



GEOHYDROLOGISCH ONDERZOEK

LAURENS JANSZOOM COSTERSTRAAT

TE VENLO



Water



Rapportage geohydrologisch onderzoek

Laurens Janszoon Costerstraat te Venlo

Opdrachtgever	Reggestede Projecten Larenseweg 62 7241 CN Lochem
Rapportnummer	8690.001
Versienummer	D1
Status	Eindrapportage
Datum	28 december 2018
Vestiging	Limburg Rijksweg Noord 39 6071 KS Swalmen 0475 - 504961 swalmen@econsultancy.nl
Opsteller	T.J.M. Kuijpers, BSc
Paraaf	
Kwaliteitscontrole	Dhr. E. Zwerver
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	2
	2.1 Ligging onderzoekslocatie	2
	2.2 Bodem	3
	2.3 Grondwater	3
3.	VELDWERK.....	5
	3.1 Algemeen.....	5
	3.2 Uitvoering.....	5
	3.3 Lokale bodemopbouw	5
	3.4 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven.....	5
4.	RESULTATEN	6
5.	BEOORDELING.....	7

BIJLAGEN:

1. - Topografische ligging van de locatie
2. - Locatieschets
3. - Boorprofielen
4. - Berekende k-waarden
5. - Situering restverontreiniging (Evaluatierapport bodemsanering "Bauhaus"
(rapportnummer 13055580.001, d.d. 22 juni 2018)

1. INLEIDING

Econsultancy heeft van Reggestede Projecten opdracht gekregen voor het uitvoeren van een geohydrologisch onderzoek aan de Laurens Janszoon Costerstraat te Venlo.

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

Doel van het onderzoek is het leveren van informatie, zodat op basis van de onderzoeksresultaten een gefundeerde afweging kan worden gemaakt omtrent de haalbaarheid en de toepasbaarheid van infiltratie. Daarbij wordt bekeken of de bodem geschikt is voor de infiltratie van hemelwater, alsmede het verkrijgen van k-waarden.

De onderzoeksstrategie is in overleg met de opdrachtgever vastgesteld en betreft maatwerk. Ten aanzien van de veldwerkzaamheden wordt aangesloten op het VKB-protocol 2001 "Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen". Econsultancy is gecertificeerd voor het protocol 2001 van de BRL SIKB 2000. Econsultancy werkt volgens een dynamisch kwaliteitssysteem, zoals beschreven in het kwaliteitshandboek. Ons kwaliteitssysteem is gecertificeerd volgens de kwaliteitsborgingsnormen van de NEN-EN-ISO 9001:2008.

In het kader van de herinrichting van het terrein, gelegen aan de Laurens Janszoon Costerstraat 9-19, hebben in de periode 2008-2013 op de onderzoekslocatie enkele verkennend en nader bodemonderzoeken plaatsgevonden. De informatie over de onderzoekslocatie is onder andere gebaseerd op informatie uit het door CSO uitgevoerd verkennend bodemonderzoek (rapportnummer 08.RB208, d.d. 4 juli 2008). Uit de uitgevoerde onderzoeken bleek binnen de onderzoekslocatie destijds sprake te zijn van de aanwezigheid van enkele gevallen van (ernstige) bodemverontreiniging. Het betreft verontreinigingen met metalen, PAK, PCB en minerale olie. Voorafgaande aan de sanering is door Econsultancy een saneringsplan (13045400 VEN.REG.SAN, d.d. 26 september 2013) opgesteld ten behoeve van de herontwikkeling van het totale terrein. In 2018 is door Econsultancy een evaluatierapportage bodemsanering "Bauhaus" opgesteld (rapportnummer 13055580.001, d.d. 22 juni 2018).

Voor de uitvoering van het geohydrologisch onderzoek alsmede het opstellen van de rapportage is gebruik gemaakt van bovengenoemde rapportages.

2. LOCATIEGEGEVENS

2.1 Ligging onderzoekslocatie

De onderzoekslocatie ($\pm 7.800 \text{ m}^2$) ligt aan de Laurens Janszoon Costerstraat, circa 2 kilometer ten noorden van de kern van Venlo (zie bijlage 1). De onderzoekslocatie betreft in de huidige situatie een braakliggend bouwterrein met enkele zanddepots.

De onderzoekslocatie is kadastraal bekend gemeente Venlo, sectie A, nummers 7517, 7481, 7521, 7519 en 7524. Volgens het Actueel Hoogtebestand Nederland (ahn), bevindt het maaiveld zich op een gemiddelde hoogte van circa 24,7 m +NAP. De coördinaten van de onderzoekslocatie zijn X = 210.210, Y = 378.015.

Uit het nazorgplan welke is omschreven in de evaluatierapportage bodemsanering "Bauhaus" welke in 2018 door Econsultancy is opgesteld (rapportnummer 13055580.001, d.d. 22 juni 2018) is gebleken dat op de onderzoekslocatie nog enkele restverontreinigingen aanwezig zijn. De situering van de deellocaties alsmede de restverontreinigingen zijn weergegeven in bijlage 5.

Ter plaatse van de verontreiniging aan de achterzijde van de onderzoekslocatie (vlek J) is een restverontreiniging met minerale olie achtergebleven. Ter plaatse van vlek C, eveneens gelegen aan de achterzijde van de onderzoekslocatie, zijn in de ondergrond en het grondwater restverontreinigingen (grond: minerale olie > interventiewaarde / grondwater minerale olie en BTEX > tussenwaarde) achtergebleven. Op het zuidelijk deel van de onderzoekslocatie (deellocatie H) zijn in de ondergrond en het grondwater na de sanering eveneens restverontreinigingen met minerale olie achtergebleven.



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. De aard van eventuele toekomstige infiltratievoorzieningen is nog niet bekend.

2.2 Bodem

De onderzoekslocatie ligt volgens de bodemkaart van Nederland, in een niet-gekarteerd gebied. De dichtstbijzijnde kaartenheid betreft een lage enkeerdgrond, die volgens de Stichting voor Bodemkartering voornamelijk is opgebouwd uit grof zand. De afzettingen, waarin deze bodem is ontstaan, behoren geologisch gezien tot de Formatie van Boxtel.

