

Tritium Advies B.V.

Gulberg 35
5674 TE NUENEN
Telefoon 040 - 2 951 951
Fax 040 - 2 951 950

Groenstraat 27
4841 BA PRINSENBEK
Telefoon 076 - 5 429 564
Fax 076 - 5 416 894

Steeg 27
6086 EJ NEER
Telefoon 0475 - 498 150
Fax 0475 - 498 151

E-mail info@tritiumadvies.nl
Internet www.tritiumadvies.nl
ING 66.25.72.645
K.v.K nr. 17108024

Vestiging, datum : Nuenen, 26 juni 2012
Ons kenmerk : 1202/077/CH-06 versie A
Uw kenmerk : -
Behandeld door : Cees van Houten
Doorkiesnummer : 040 - 2907 388
Gecontroleerd door : Dirk Hermans
Betreft : Infiltratieonderzoek Kluisstraat 19 en 21 te Ommel

Tritium Advies B.V. heeft een onderzoek uitgevoerd naar de doorlatendheid van de onverzadigde en verzadigde zone ter plaatse van de Kluisstraat 19 en 21 te Ommel. In de onderhavige briefrapportage worden de resultaten weergegeven.

Het voorliggend briefrapport is als volgt opgebouwd:

1. Aanleiding en doelstelling;
2. Locatiegegevens;
3. Onderzoeksstrategie;
4. Uitvoering;
5. Resultaten doorlatendheidsmetingen;
6. Conclusies en aanbevelingen.

1. Aanleiding en doelstelling

Aanleiding voor het onderzoek is de voorgenomen herinrichting van de onderzoekslocatie waarbij de wens bestaat om hemelwater te infiltreren in de bodem. Doel van het onderzoek is inzicht te krijgen in de mogelijkheden van infiltratie van hemelwater (K-waarde bepaling).

2. Locatiegegevens

De onderzoekslocatie is gelegen aan de Kluisstraat 19 en 21 te Ommel. De locatie is kadastraal bekend als gemeente Asten, sectie M, nummer(s) 1877 en 705 en heeft een totale oppervlakte van circa 33.000 m². De onderzoekslocatie betreft een gedeelte van de locatie en heeft een oppervlakte van 6.000 m². Hiervan is circa 850 m² bebouwd.

Het onbebouwde deel van de onderzoekslocatie is in gebruik als grasveld, groenvoorziening, speelplaats

en parkeerterrein. Het voornemen bestaat om ter plaatse van de onderzoekslocatie onder de parkeerplaatsen en de wegen een infiltratieriolering (IT-riolering) aan te leggen. De IT-riolering is gepland op het noordwestelijke en zuidoostelijke deel van de onderzoekslocatie en zullen beiden over een traject van circa 80 meter worden aangelegd. Op de situatietekening in bijlage 1 is de vermoedelijke locatie van de aan te leggen infiltratievoorzieningen weergegeven.

3. Onderzoeksstrategie

Het doorlatendheidsonderzoek is gebaseerd op module C2510 'Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage' van de Leidraad Riolering (februari 2011). Voor de onderzoeksintensiteit is uitgegaan van twee keer een lijnvormige voorziening met een lengte van < 1.000 meter. Gezien verwachte hoogte van de grondwaterstand (< 1,0 m-mv) worden de metingen ter hoogte van de verzadigde zone uitgevoerd.

Vóór aanvang van het veldwerk wordt een terreininspectie uitgevoerd. De plaatsen van de boringen en de locaties van de betreffende proeven worden aselekt verdeeld over de locatie.

De onderstaande veldwerkzaamheden worden uitgevoerd:

metingen verzadigde zone

De metingen in de verzadigde zone worden uitgevoerd door middel van twee putproeven. De locaties van de proeven worden ingemeten en op tekening aangegeven.

Tevens zullen verdeeld over de onderzoekslocatie 4 boringen tot aan de grondwaterstand worden geplaatst. Van het opgeboorde materiaal worden boorstaten opgesteld, waarbij met name aandacht zal worden 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.

zeefkrommes onverzadigde zone

Ter bepaling van de doorlatendheid van de onverzadigde zone worden van twee representatieve grond(meng)monster in het laboratorium de korrelgrootteverdeling (SCG zeefkromme) bepaald. Uit een korrelgrootteverdeling kan een indicatie over de doorlatendheid van een grondlaag worden afgeleid.

4. Uitvoering

Op 7 juni 2012 is het veldwerk volgens de weergegeven onderzoeksstrategie uitgevoerd. De plaats van de putproeven (codering: PPVZ-nr.) zijn weergegeven in bijlage 1. Het veldwerk van het infiltratieonderzoek is gecombineerd met het veldwerk van het verkennend bodemonderzoek. Het verkennend bodemonderzoek is separaat gerapporteerd. Voor de beoordeling van de bodemopbouw is eveneens gebruik gemaakt van de boorprofielen uit het verkennend bodemonderzoek.

De boorprofielen zijn weergegeven in bijlage 4. De meetresultaten van de uitgevoerde putproeven zijn weergegeven in bijlage 2.

