtgever	Tonnaer Vonderweg 14 5616 RM Eindhoven
Rapportnummer	7255.002
Versienummer	D1
Status	Eindrapportage
Datum	5 juli 2018
Vestiging	Limburg Rijksweg Noord 39 6071 KS Swalmen 0475 - 504961 swalmen@econsultancy.nl
Opsteller	T.J.M. Kuijpers, BSc
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	ing. R. van den Berg
Paraaf	

Kwaliteitszorg

Voor het uitvoeren van doorlatendheidsonderzoek zijn geen wettelijke richtlijnen vastgesteld. Econsultancy voldoet voor haar overige dienstverlening ten aanzien van bodem aan alle wettelijke kwaliteitseisen. Tot aan het moment dat voor doorlatendheidsonderzoek kan worden gewerkt volgens vastgestelde protocollen en richtlijnen wordt daar waar mogelijk aangesloten aan algemene kwaliteitseisen zoals deze voor bodemonderzoek gelden.

Betrouwbaarheid

Dit onderzoek is op zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de algemeen geldende normen en met behulp van gespecialiseerde apparatuur. Het onderzoek betreft een momentopname in de tijd en is steekproefsgewijs uitgevoerd, waardoor een beeld van de geohydrologische situatie wordt verkregen. Econsultancy accepteert op voorhand geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Econsultancy uitgevoerde onderzoek neemt.

INHOUDSOPGAVE

1.	INLEIDING	1
2.	LOCATIEGEGEVENS	1
3.	VELDWERK.....	2
3.1	Algemeen.....	2
3.2	Uitvoering.....	2
3.3	Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau.....	2
3.4	Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven.....	3
4.	RESULTATEN	3
5.	BEOORDELING.....	4

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
2. - Situering boringen verkennend bodemonderzoek (7255.001)
3. - Boorprofielen verkennend bodemonderzoek (7255.001)
4. - Berekende k-waarden
5. - Uitsnede toekomstige situatie nieuwbouw Basic Pharma (tekeningnr. SIT.01I-B)

1. INLEIDING

Econsultancy heeft van Tonnaer opdracht gekregen voor het uitvoeren van een geohydrologisch veldonderzoek aan de Burgemeester Lemmensstraat te Geleen.

Het geohydrologisch veldonderzoek is uitgevoerd in het kader van duurzaam waterbeheer ten aanzien van de voorgenomen (her)ontwikkeling van de onderzoekslocatie.

Doel van het onderzoek is het verkrijgen van inzicht in de bodemopbouw en het bepalen of de bodem geschikt is voor de infiltratie van hemelwater, alsmede het verkrijgen van representatieve k-waarden.

2. LOCATIEGEGEVENS

De onderzoekslocatie ($\pm 10.000 \text{ m}^2$) ligt aan de Burgemeester Lemmensstraat, ten noordwesten van de kern van Geleen (zie bijlage 1). Het perceel, waar de onderzoekslocatie deel van uitmaakt, is kadastraal bekend gemeente Geleen, sectie H, nummer 1055. De onderzoekslocatie is momenteel braakliggend.

Volgens de topografische kaart van Nederland, bevindt het maaiveld zich op een hoogte van circa 62,5 m +NAP en zijn de coördinaten van de onderzoekslocatie $X = 184.395$, $Y = 332.900$. In figuur 1 is de begrenzing van het de onderzoekslocatie weergegeven.



Figuur 1. Begrenzing onderzoekslocatie

De initiatiefnemer is voornemens om het plangebied te herontwikkelen. In het kader van duurzaam waterbeheer zal het afstromend hemelwater van het toekomstig verhard oppervlak, indien mogelijk en noodzakelijk, in de bodem worden geïnfiltreerd. Op basis van de situatietekening, Nieuwbouw Basic Pharma, (tekeningnummer SIT.01I-B, d.d. april 2018) is aan de zuidwestzijde van de onderzoekslocatie een wadi voorzien. De situatietekening is bijgevoegd in de bijlage 5.

3. VELDWERK

3.1 Algemeen

Voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek gelden geen richtlijnen. De onderzoeksstrategie betreft maatwerk. Ten aanzien van de uitvoering wordt aangesloten op het VKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen".