Uit locatiespecifiek onderzoek (verkennend bodemonderzoek, CSO, rapportnummer 08.RB208, d.d. 4 juli 2008) blijkt de bodem voornamelijk te bestaan uit zwak tot uiterst siltig, zeer fijn tot matig grof zand. In de ondergrond komen plaatselijk tussen de 1,6 m -mv en de 5,0 m -mv op wisselende diepte zwak tot sterk zandige leemlagen voor. De ondergrond is bovendien plaatselijk zwak tot matig grindhoudend.

2.3 Grondwater

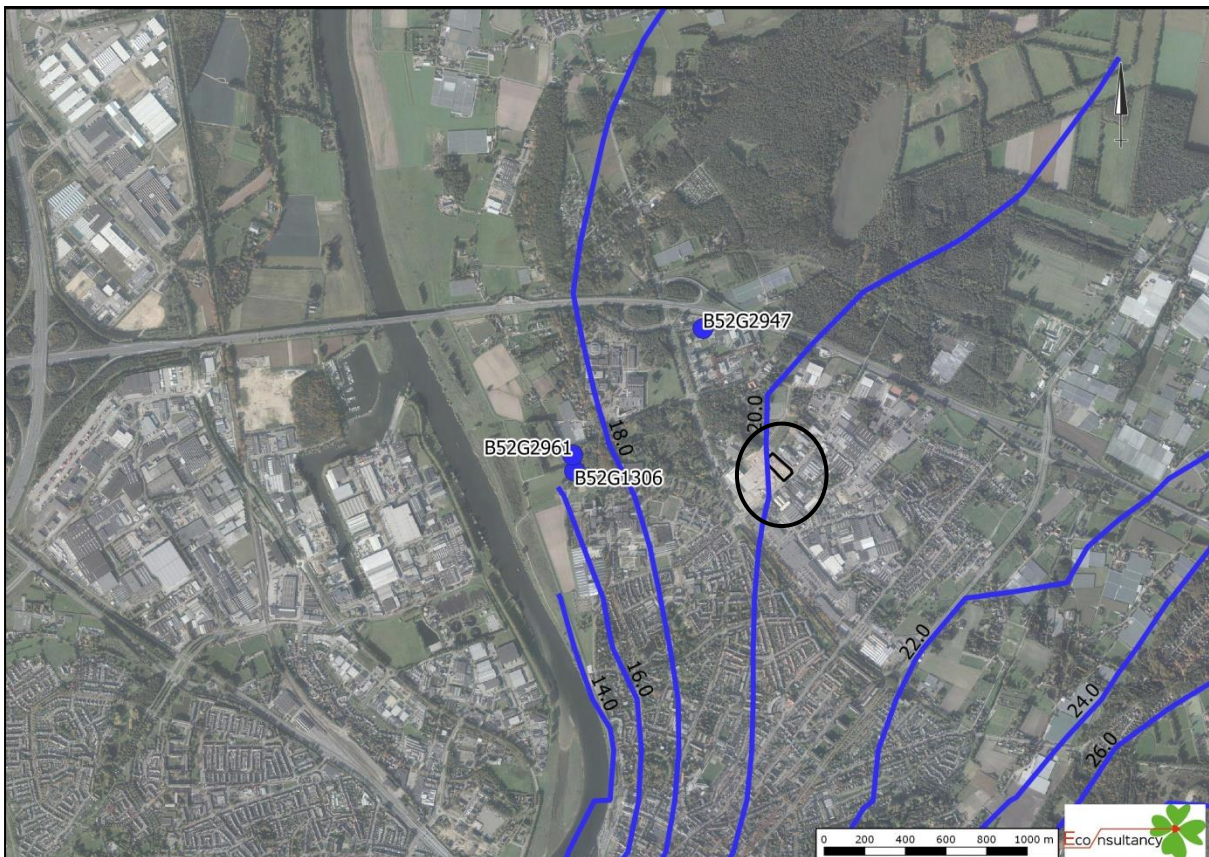
TNO-NITG voert het databeheer van in de omgeving aanwezige grondwaterpeilputten waarin de grondwaterstandstand in het eerste watervoerende pakket wordt gemonitord.

In de omgeving van de onderzoekslocatie zijn in het archief van TNO enkele grondwaterpeilputten gelegen. In tabel I zijn de gegevens van de gebruikte grondwaterpeilputten weergegeven. Figuur 2 geeft de situering van de grondwaterpeilputten ten opzichte van de onderzoekslocatie weer.

Tabel I. Overzicht grondwaterpeilputten TNO

grondwaterpeilput	windrichting t.o.v. locatie	afstand t.o.v. locatie	meetperiode	GHG m +NAP
B52G2947	NW	750	mei 2008 - maart 2018	19,7
B52G2961	W	1.000	maart 2009 - maart 2018	17,0
B52G1306	W	1.000	mei 1977 - augustus 2018	17,0

Op basis van de isohypsenkaart van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO, stroomt het grondwater van het eerste watervoerend pakket in westelijke richting. In figuur 2 zijn de isohypsen weergegeven. Dit betreft een momentopname op 31 januari 2016. De maand januari betreft een periode waarin de grondwaterstand relatief hoog staat.



Figuur 2: Grondwaterpeilputten archief TNO en isohypsen op 31 januari 2016

Op basis van de gegevens van deze grondwaterpeilputten alsmede de grondwaterstromingsrichting wordt voor de onderzoekslocatie uitgegaan van een Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) van circa 20,0 m +NAP. Hiermee zou de GHG zich op $\pm 4,7$ m -mv bevinden.

In het kader van de uitvoering van het verkennend bodemonderzoek is binnen de onderzoekslocatie op 6 mei 2008 een grondwaterstand gemeten* tussen de 4,09 m -mv en de 5,0 m -mv.