Ten behoeve van het maken van een inschatting van de doorlatendheid van de onverzadigde zone is in het laboratorium van twee mengmonsters de zeefkromme bepaald. De representatieve grondmonsters zijn volgens de onderstaande tabel geanalyseerd door AL-west te Deventer (geaccrediteerd).

Tabel 1: geselecteerde grondmonsters.

monstercode t.b.v. K-waarde bepaling	boringen	deelmonsters	monsterdiepte (m-mv)	analyse
zeefkromme mengmonster	PPVZ01, 02	3	0,0 - 0,50	SCG-zeefkromme
zeefkromme mengmonster	PPVZ02, 03	2	0,0 - 0,80	SCG-zeefkromme

Het analysecertificaat en de uitwerking daarvan zijn weergegeven in bijlage 3. Van de meetpunten is een boorprofiel opgesteld welke is weergegeven in bijlage 4.

5. Resultaten doorlatendheidsmetingen

De verkregen meetgegevens in het veld zijn omgerekend naar K-waarden (doorlatendheid). Aansluitend zijn deze meetgegevens geïnterpreteerd en is beschreven of infiltratie van hemelwater op deze locatie mogelijk zou kunnen zijn, bijvoorbeeld middels een infiltratie- en transportriool (IT-riool), infiltratiekragen of een vergelijkbare voorziening.

Alle afzonderlijke berekeningen zijn, evenals de situering van de meetpunten en de boorprofielen, als bijlagen (1 t/m 4) aan deze briefrapportage toegevoegd. De resultaten van uitgevoerde metingen en berekeningen zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 2: overzicht doorlatendheden (K-waarden).

tabel 2: overzicht doorlatendheden (K-waarden)				
type meting	meting 1	meting 2	meting 3	gemiddelde meetwaarde ¹⁾
doorlatendheid in de onverzadigde (boven)grond				
ZK1 zeefkromme ZK1; boringen PPVZ, 02 traject 0,0 - 0,5 m-mv	Slibfractie (< 16 µm) <3,1%			<u>4,5 m/d</u>
ZK2 zeefkromme ZK2; boringen PPVZ02, 03 traject 0,0 - 0,8 m-mv	Slibfractie (< 16 µm) <2,2%			<u>6,5 m/d</u>
doorlatendheid in de verzadigde (onder)grond				
PPVZ-01 (constant-debiet putproef peilbuis PPVZ-01) 1,24 - 3,17 m-mv	0,6	0,6	0,6	0,6 m/d
PPVZ-02 (constant-debiet putproef peilbuis PPVZ-02) 0 57 - 2 69 m-mv	0,6	0,6	0,6	0,6 m/d

Opmerkingen bij tabel:

- Volgens ISSO-publicatie 70-1 (Hemelwater binnen de perceelsgrens) wordt voor infiltratie van hemelwater een praktische ondergrens van circa 2,0 m/d aangehouden (wadi's uitgezonderd). Alle meetresultaten $\geq 2,0$ m/d worden daarom als voldoende (vet en onderstreept weergegeven) en alle resultaten < 2,0 m/d als onvoldoende (vet weergegeven) geclassificeerd.

onverzadigde zone

De doorlatendheid van de onverzadigde zone is niet bepaald aan de hand van infiltratiemetingen maar op basis van de zeefkrommen. Uit de meetresultaten blijkt dat de doorlatendheid (infiltratiecapaciteit) van de geanalyseerde grond uit de onverzadigde zone als goed is aan te merken. Opgemerkt dient te worden dat de werkelijke infiltratiecapaciteit, door sterke verdichting van de bodem ter plaatse, kan afwijken van de berekende K-waarden.

verzadigde zone

De doorlatendheid van de verzadigde zone ter plaatse van beide meetpunten (peilbuis PPVZ-01 en PPVZ-02) is als "beperkt" te omschrijven. Het infiltreren van hemelwater in de onverzadigde zone kan daarom leiden tot een tijdelijke opbolling van de freatische grondwaterspiegel.

grondwaterstand

Tijdens het uitvoeren van de infiltratiemetingen op 7 juni 2012 is het grondwaterpeil ten opzichte van het maaiveld op wisselende diepte (0,57 tot 1,20 m-mv) waargenomen. Deze verschillen worden waarschijnlijk veroorzaakt door verschillen in de maaiveldhoogte. Wanneer met een veiligheidsmarge rekening gehouden wordt, kan de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) voor deze locatie in de orde van grootte van circa 0,80 m-mv geschat worden. Omdat infiltratie van hemelwater in de onverzadigde zone boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) moet plaatsvinden, geldt dat de onderzijde van de infiltratievoorziening niet dieper dan circa 0,80 m-mv mag worden aangelegd. Wanneer het terrein, of delen daarvan, voorafgaand aan de geplande vervanging van de riolering nog opgehoogd worden, dan geldt dat de toekomstige infiltratievoorzieningen evenredig dieper kunnen worden aangelegd.

6. Conclusies en aanbevelingen

Uit de analyseresultaten van de zeefkrommen blijkt dat de infiltratiecapaciteit van de onverzadigde zone als goed kan worden aangemerkt. Op basis van de bevindingen van het veldwerk en de boorprofielen (plaatselijk komen leembrokken voor) wordt echter verwacht dat de infiltratiecapaciteit van de onverzadigde zone beperkt zal zijn.