Het veldwerk omvatte het zintuiglijk beoordelen van aanwezige bodemlagen door middel van het handmatig opboren van bodemmateriaal. De aanwezige bodemlagen zijn hierbij nauwkeurig beschreven en de posities van de betreffende monsternamenpunten zijn op kaart vastgelegd.

3.2 Uitvoering

Het veldwerk is uitgevoerd op 28 juni 2018. Om inzicht te krijgen in de (diepere)bodemopbouw zijn enkele boringen van het verkennend bodemonderzoek (rapportnummer 7255.001, d.d. juli 2018) doorgezet tot 3,0 m -mv. Op basis van de bodemopbouw is het te onderzoeken traject bepaald waarna de doorlatendheid in het veld is gemeten. Op de locatieschets in bijlage 2 is de situering van de boorpunten van het verkennend bodemonderzoek (rapportnummer 7255.001) aangegeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3).

3.3 Lokale bodemopbouw en grondwaterniveau

De bovengrond bestaat voornamelijk uit sterk zandig, matig grindig leem. In het noordelijk deel bestaat de bovengrond uit alleen sterk zandige leem. De ondergrond bestaat uit zwak zandig leem. Onder de aanwezige (asfalt) verharding is een stollaag van 0,5 meter dik aanwezig. Onder deze stollaag komt zeer plaatselijk (boring 02) een matig fijne zandlaag voor, welke tevens matig siltig en matig grindig is (traject 0,5 - 1,5 m -mv). Er zijn geen gleyverschijnselen waargenomen.

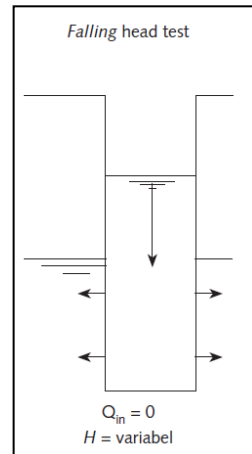
Daar het grondwater zich dieper dan 5,0 m -mv bevindt, heeft er conform de NEN 5740 geen grondwateronderzoek plaatsgevonden.

3.4 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

Op basis van de profielbeschrijvingen zijn de te onderzoeken bodemlagen vastgesteld. Vervolgens is in de directe nabijheid van de referentieboring, per meting, een nieuwe boring verricht tot in de te onderzoeken homogene bodemlaag. Bij de keuze van de te onderzoeken bodemlaag is rekening gehouden met de doelstelling van het onderzoek.

De doorlatendheid (k-waarde) van de bodem is bepaald met behulp van de Falling head-methode (omgekeerde Hooghoudt-methode). Bij de Falling head-methode wordt na eenmalig opbrengen van een waterkolom de zaksnelheid van het water gemeten.

Om instorting van het boorgat te voorkomen, is in het boorgat een filterbuis aangebracht die aan de onderzijde over een lengte van 1 m is geperforeerd. Na plaatsen van de filterbuis is water opgebracht. Voor het meten van de waterstandsaling is gebruik gemaakt van een digitale drukopnemer (Diver). De doorlatendheidsmeting is een aantal malen herhaald teneinde verzadigde doorlatendheid te verkrijgen en een gemiddelde te kunnen berekenen. Aan de hand van de zaksnelheid is vervolgens met behulp van de formule van Hooghoudt de gemiddelde doorlatendheid (k-waarde) berekend.



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

waarbij:

t = tijd sinds het begin van de meting [dag]

h_t = hoogte van de waterkolom in het boorgat op tijdstip t [m]

h_0 = h_t op tijdstip $t = 0$

4. RESULTATEN

Tabel I geeft een overzicht van het uitgevoerde veldwerk en de bodemlaag waarin een in-situ doorlatendheidsmeting is uitgevoerd. Tevens zijn in de tabel de resultaten van de berekende k-waarden weergegeven en is de doorlatendheid van de bodem per boring en traject beoordeeld conform de classificatie uit tabel II. Bijlage 4 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