** Opmerking:*

Gemeten grondwaterstanden zijn momentopnamen en dienen met de nodige voorzichtigheid te worden gehanteerd, omdat:

- Waterniveaus gemeten direct na plaatsing van een sondering, boring of peilbuis, significant kunnen afwijken van de heersende grondwaterstand of stijghoogte. Het kan namelijk enige tijd duren voordat een representatieve waterspiegel is ingesteld (enkele seconden in grof zand tot soms enkele uren in slecht doorlatende klei).
- De grondwaterstand onder invloed van seizoensafhankelijke factoren in de tijd zal fluctueren. Deze fluctuatie varieert per regio/gebied.

Een representatief beeld hiervan kan slechts worden gekregen door monitoring van de grondwaterstand gedurende langere tijd en/of door tijdreeksanalyse van gedurende langere tijd gemonitorde peilbuizen uit de omgeving.

3. VELDWERK

3.1 Algemeen

Voor het uitvoeren van een doorlatendheidsonderzoek gelden geen richtlijnen. De onderzoeksstrategie is in overleg met de opdrachtgever vastgesteld en 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 monstername-punten zijn op kaart vastgelegd. Op de locatieschets in bijlage 2 is de situering van de meetpunten aangegeven. Van het opgeboorde materiaal is een boorbeschrijving conform de NEN 5104 gemaakt (zie bijlage 3).

3.2 Uitvoering

Het veldwerk is uitgevoerd op 14 december 2018. Tijdens de uitwerking van de resultaten is gebleken dat een digitale drukopnemer (Diver) defect was. Hierdoor zijn op 20 december 2018 de werkzaamheden opnieuw uitgevoerd. Met behulp van een edelmangrondboor (diameter 10 cm) zijn in totaal 4 boringen geplaatst. De boringen zijn tot maximaal 3,0 m -mv doorgezet teneinde een duidelijk beeld van de bodemopbouw te verkrijgen. Na het verrichten van de boringen zijn de in-situ doorlatendheidsmetingen uitgevoerd.

3.3 Lokale bodemopbouw

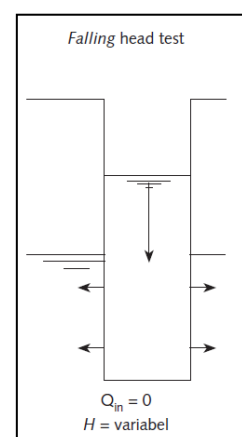
De bodem bestaat voornamelijk uit zwak tot sterk siltig, matig fijn tot matig grof zand. De bovengrond is zeer plaatselijk zwak grindhoudend. De bodem is plaatselijk op wisselende diepten zwak humeus en/of zwak tot sterk veenhoudend. Zeer plaatselijk komt vanaf 2,4 m -mv een sterk zandige leemlaag voor van circa 20 cm dikte. De ondergrond is bovendien plaatselijk matig leem- en matig gleyhoudend.

3.4 Methodiek in-situ doorlatendheidsproeven

Op basis van de profielbeschrijvingen en de actuele grondwaterstand 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 waterstandsval 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.

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

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 = ht op tijdstip $t = 0$

4. RESULTATEN

Tabel II 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 III. Bijlage 4 bevat de grafische uitwerking en de berekening van de k-waarden.

Tabel II. Overzicht k-waarde per meting

Boring	Aantal Metingen (*A)	Onderzochte bodemlaag (cm -mv)	Textuur	Opmerkingen	K-waarde (m/dag)	Beoordeling doorlatendheid
01	3	100-200	zwak siltig, matig fijn zand	zwak humeus, matig gleyhoudend	> 10	zeer goed
02	3	40-130	zwak siltig, matig fijn zand	-	6,5	goed
03	3	80-180	zwak siltig, matig fijn zand	zwak humeus, sterk veenhoudend	> 10 (*B)	zeer goed
04	3	10-110	zwak siltig, matig fijn zand	zwak humeus	7,0	goed

(*A) De meest representatieve meting is gebruikt voor het berekenen van de (verzadigde) doorlatendheid.
 (*B) De k-waarde van de onderzochte sterk veenhoudende bodemlaag is hoger dan op basis van de textuur zou worden verwacht. Het meetresultaat kan derhalve niet als representatief voor deze bodemlagen worden beschouwd.

Tabel III. 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, 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 goed tot zeer goed doorlatend, waarbij k-waarden tussen de 6,5 en > 10 m/dag zijn aangetoond.