Verder blijkt uit de resultaten dat de doorlatendheid van de verzadigde zone eveneens als beperkt kan worden omschreven. Het infiltreren van hemelwater in de onverzadigde zone kan daarom leiden tot een tijdelijke opbolling van de freatische grondwaterspiegel.

Het infiltreren van hemelwater op de onderzoekslocatie blijkt niet zondermeer mogelijk. Indien infiltratievoorzieningen worden gerealiseerd, wordt het noodzakelijk geacht om structuurverbeterende maatregelen toe te passen.

Wanneer structuurverbeterende maatregelen worden toegepast, is infiltratie van hemelwater mogelijk. In dat geval kan gedacht worden aan het toepassen van infiltratiekratten, een infiltratie- en transportriool in een sleuf met goed doorlatend materiaal of doorlatende bestrating met een goed doorlatende onderliggende fundering. Bij alle oplossingsrichtingen moet rekening gehouden worden met een geschatte GHG van 0,80 m-mv.

Tenslotte wordt opgemerkt dat het ontwerpen en het aanleggen van infiltratievoorzieningen door een op dit gebied ervaren specialist uitgevoerd moet worden. 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 deze werkzaamheden.

Op deze wijze moet voorkomen worden, dat de toekomstige infiltratievoorzieningen onjuist gedimensioneerd zijn, op de verkeerde diepte worden aangelegd, onvoldoende functioneren of dat de infiltratiecapaciteit na verloop van tijd te snel en te veel terugloopt.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Mocht u nog vragen en/of opmerkingen hebben dan kunt u contact opnemen met ondergetekende.

Met vriendelijke groet,

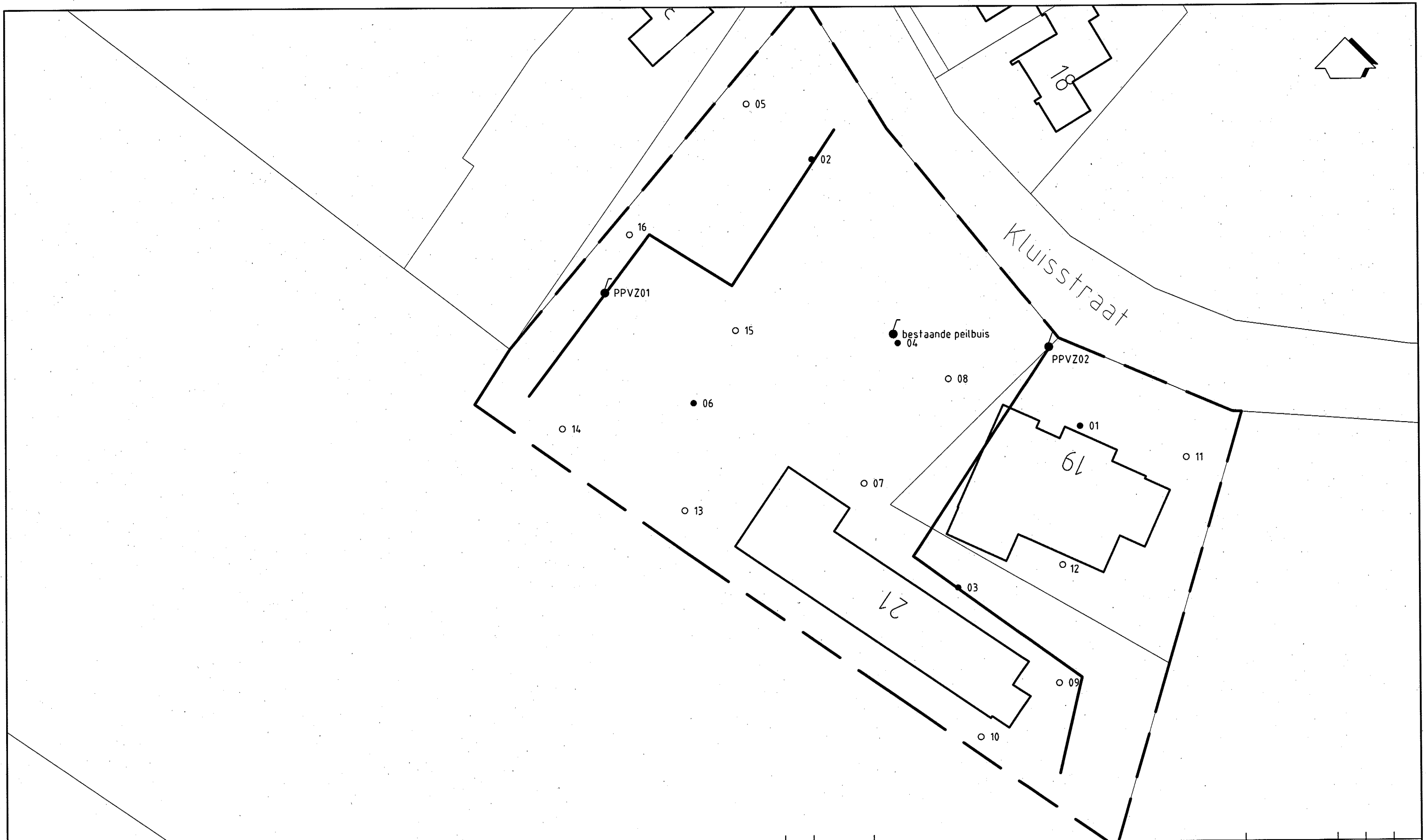
Tritium Advies B.V.