Tabel I. Overzicht k-waarde per meting

Infiltratiemeting	referentieboring verkennd bodem- onderzoek (7255.001)	Aantal Metingen	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
I01	01	1	90-150	zwak zandig leem	0,1	slecht
I02	03	1	30-100	zwak tot sterk zandig leem	0,3	matig
I03	04	1	40-100	zwak tot sterk zandig leem	0,2	matig

Tabel II. Classificatie doorlatendheid

K-waarde (m/dag)	Classificatie (*A)
< 0,1	slecht doorlatend
0,1-0,5	matig doorlatend
0,5-1,0	vrij goed doorlatend
1,0-10	goed doorlatend
> 10	zeer goed doorlatend
(*A) Classificatie k-waarde (m/d) (bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 2000)	

5. BEOORDELING

De haalbaarheid van hemelwaterinfiltratie is onder andere afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem en de aanwezigheid van stoorlagen (klei en leem). Econsultancy acht bodemlagen met een minimale doorlatendheid van 1,0 m/dag geschikt voor infiltratie van hemelwater.

De doorlatendheid van de bodem wordt over het algemeen geclassificeerd als slecht tot matig doorlatend, waarbij k-waarden tussen de 0,1 en 0,3 m/dag zijn aangetoond.

Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek wordt de bodem binnen de onderzoekslocatie, mede op basis van de textuur (zwak tot sterk zandig leem), niet geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater. Geadviseerd wordt om de toekomstige wadi te voorzien van een geleidelijke afvoer naar het riool. Een andere mogelijkheid kan zijn het toepassen van diepte-infiltratie. Hierbij wordt hemelwater geïnfiltreerd in diepere grof zandige en grindige bodemlagen. Uit nader onderzoek zal bepaald moeten worden op welke diepte en in welke bodemlagen de beste mogelijkheden liggen voor het toepassen van diepte infiltratie.

Bij het maken van de keuze voor het type (infiltratie)voorziening (dimensionering) is het tevens van belang rekening te houden met het afstromend verhard oppervlak en het beleid van het bevoegd gezag.

Bijlage 1 Topografische ligging van de locatie



Schaal 1:25.000
Deze kaart is noordgericht

**Bijlage 2 Situering boringen verkennend bodemonderzoek
(7255.001)**

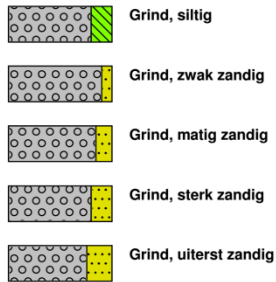


**Bijlage 3 Boorprofielen verkennend bodemonderzoek
(7255.001)**

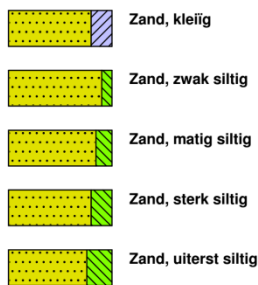
Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