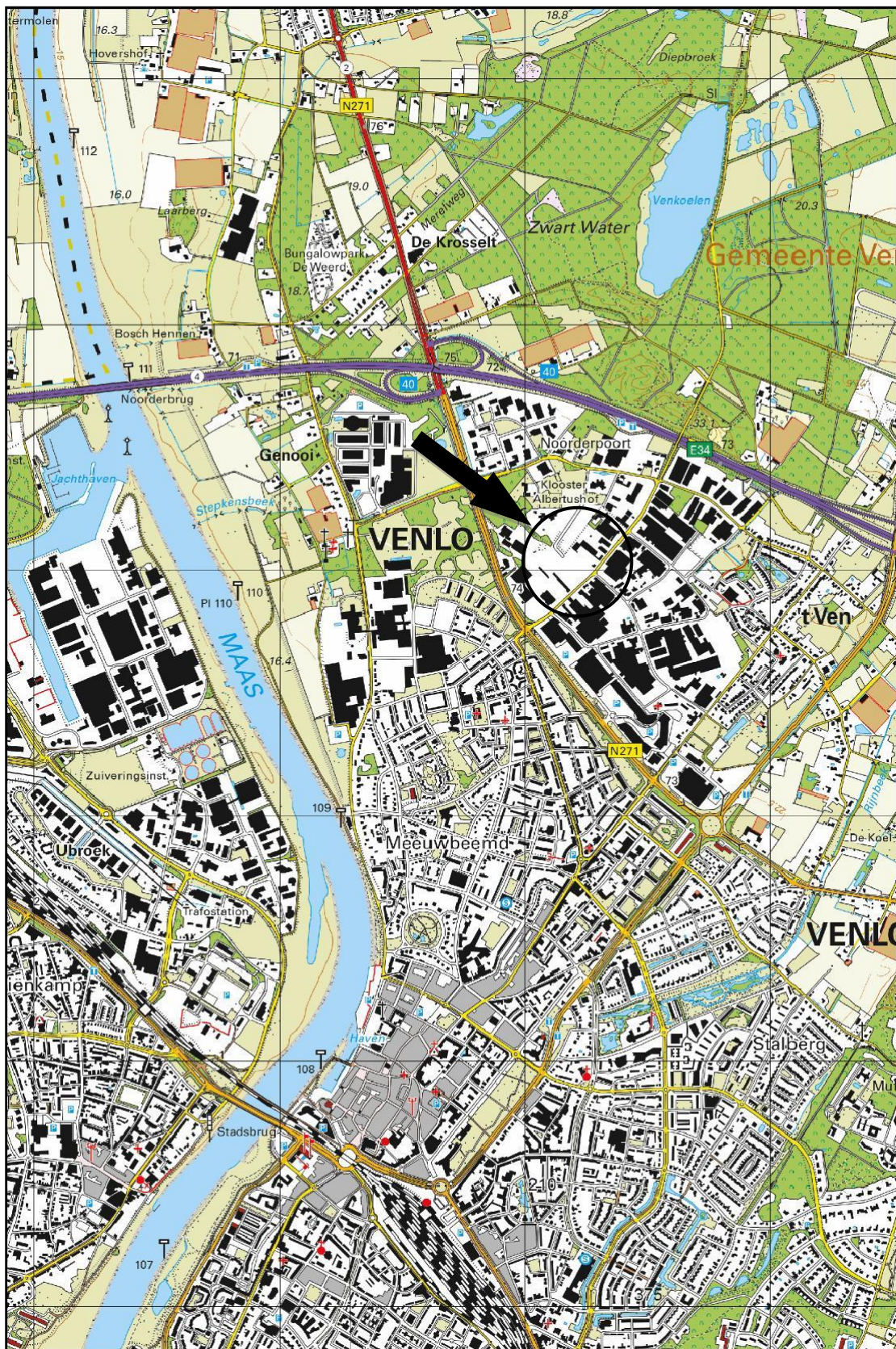
De k-waarde van de onderzochte sterk veenhoudende lagen ter plaatse van I03 is hoger dan op basis van de textuur zou worden verwacht. Het meetresultaat kan derhalve niet als representatief voor deze bodemlagen worden beschouwd.

Op basis van de resultaten uit het waterdoorlatendheidsonderzoek wordt de bodem binnen de onderzoekslocatie, mede op basis van de textuur, geschikt geacht voor de infiltratie van hemelwater. Geadviseerd om voor het dimensioneren van de infiltratievoorzieningen een rekenwaarde te hanteren van 4,0 m/dag. Als rekenwaarde geldt het gemiddelde van alle metingen (m.u.v. meting I03) vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 0,5. Bij de aanleg van een systeem dient rekening te worden gehouden met de plaatselijk aanwezige zwak tot sterk zandige leemlaag welke op wisselende diepten tussen de 1,60 m -mv en de 5,0 m -mv zijn gelegen.

Daarnaast dient infiltratie van hemelwater binnen of in de nabijheid van de sterk verontreinigde zones (zie bijlage 5) te worden vermeden. Indien binnen of in de nabijheid van de sterk verontreinigde zones grondverzet plaatsvindt, dient het bevoegd gezag (gemeente Venlo) in kennis te worden gesteld en dient er rekening gehouden te worden met het feit, dat voor het ontgraven van verontreinigde grond een (deel-) saneringsplan opgesteld dient te worden of een BUS-melding verricht moeten worden en dit grondverzet alleen conform het plan of melding mag plaats vinden.


Bij het maken van de keuze voor het type (infiltratie)voorziening (dimensionering) is het tevens van belang rekening te houden met de Gemiddelde Hoogste grondwaterstand (GHG), 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



Titel: locatieschets	A3
 PROJECT: 8690.001	DATUM: 27-12-2018
SCHAAL: 1:500	BIJLAGE: 2
GETEKEND: TKu	

Legenda

Symbolen:

- Asfalt
- Klinker
- Beton
- Ontgravingsdiepte (m -mv)
- Partijhoogte (m +mv)
- Opnamering foto
- Vloeistofdichte vloer
- Prefab betonnen vloerplaat
- Tegels
- Golfplaat (asbest verdacht)
- Boom
- Bos
- Struiken
- Gras
- Water
- Braak
- Grind
- Onverhard
- Puinverharding
- Talud
- Spoorbaan
- Fietspad
- Parkeerplaats
- Duiker
- Voormalige duiker
- Trafo
- Pomp
- Olie/vetafscheider
- Mangat
- Riool inspectieput
- Zinkput
- Ontluchting
- Vulpunt
- Sleuf asbestonderzoek 200x40x50cm

Polygonen:

- Ontgravingsvak
- Saneringslocatie
- Partij ontgraven grond
- Toekomstige bebouwing
- Voormalige bebouwing
- Asfaltverharding
- Reparatievak asfalt
- Opslagtank (bovengronds)
- Opslagtank (bovengronds in lekbak)
- Opslagtank (ondergronds)
- Struweel
- Haag

Lijnen:

- Bebouwing
- Grens onderzoekslocatie
- Toekomstige bebouwing
- Voormalige bebouwing
- Beschoeiing
- Hekwerk
- Spoorlijn
- Wandmonster

Verontreiniging:

- Niet verontreinigd
- Gehalte >AW/S-waarde
- Gehalte >T-waarde
- Gehalte >I-waarde
- Niet verontreinigd
- AW/S-waarde contour
- T-waarde contour
- I-waarde contour
- Niet verontreinigd
- AW/S-waarde contour
- T-waarde contour
- I-waarde contour
- Niet verontreinigd
- Licht verontreinigd
- Matig verontreinigd
- Sterk verontreinigd
- Verontreinigingsgraad onbekend
- Vindplaats asbestverdacht materiaal op maaiveld