Cees van Houten
Projectleider bodem

bijlagen :

- 1 Situering locatie en boor- en meetpunten;
- 2 Meetresultaten;
- 3 Zeefkromme;
- 4 Boorprofielen.



LEGENDA

- boringen verkennend bodemonderzoek (1204/077/CH-01)
- vermoedelijke locatie toekomstige infiltratieriool
- - - grens onderzoekslocatie

0 25 m.

14-06-2012

Wijz.	Datum	Omschrijving
-------	-------	--------------

Tritium ADVIES

Vestiging
Nuenen

Opdrachtgever	Tonnaer Adviseurs
Project	Infiltratie onderzoek Kluisstraat 19 en 21 te Ommel
Titel	SITUATIETEKENING MET VERMOEDELIJKE TRACÉ IT-RIOLERING

BIJLAGE 1

Schaal	Form.	Ordernummer	Tekeningnummer	Blad	van	Wijz.
1 : 500	A3	1202/077/CH-02	001	1	1	0

C. van Houten			
Getekend	Gec.	Gezien	

BIJLAGE 2: MEETRESULTATEN

ALGEMEEN

Projectomschrijving: Constant-debiet putproef ten behoeve van doorlatendheidsbepaling in de verzadigde zone
Locatie: Kluisstraat 19 te Ommel
Uitvoerder(s) veldwerk: Tritium Advies B.V.
Projectleider: De heer C. van Houten
Projectnummer opdrachtgever: 1203077CH
Datum uitvoering metingen: Donderdag 7 juni 2012

Meetpuntnummer: Meetpunt PPVZ-01 (peilbuis PPVZ-01)

Uitwerking meetgegevens: De heer ir. R.E. Lapperre (Landslide milieu-adviesbureau)
Datum uitwerking: Zaterdag 16 juni 2012
Projectnummer: 2012-06-001

MATEN MEETOPSTELLING

Meetpunt (mp) tot onderkant buis: 3,14 [m]
Meetpunt tot maaiveld: -0,03 [m]
Maaiveld (mv) tot onderkant buis: 3,17 [m]
Diameter (2r) boorgat: 4,00 [cm]
Straal (r) boorgat (peilbuisdiameter): 2,00 [cm]
Onderzochte bodemlaag: 1,24 - 3,17 [m-mv] verzadigde zone (ondiep)
Grondwaterstand voor proef: 1,24 [m-mv] voor uitvoering van de proef (bij benadering)
Grondwaterstand tijdens proef: 3,17 [m-mv] tijdens uitvoering van de proef (bij benadering)

MEETGEGEVENS MEETREEKS(EN) EN K-WAARDEN

Meetserie	Verlaging (Δh) [cm]	Filterlengte (L) [cm]	Pompdebiet (Q) [l/min]	Horizontale doorlatendheid (Kh) [m/d]
1	193	100	1,2766	0,6
2	193	100	1,2632	0,6
3	193	100	1,2766	0,6

HORizontALE DOORLATENDHEID (VOLGENS DE CONSTANT-DEBIET POMPPROEF)

$k = \frac{Q * 100}{2\pi * L * \Delta h} * \ln \frac{L}{0,5 * D}$	Q = afgepompt debiet (l/min) L = lengte van het peilbuisfilter (cm) Δh = constante stijghoogteverlaging tijdens de proef (cm) D = diameter van het boorgat incl. omstorting en peilbuisfilter (cm)
---	--

ALGEMEEN

Projectomschrijving: Constant-debiet putproef ten behoeve van doorlatendheidsbepaling in de verzadigde zone
Locatie: Kluisstraat 19 te Ommel
Uitvoerder(s) veldwerk: Tritium Advies B.V.
Projectleider: De heer C. van Houten
Projectnummer opdrachtgever: 1203077CH
Datum uitvoering metingen: Donderdag 7 juni 2012

Meetpuntnummer: **Meetpunt PPVZ-02 (peilbuis PPVZ-02)**

Uitwerking meetgegevens: De heer ir. R.E. Lapperre (Landslide milieu-adviesbureau)
Datum uitwerking: Zaterdag 16 juni 2012
Projectnummer: 2012-06-001

MATEN MEETOPSTELLING

Meetpunt (mp) tot onderkant buis:	2,81	[m]	
Meetpunt tot maaiveld:	0,12	[m]	
Maaiveld (mv) tot onderkant buis:	2,69	[m]	
Diameter (2r) boorgat:	4,00	[cm]	
Straal (r) boorgat (peilbuisdiameter):	2,00	[cm]	
Onderzochte bodemlaag:	0,57 - 2,69	[m-mv]	verzadigde zone (ondiep)
Grondwaterstand voor proef:	0,57	[m-mv]	voor uitvoering van de proef (bij benadering)
Grondwaterstand tijdens proef:	2,69	[m-mv]	tijdens uitvoering van de proef (bij benadering)