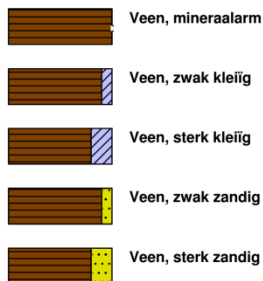
grind



zand



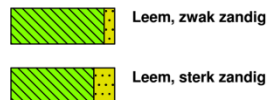
veen



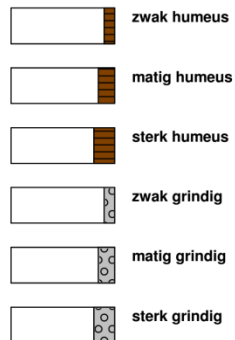
klei



leem



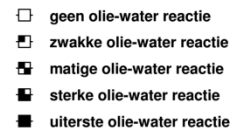
overige toevoegingen



geur



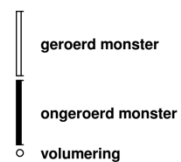
olie



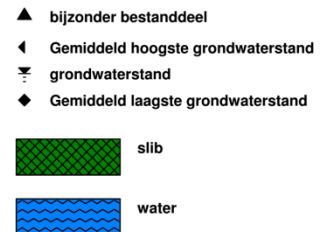
p.i.d.-waarde



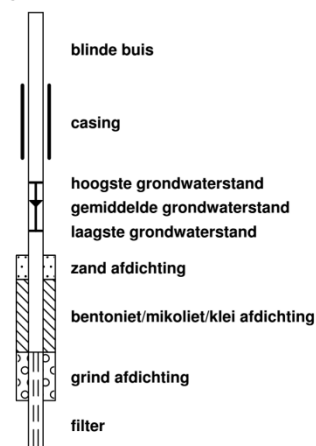
monsters

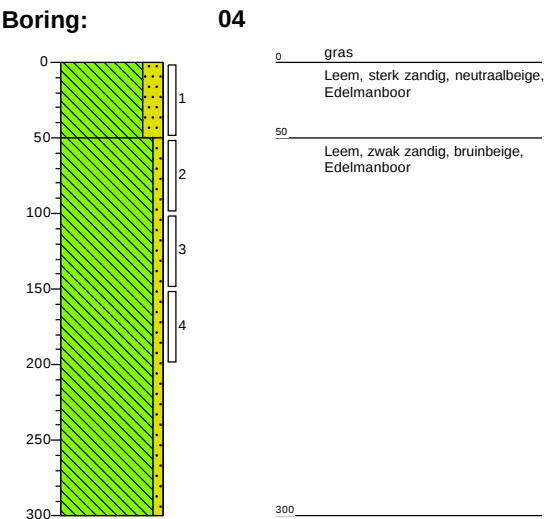
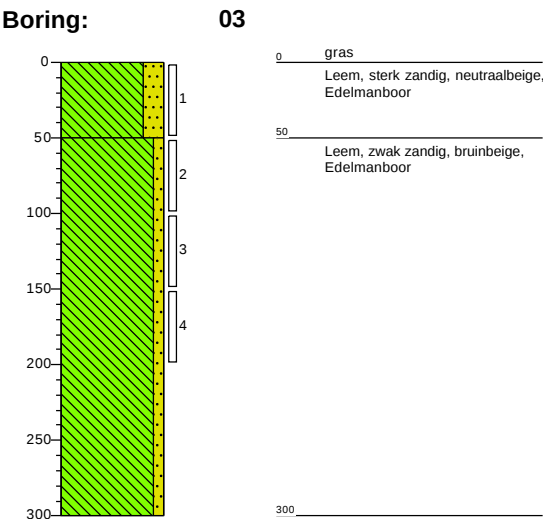
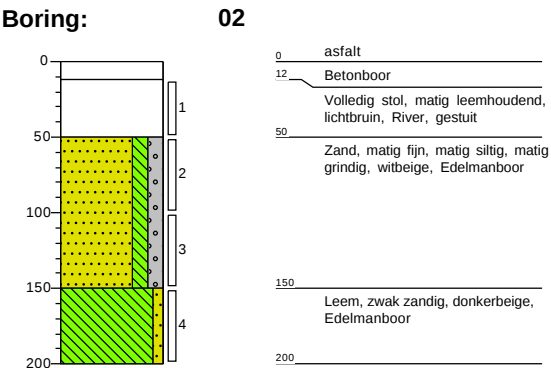
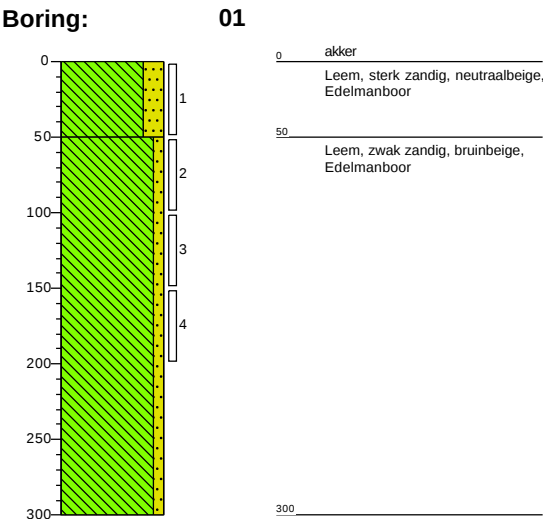