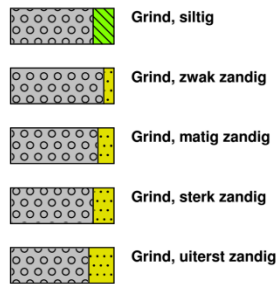
Boringen:

- Boring tot 0,5 m -mv
- Boring tot 1,0 m -mv
- Boring tot 1,5 m -mv
- Boring tot 2,0 m -mv
- Boring tot 2,5 m -mv
- Boring tot 3,0 m -mv
- Boring tot 3,5 m -mv
- Boring tot 4,0 m -mv
- Boring tot 4,5 m -mv
- Boring tot 5,0 m -mv
- Peilbuis (diep)
- Peilbuis
- Boring voorgaand onderzoek tot 0,5 m -mv
- Boring voorgaand onderzoek tot 1,0 m -mv
- Boring voorgaand onderzoek tot 1,5 m -mv
- Boring voorgaand onderzoek tot 2,0 m -mv
- Boring voorgaand onderzoek tot 2,5 m -mv
- Boring voorgaand onderzoek tot 3,0 m -mv
- Boring voorgaand onderzoek tot 3,5 m -mv
- Boring voorgaand onderzoek tot 4,0 m -mv
- Boring voorgaand onderzoek tot 4,5 m -mv
- Boring voorgaand onderzoek tot 5,0 m -mv
- Peilbuis voorgaand onderzoek (diep)
- Peilbuis voorgaand onderzoek
- Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm
- Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 0,5 m -mv
- Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 1,0 m -mv
- Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 1,5 m -mv
- Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 2,0 m -mv
- Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 2,5 m -mv
- Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 3,0 m -mv
- Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 3,5 m -mv
- Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 4,0 m -mv
- Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 4,5 m -mv
- Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + boring tot 5,0 m -mv
- Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + peilbuis (diep)
- Gat asbestonderzoek 30x30x50 cm + peilbuis
- Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm
- Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 0,5 m -mv
- Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 1,0 m -mv
- Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 1,5 m -mv
- Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 2,0 m -mv
- Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 2,5 m -mv
- Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 3,0 m -mv
- Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 3,5 m -mv
- Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 4,0 m -mv
- Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 4,5 m -mv
- Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + boring tot 5,0 m -mv
- Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + peilbuis (diep)
- Gat asbestonderzoek 100x100x50 cm + peilbuis
- Kernboring 80 mm
- Kernboring 120 mm
- Kernboring 120 mm + boring tot 0,5 m -mv
- Kernboring 120 mm + boring tot 1,0 m -mv
- Kernboring 120 mm + boring tot 1,5 m -mv
- Kernboring 120 mm + boring tot 2,0 m -mv
- Kernboring 120 mm + boring tot 2,5 m -mv
- Kernboring 120 mm + boring tot 3,0 m -mv
- Kernboring 120 mm + boring tot 3,5 m -mv
- Kernboring 120 mm + boring tot 4,0 m -mv
- Kernboring 120 mm + boring tot 4,5 m -mv
- Kernboring 120 mm + boring tot 5,0 m -mv
- Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 0,5 m -mv
- Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 1,0 m -mv
- Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 1,5 m -mv
- Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 2,0 m -mv
- Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 2,5 m -mv
- Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 3,0 m -mv
- Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 3,5 m -mv
- Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 4,0 m -mv
- Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 4,5 m -mv
- Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + boring tot 5,0 m -mv
- Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + peilbuis (diep)
- Kernboring + gat asbestonderzoek 30x30x50 + peilbuis
- Boring tot 0,5 m -waterbodem
- Boring tot 1,0 m -waterbodem

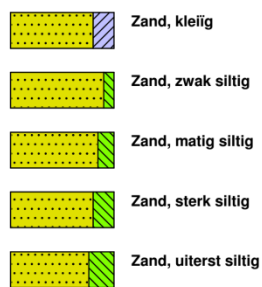
Bijlage 3 Boorprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

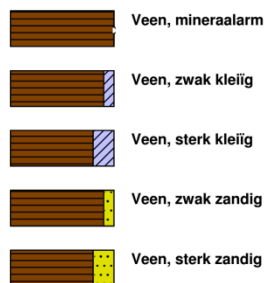
grind



zand



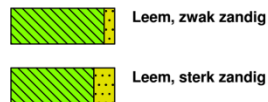
veen



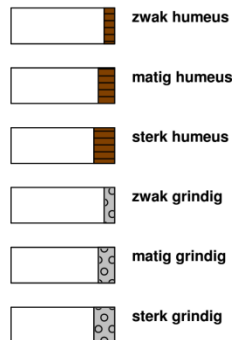
klei



leem



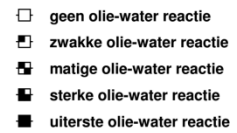
overige toevoegingen



geur



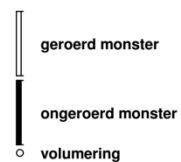
olie



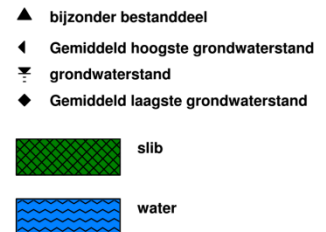
p.i.d.-waarde



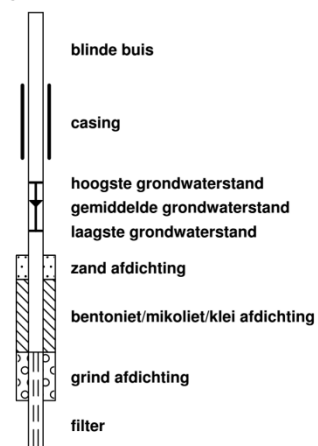
monsters



overig

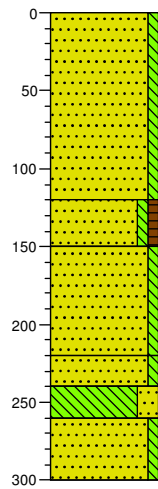


peilbuis



Boring:

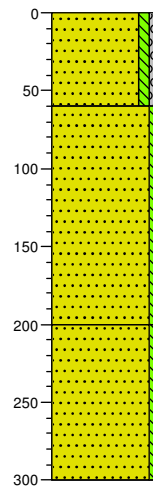
I01



0	braak
	Zand, matig fijn, zwak siltig, donkerbeige, Edelmanboor
120	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
150	Zand, matig fijn, zwak siltig, matig gleyhoudend, donker oranjegeel, Edelmanboor
220	Zand, matig grof, zwak siltig, lichtbeige, Edelmanboor
240	Leem, sterk zandig, neutraal beigegrijs, Edelmanboor
260	Zand, matig fijn, zwak siltig, donker bruinbeige, Edelmanboor
300	

Boring:

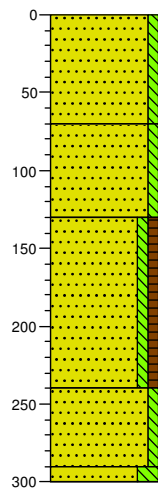
I02



0	braak
	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, donkerbeige, Edelmanboor
60	Zand, matig fijn, zwak siltig, donkerbeige, Edelmanboor
200	Zand, matig fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
300	

Boring:

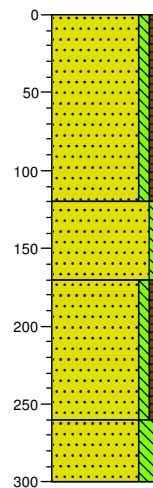
I03



0	braak
	Zand, matig grof, zwak siltig, donkerbeige, Edelmanboor
70	Zand, matig fijn, zwak siltig, donkerbeige, Edelmanboor
130	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, sterk veenhoudend, Edelmanboor
240	Zand, matig fijn, zwak siltig, licht bruinbeige, Edelmanboor
290	Zand, matig fijn, sterk siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor
300	

Boring:

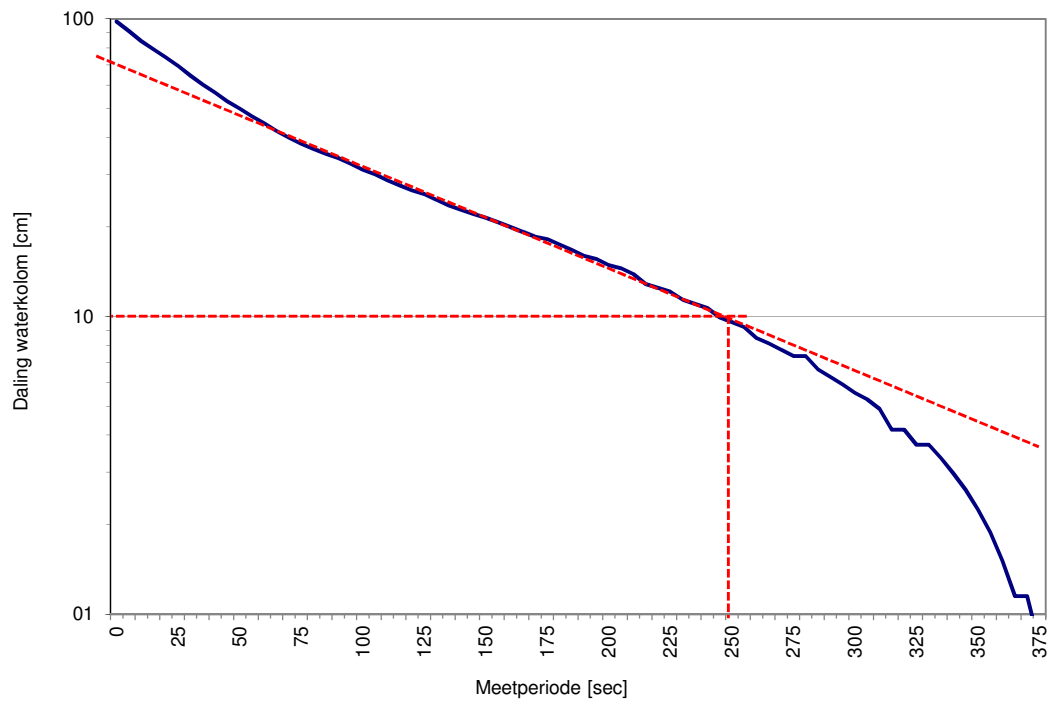
I04



0	braak
	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
120	Zand, matig fijn, zwak siltig, neutraal bruinbeige, Edelmanboor
170	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak veenhoudend, donkerbruin, Edelmanboor
260	Zand, matig fijn, sterk siltig, matig leemhoudend, matig gleyhoudend, neutraal oranjegrijs, Edelmanboor
300	