MEETGEGEVENS MEETREEKS(EN) EN K-WAARDEN

Meetserie	Verlaging (Δh) [cm]	Filterlengte (L) [cm]	Pompdebiet (Q) [l/min]	Horizontale doorlatendheid (Kh) [m/d]
1	212	100	1,3953	0,6
2	212	100	1,3953	0,6
3	212	100	1,3793	0,6

HORizontALE DOORLATENDHEID (VOLGENS DE CONSTANT-DEBIET POMPPROEF)

$k = \frac{Q * 100}{2\pi * L * \Delta h} * \ln \frac{L}{0,5 * D}$	Q = afgepompt debiet (l/min) L = lengte van het peilbuisfilter (cm) Δh = constante stijghoogteverlaging tijdens de proef (cm) D = diameter van het boorgat incl. omstorting en peilbuisfilter (cm)
---	--

BIJLAGE 3: ZEEFKROMMEN



TRITIUM ADVIES B.V.
Van Houten
GULBERG 35
5674 TE NUENEN

Datum 13.06.2012
Relatiernr 35003866
Opdrachtnr. 313287
Blad 1 van 3

ANALYSERAPPORT

Opdracht 313287 Bodem / Eluaat

Opdrachtgever 35003866 TRITIUM ADVIES B.V.
Referentie 1202077CH Kluisstraat
Opdrachtacceptatie 08.06.12
Monsternemer Opdrachtgever

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.

Indien u gegevens wenst over de meetonzekerheden van een methode, kunnen wij u deze op verzoek verstrekken.

Dit rapport mag alleen in zijn geheel worden gereproduceerd. Eventuele bijlagen zijn onderdeel van het rapport.

Indien u nog vragen heeft of aanvullende informatie wenst, verzoeken wij u om contact op te nemen met
Klantenservice.

Wij vertrouwen U met de toegezonden informatie van dienst te zijn.

Met vriendelijke groet,

AL-West B.V. Dhr. Hans Vissers, Tel. +31/570788116
Klantenservice

**AL-West B.V.**

Handelskade 39, 7417 DE Deventer, Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Blad 2 van 3

Opdracht 313287 Bodem / Eluaat

Monsternr.	Monstername	Monsteromschrijving
764865	07.06.2012	PPVZ (30-80) 02 (0-40) 02 (40-80)
764869	07.06.2012	PPVZ02 (0-50) 03 (30-50)

Eenheid	764865	764869
	PPVZ (30-80) 02 (0-40) 02 (40-80)	PPVZ02 (0-50) 03 (30- 50)

Algemene monstervoorbehandeling

Droge stof	%	87,7	86,9
IJzer (Fe ₂ O ₃)	% Ds	<5,0	<5,0

Klassiek Chemische Analyses

Organische stof	% Ds	1,9 ^{x)}	1,9 ^{x)}
Carbonaten dmv asrest	% Ds	0,3	0,3

Fracties (sedigraaf)

Fractie < 2 µm	% Ds	1,4	1,7
Fractie < 16 µm	% Ds	3,0	2,1
Fractie < 2 µm	% md	1,4	1,8
Fractie < 16 µm	% md	3,1	2,2
Fractie < 32 µm	% md	4,0	2,2
Fractie < 50 µm	% md	4,6	2,8
Fractie < 63 µm	% md	4,6	3,1
Fractie < 125 µm	% md	25	33
Fractie < 250 µm	% md	86	86
Fractie < 500 µm	% md	97	97
Fractie < 1 mm	% md	99	99
Fractie < 2 mm	% md	100	100
Fractie > 2 mm	% Ds	<0,1	<0,1

Verklaring: "<" of na betekent dat het gehalte van de component lager is dan de rapportagegrens.

x) Gehaltes beneden de rapportagegrens zijn niet mee inbegrepen.

Het organische stof gehalte wordt gecorrigeerd voor het lutum gehalte, als geen lutum bepaald is wordt gecorrigeerd als ware het lutum gehalte 5,4%

Begin van de analyses: 08.06.12

Einde van de analyses: 13.06.12

De onderzoeksresultaten hebben alleen betrekking op het aangeleverde monstermateriaal. Monsters met onbekende herkomst, kunnen slechts beperkt gecontroleerd worden op plausibiliteit.