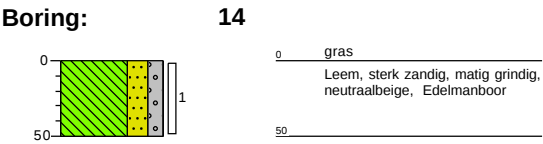
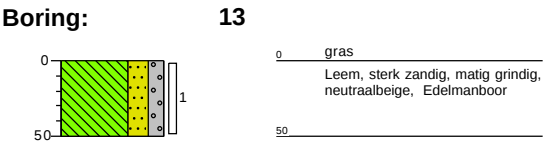
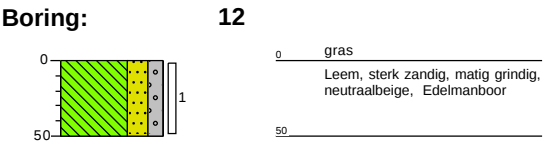
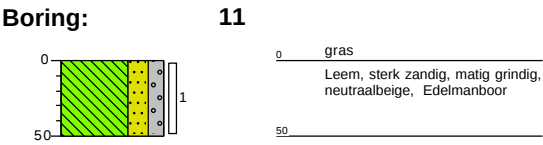
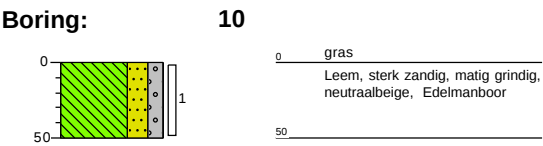
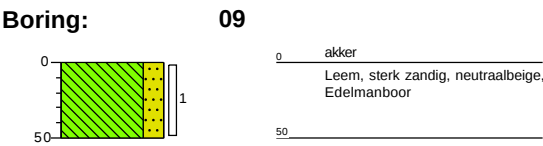
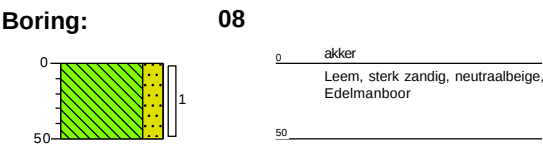
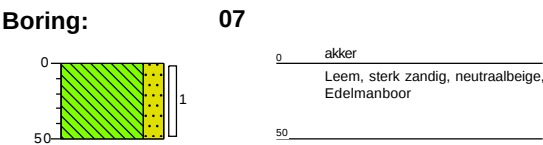
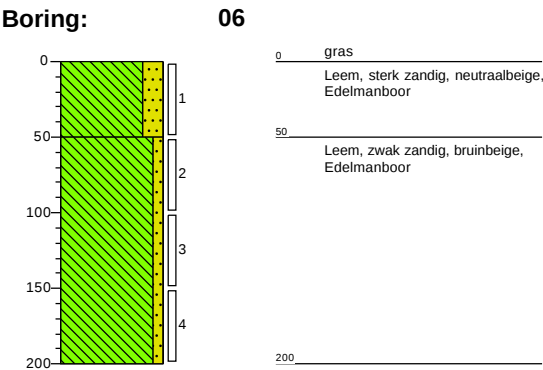
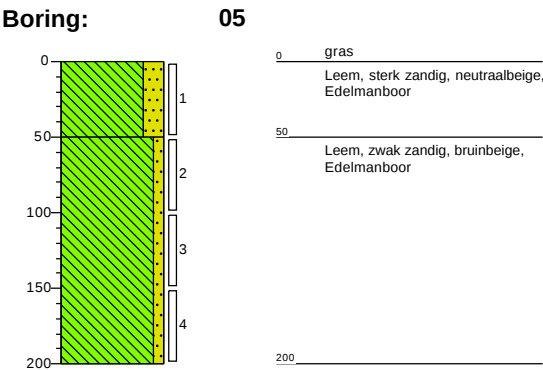
overig



peilbuis

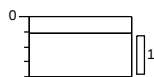






Boring:

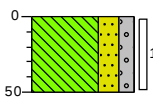
15



0 asphalt
11 Betonboor
40 Volledig stol, matig leemhoudend,
lichtbruin, River, gestuit

Boring:

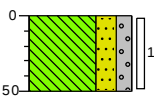
16



0 gras
Leem, sterk zandig, matig grindig,
neutraalbeige, Edelmanboor
50

Boring:

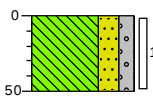
17



0 gras
Leem, sterk zandig, matig grindig,
neutraalbeige, Edelmanboor
50

Boring:

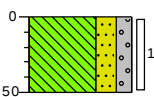
18



0 gras
Leem, sterk zandig, matig grindig,
neutraalbeige, Edelmanboor
50

Boring:

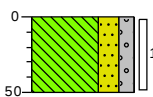
19



0 gras
Leem, sterk zandig, matig grindig,
neutraalbeige, Edelmanboor
50

Boring:

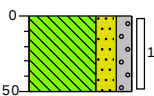
20



0 gras
Leem, sterk zandig, matig grindig,
neutraalbeige, Edelmanboor
50

Boring:

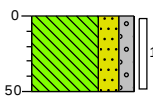
21



0 gras
Leem, sterk zandig, matig grindig,
neutraalbeige, Edelmanboor
50

Boring:

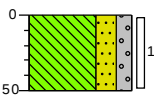
22



0 gras
Leem, sterk zandig, matig grindig,
neutraalbeige, Edelmanboor
50

Boring:

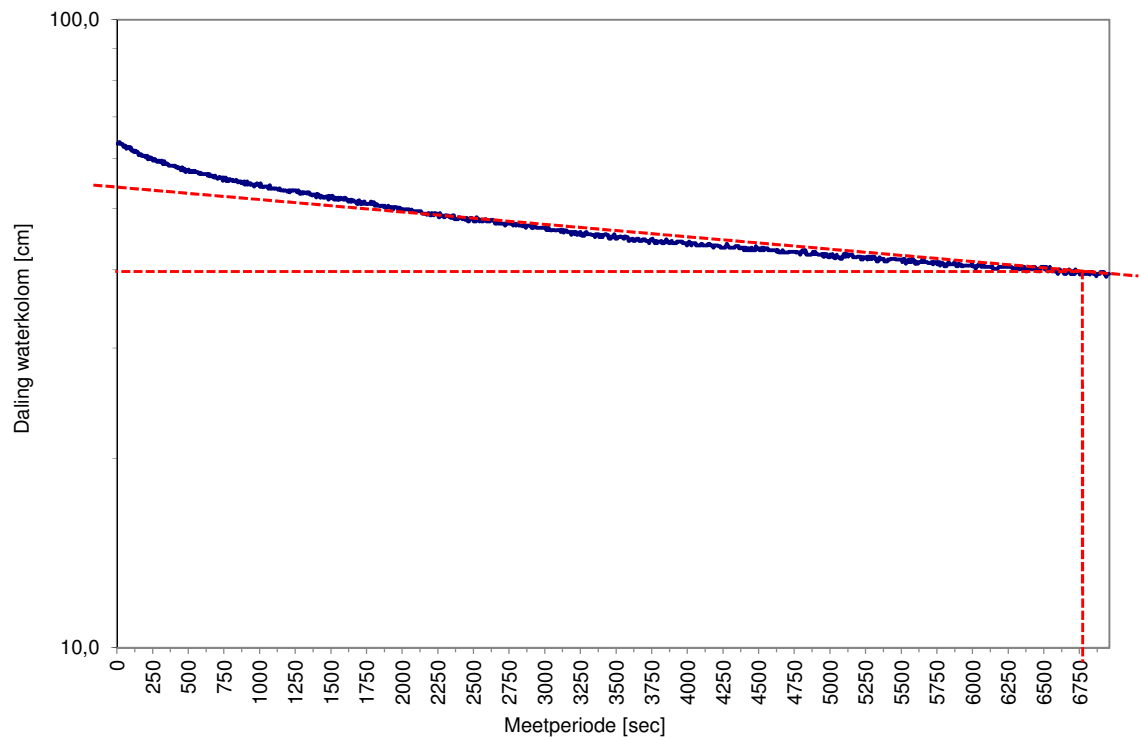
23



0 gras
Leem, sterk zandig, matig grindig,
neutraalbeige, Edelmanboor
50

Bijlage 4 Berekende k-waarden

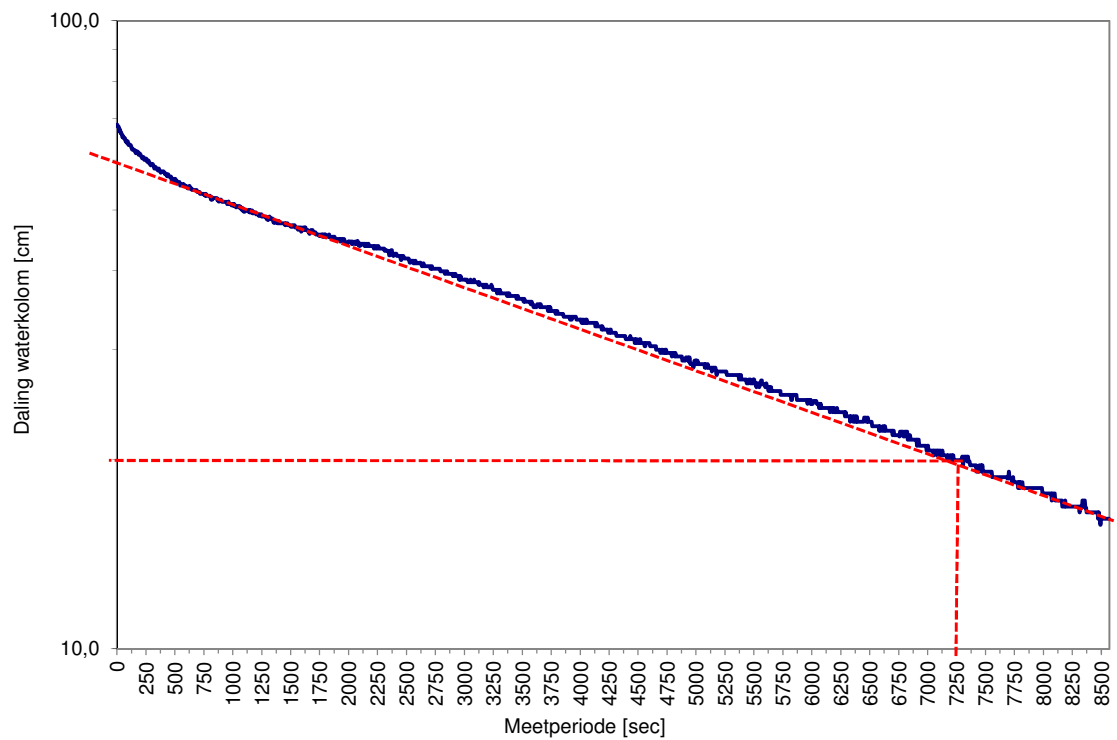
I01 meting 1 [0,9-1,5 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	6750
LOG h0 [cm]	55
LOG ht [cm]	40
r [cm]	4,5
k m/dag	0,1