Bijlage 4 Berekende k-waarden

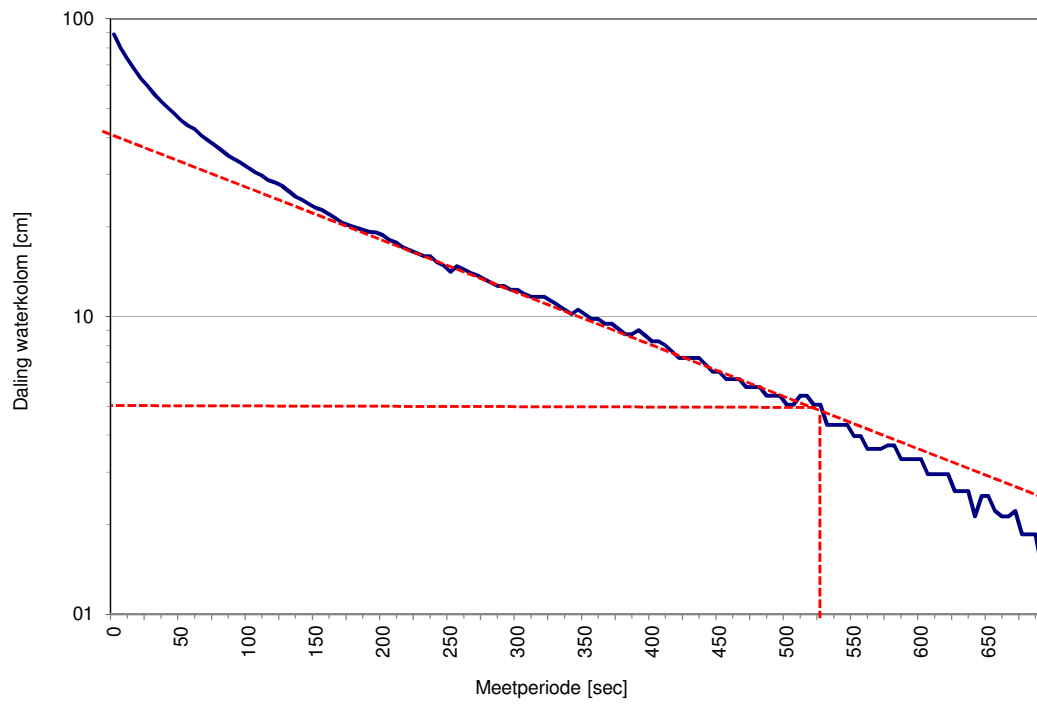
101 meting 3 [1,0-2,0 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	250
LOG h0 [cm]	70
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	13,8

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

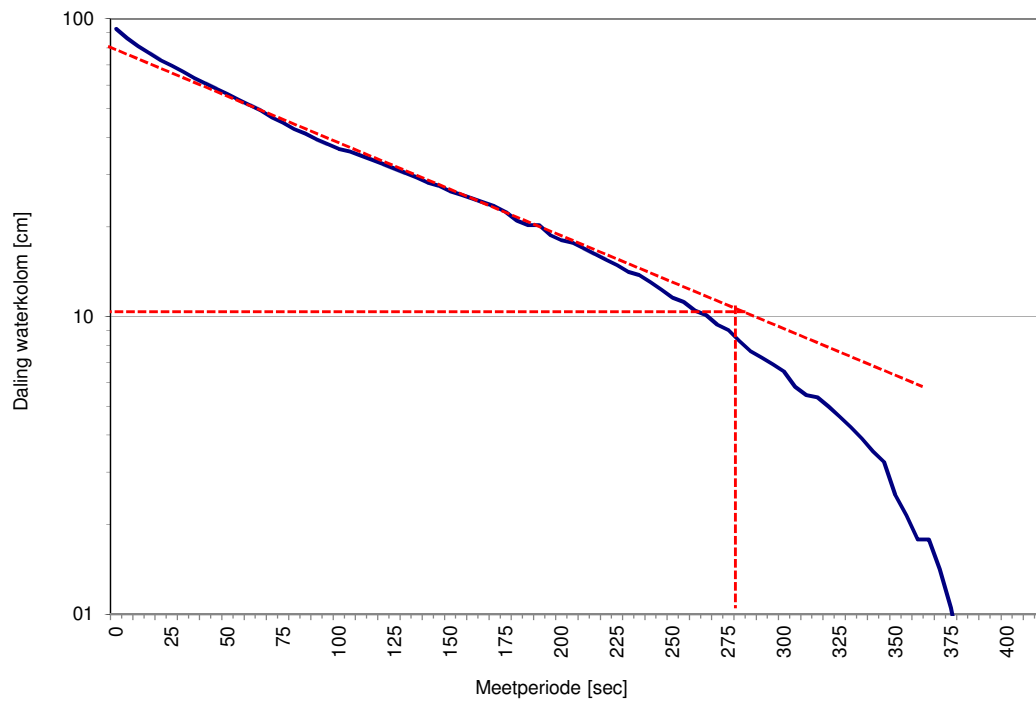
I02 meting 3 [0,4-1,3 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	525
LOG h0 [cm]	40
LOG ht [cm]	5
r [cm]	4,5
k m/dag	6,5

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

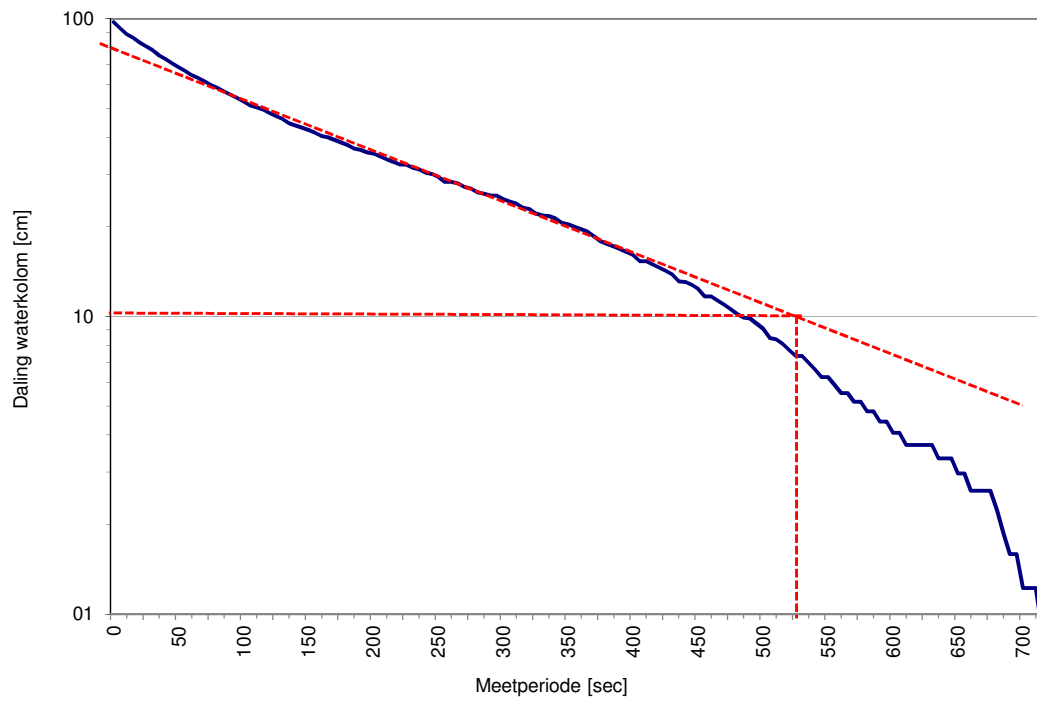
103 meting 3 [0,8-1,8 m -mv]



Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	275
LOG h0 [cm]	80
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	13,4

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

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

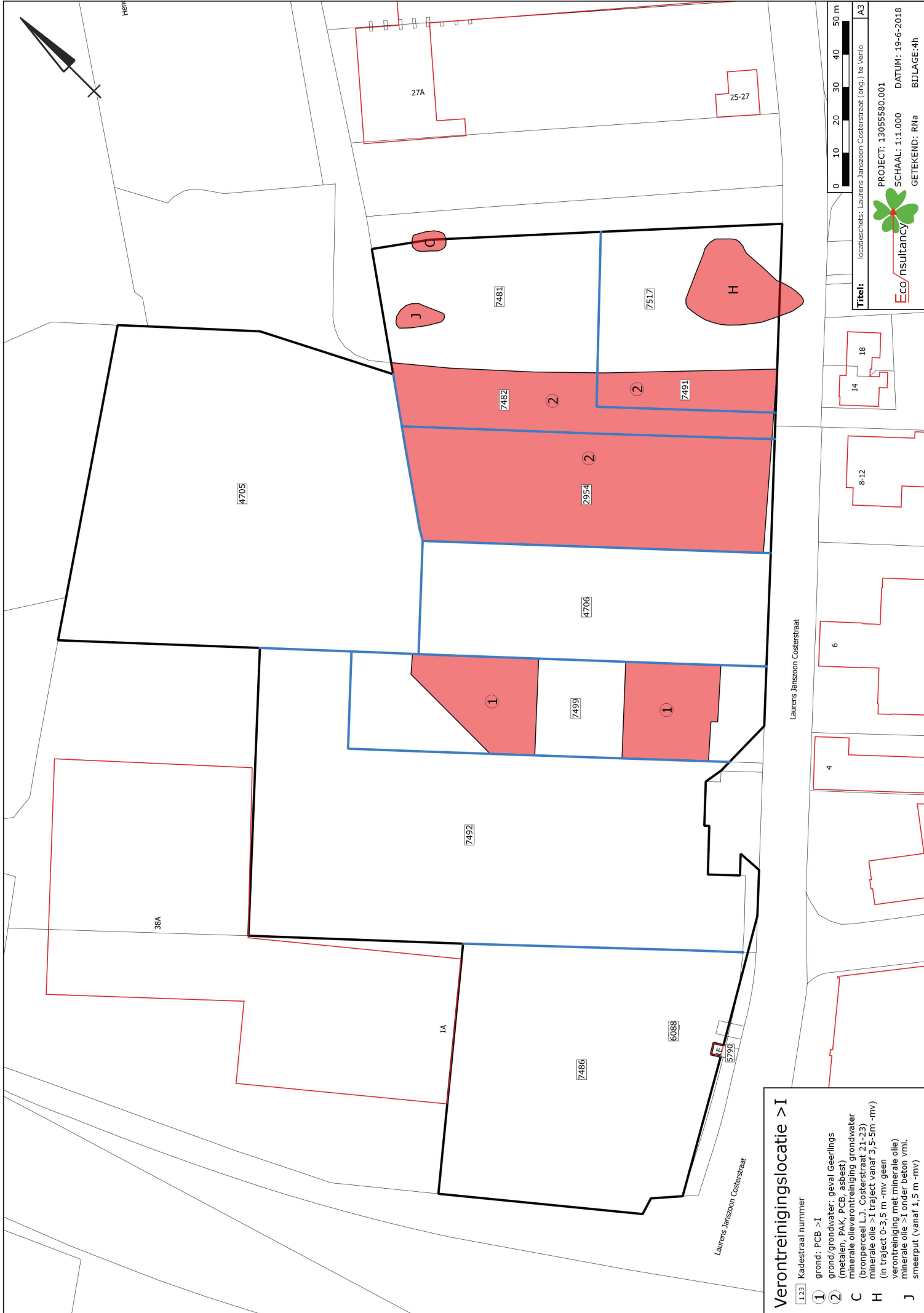


Omgekeerde boorgatenmethode	
Tijd [sec]	525
LOG h0 [cm]	80
LOG ht [cm]	10
r [cm]	4,5
k m/dag	7,0

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



**Bijlage 5 Situering restverontreiniging
(Evaluatierapport bodemsanering “Bauhaus”
(rapportnummer 13055580.001, d.d. 22 juni 2018)**



- Verontreinigingslocatie > I**
- 122 Kadestraat nummer
- ① grond: PCB > I
 - ② grond/grondwater: geval Geerlings (metalen, PAK, PCB, asbest)
 - C minerale olieverontreiniging grondwater (bronperceel L.J. Costerstraat 21-23)
 - H minerale olie > I traject vanaf 3,5-5m -mv) (in traject 0-3,5 m -mv geen verontreiniging met minerale olie)
 - J minerale olie > I onder beton vml. smeerpuit (vanaf 1,5 m -mv)

Titel: locatieschets: Laurens Janszoon Costerstraat (ontp.) te Venlo A3

PROJECT: 13055580.001
 SCHAAL: 1:1.000
 DATUM: 19-6-2018
 GETEKEND: RNa
 BIDLAGE: 4h

Eco/nsultancy