AL-West B.V. Dhr. Hans Visser, Tel. +31/570788116
Klantenservice





Handelskade 39, 7417 DE Deventer, Netherlands
Postbus 693, 7400 AR Deventer
Tel. +31(0)570 788110, Fax +31(0)570 788108
e-Mail: info@al-west.nl, www.al-west.nl

Blad 3 van 3

Opdracht 313287 Bodem / Eluaat

Toegepaste methoden

Grond

eigen methode: n) Fractie > 2 mm

eigen methode: Carbonaten dmv asrest 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 < 1 mm Fractie < 2 mm

Gelijkwaardig aan NEN 5739: n) Jzer (Fe₂O₃)

Glw. NEN-ISO 11465; cf. NEN-EN 12880; cf. AS3000: Droge stof

Protocollen AS 3000: Organische stof

Protocollen AS 3000 / Protocollen AS 3200: Fractie < 2 µm

n) Niet geaccrediteerd

Bepaling k-waarde op basis van korrelgrootteverdeling

Zeeekromme PPVZ-01: bodemonsters afkomstig uit boring PPVZ op de locatie Kruisstraat 19 te Ommel
Traject: 0,00 - 0,80 m-nv (matig fijn zand, zwak siltig)

Omschrijving grondtype	Zeeffractie* [in µm]	Zeeffractie [in mm]	Cumulatief* [in %]	Per fractie [in %]	U-cijfer	Relatieve U-cijfer
			* Uitgaande van middenfractie			
Silt	16 - 63	0,016 - 0,063	4,3	4,3	340,0	14,62
Silt/uiterst fijn zand	63 - 75	0,063 - 0,075	6,5	2,2	164,4	3,62
Uiterst fijn zand	75 - 105	0,075 - 0,105	13,5	7,0	113,2	7,92
Zeefr. fijn zand	105 - 150	0,105 - 0,150	25,0	11,5	80,1	9,21
Matig fijn zand	150 - 210	0,150 - 0,210	51,8	26,8	56,6	15,17
Matig grof zand	210 - 300	0,210 - 0,300	86,0	34,2	40,1	13,71
Zeefr. grof zand	300 - 420	0,300 - 0,420	90,8	4,8	28,3	1,36
Uiterst grof zand	420 - 600	0,420 - 0,600	97,0	6,2	20,0	1,24
Uiterst grof zand	600 - 850	0,600 - 0,850	97,9	0,9	14,1	0,13
Uiterst grof zand	850 - 1.190	0,850 - 1,190	99,0	1,1	10,0	0,11
Uiterst grof zand	1.190 - 2.000	1,190 - 2,000	100,0	1,0	7,0	0,07
Grind	2.000 - 63.000	2,000 - 63,000		0,0	0,0	0,00
Som van de topfracties (sortering)				72,5	U-cijfer zeeffractie (gemiddeld)	67,16
Som 3 topfracties (sortering)	72,5			Correctiefactor A	1,00 [-]	
Siltb-percentage (< 0,016 mm)	3,1			Correctiefactor B	0,40 [-]	
Grind-percentage (> 2 mm)	0,0			Correctiefactor C	1,00 [-]	
Berekende (gemiddelde) k-waarde					4,5 [m/d]	

Fractie:	Korrelgrootte (in µm)	U-cijfer indicatie (gemiddeld)
Silt	16 - 63	340
Uiterst fijn zand	63 - 105	124
Zeefr. fijn zand	105 - 150	80
Matig fijn zand	150 - 210	57
Matig grof zand	210 - 300	40
Zeefr. grof zand	300 - 420	28
Uiterst grof zand	420 - 2.000	12

Formule luidt: $K = (X)/U^2 * A * B * C$

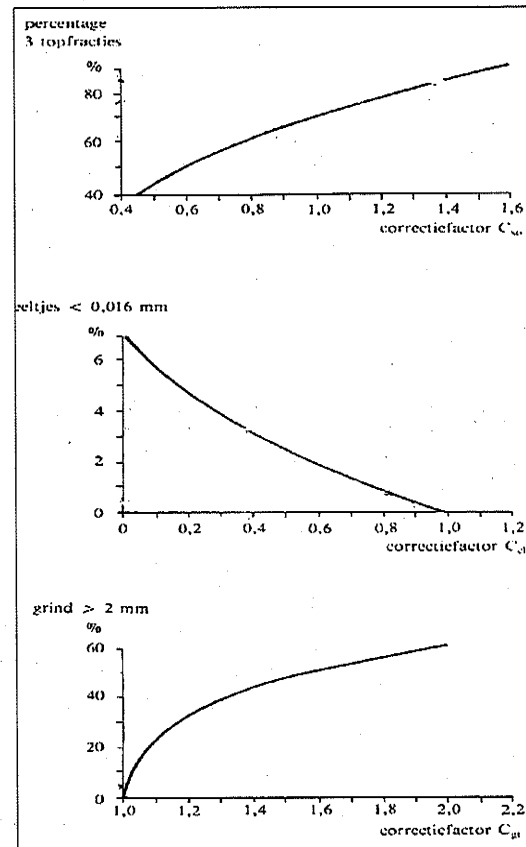
U = Specifiek oppervlak van de zandfractie gedefinieerd als (63 - 2.000 µm, ook wel 16 - 2.000 µm)

Definitie: specifiek oppervlak als verhouding van de gesommeerde oppervlak van korrels met een diameter (d)

tot het gesommeerde oppervlak van een zelfde massa korrels met een doorsnede van 1 cm.