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

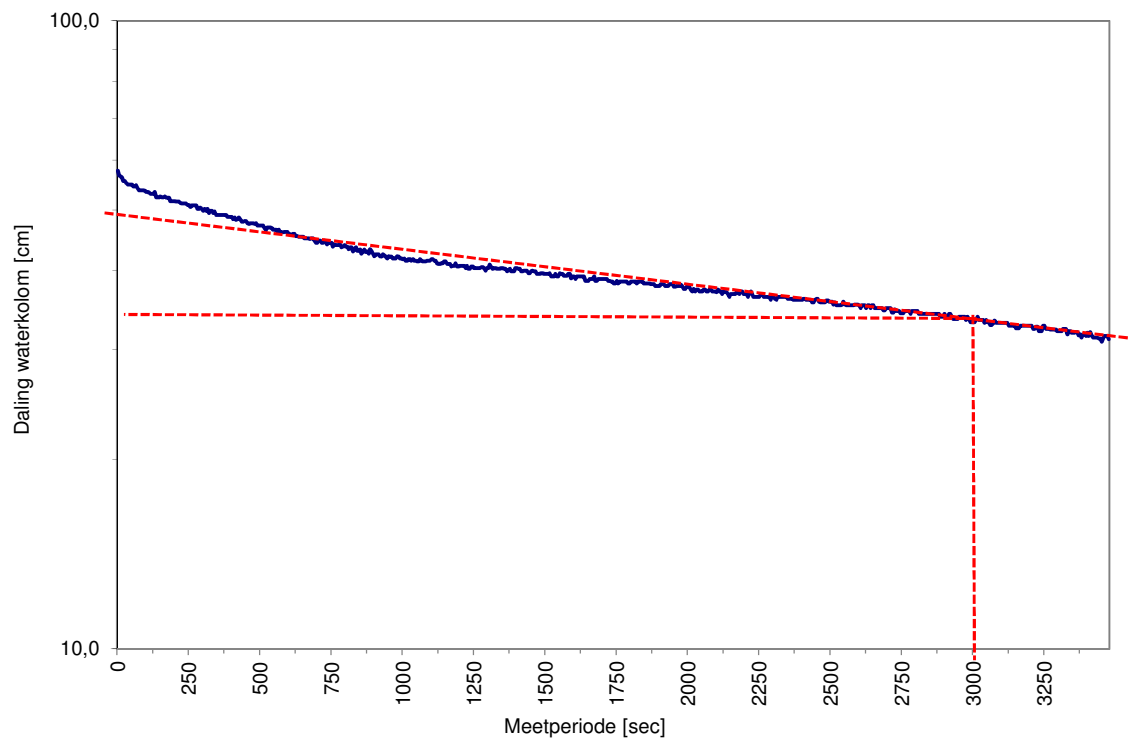
I02 meting 1 [0,3-1,0 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	7250
LOG h0 [cm]	60
LOG ht [cm]	20
r [cm]	4,5
k m/dag	0,3

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

103 meting 1 [0,4-1,0 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	3000
LOG h ₀ [cm]	50
LOG h _t [cm]	35
r [cm]	4,5
k m/dag	0,2

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

**Bijlage 5 Uitsnede toekomstige situatie nieuwbouw
Basic Pharma (tekeningnr. SIT.01I-B)**

- ERFGRENZEN KAVEL VOLGENS OPGAVE GEMEENTE SITTARD-GELEEN D.D. 12.04.2018
- LAY-OUT BEBOUWING EN INRITTEN



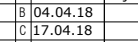
~~Erfgrenzen op basis van gegevens
Gem. Sittard-Geleen d.d. 12.04.2018~~

Eigendom gem. Sittard-Geleen
Onderhoud door Basic Pharma

Aangepaste Toegangsweg
a.d.h.v. tekening hoogtemeting
Gemeente d.d. 22.03.2018

Project	Datum	19.03.18*	Schaal	1:1000
Nieuwbouw Basic Pharma	Wijz.	A 26.03.18	Wijz.	F
		B 04.04.18		G
		C 17.04.18		H
		D 19.04.18		J
		E 14.05.18		K
Tekeningomschrijving	Bemelerweg 76 A NL-6226 HB Maastricht T +31 (0)45 363 07 37 W www.ob.nl E info@ob.nl KvK nr 55538541			
SITUATIE 'POORT VAN GELEEN' : - ERFGRENZEN GEMEENTE D.D. 12.04.2018 - LAY-OUT BEBOUWING EN INRITEN				
Werknr.	Tek.nr.	Wijziging	Formaat	
116160	SIT.01 I-B	E	DIN-A3	

*Alle meten zijn in rem en dienen door de uitvoerende partijen in het werk te worden gecontroleerd en vast te worden bepaald.
 Deze tekening mag zonder schriftelijke toestemming vooraf van D & B niet worden vervoersvuldigd en aan derden worden



op 't root
architects & beerts
consultants

O&B