X = Getal empirisch bepaald tussen 31.000 en 71.000 (in de regel wordt daarom met een gemiddelde van 51.000 gerekend)

25,0	Resultaat direct afgeleid uit de zeeekromme (analyse-rapport)
4,3	Interpolatie (lineair) uitgaande van de middenfractie



Bepaling k-waarde op basis van korrelgrootteverdeling

Zeebkromme PPVZ-02: bodemonsters afkomstig uit boring PPVZ-02 op de locatie Kruisstraat 19 te Ommel
Traject: 0,00 - 0,50 m-mv (matig fijn zand, zwak siltig)

Omschrijving grondtype	Zeeffractie* [in µm]	Zeeffractie [in mm]	Cumulatief* [in %]	Per fractie [in %]	U-cijfer	Relatieve U-cijfer
Silt	16 - 63	0,016 - 0,063	2,5	2,5	340,0	8,50
Silt/uiterst fijn zand	63 - 75	0,063 - 0,075	6,0	3,5	164,4	5,75
Uiterst fijn zand	75 - 105	0,075 - 0,105	16,1	10,1	113,2	11,43
Zeer fijn zand	105 - 150	0,105 - 0,150	33,0	16,9	80,1	13,54
Matig fijn zand	150 - 210	0,150 - 0,210	56,3	23,3	56,6	13,19
Matig grof zand	210 - 300	0,210 - 0,300	86,0	29,7	40,1	11,91
Zeer grof zand	300 - 420	0,300 - 0,420	90,8	4,8	28,3	1,36
Uiterst grof zand	420 - 600	0,420 - 0,600	97,0	6,2	20,0	1,24
Uiterst grof zand	600 - 850	0,600 - 0,850	97,9	0,9	14,1	0,13
Uiterst grof zand	850 - 1.190	0,850 - 1,190	99,0	1,1	10,0	0,11
Uiterst grof zand	1.190 - 2.000	1,190 - 2,000	100,0	1,0	7,0	0,07
Grind	2.000 - 63.000	2,000 - 63,000		0,0	0,0	0,00
Som van de topfracties (sortering)				69,9	U-cijfer zeeffractie (gemiddeld)	67,23
Som 3 topfracties (sortering)	69,9			Correctiefactor A	1,00 [-]	
Slib-percentage (< 0,016 mm)	2,2			Correctiefactor B	0,58 [-]	
Grind-percentage (> 2 mm)	0,0			Correctiefactor C	1,00 [-]	
Berekende (gemiddelde) k-waarde					6,5 [m/d]	

Fractie:	Korrelgrootte (in µm)	U-cijfer indicatie (gemiddeld)
Silt	16 - 63	340
Uiterst fijn zand	63 - 105	124
Zeer fijn zand	105 - 150	80
Matig fijn zand	150 - 210	57
Matig grof zand	210 - 300	40
Zeer grof zand	300 - 420	28
Uiterst grof zand	420 - 2.000	12

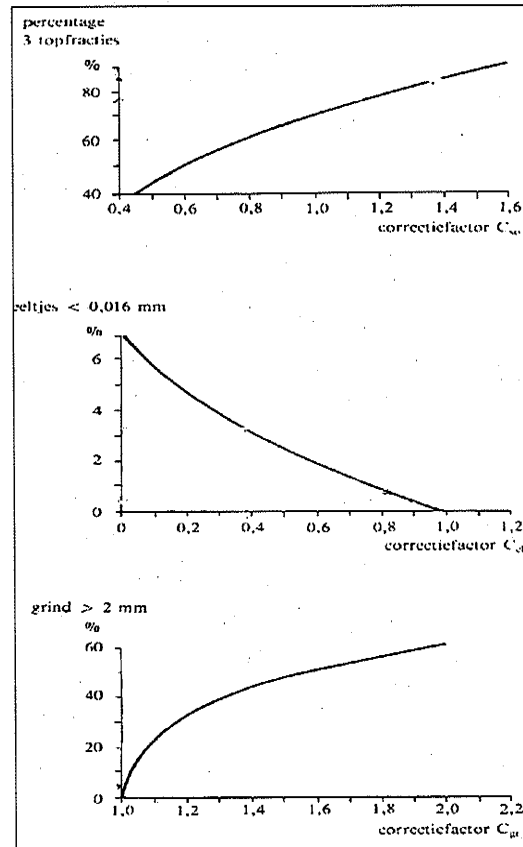
Formule luidt: $K = (X)/U^2 * A * B * C$

U = Specifiek oppervlak van de zandfractie gedefinieerd als (63 - 2.000 µm, ook wel 16 - 2.000 µm)

Definitie: specifiek oppervlak als verhouding van de gesommeerde oppervlak van korrels met een diameter (d) tot het gesommeerde oppervlak van een zelfde massa korrels met een doorsnede van 1 cm.

X = Getal empirisch bepaald tussen 31.000 en 71.000 (in de regel wordt daarom met een gemiddelde van 51.000 gerekend)

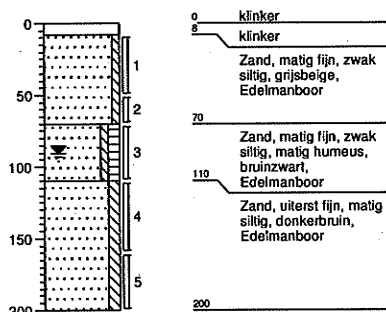
33,0	Resultaat direct afgeleid uit de zeebkromme (analyse rapport)
2,5	Interpolatie (lineair) uitgaande van de middenfractie



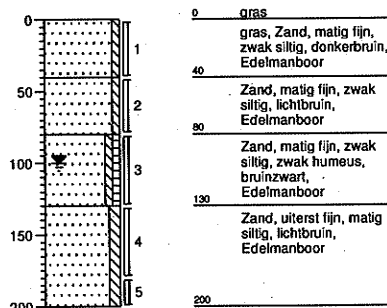
BIJLAGE 4: BOORPROFIELEN

Bijlage: Boorprofielen

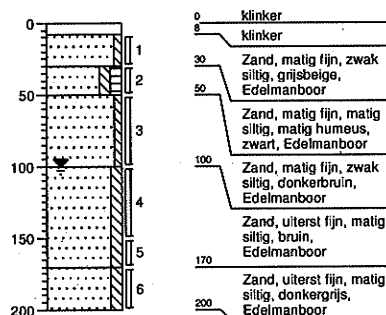
Boring: 01
Datum: 07-06-2012



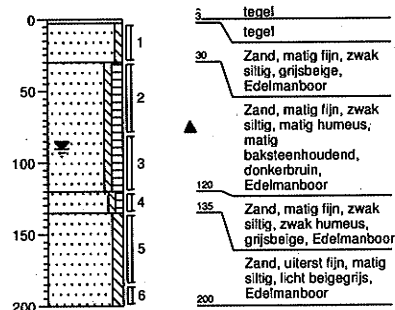
Boring: 02
Datum: 07-06-2012



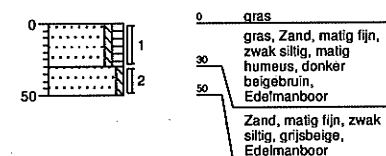
Boring: 03
Datum: 07-06-2012



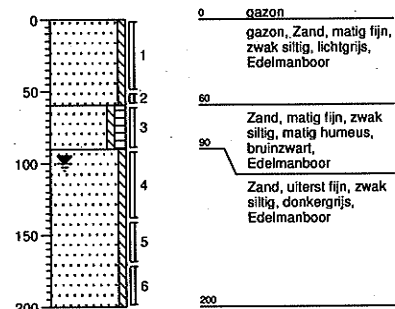
Boring: 04
Datum: 07-06-2012



Boring: 05
Datum: 07-06-2012

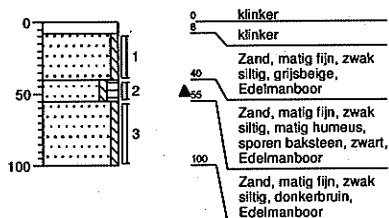


Boring: 06
Datum: 07-06-2012

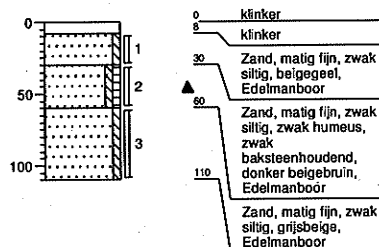


Bijlage: Boorprofielen

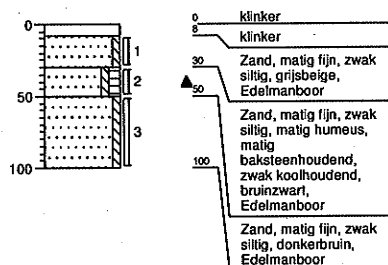
Boring: 07
Datum: 07-06-2012



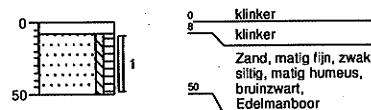
Boring: 08
Datum: 07-06-2012



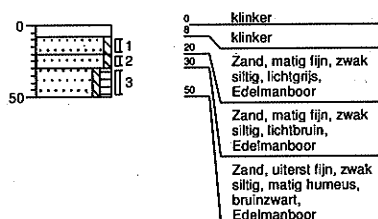
Boring: 09
Datum: 07-06-2012



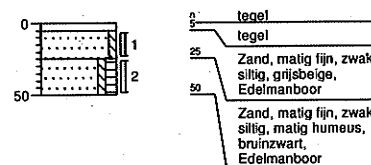
Boring: 10
Datum: 07-06-2012



Boring: 11
Datum: 07-06-2012



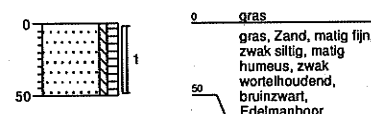
Boring: 12
Datum: 07-06-2012



Boring: 13
Datum: 07-06-2012

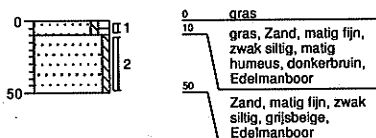


Boring: 14
Datum: 07-06-2012

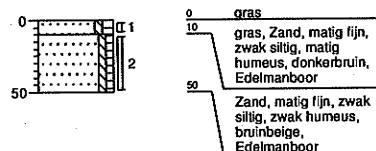


Bijlage: Boorprofielen

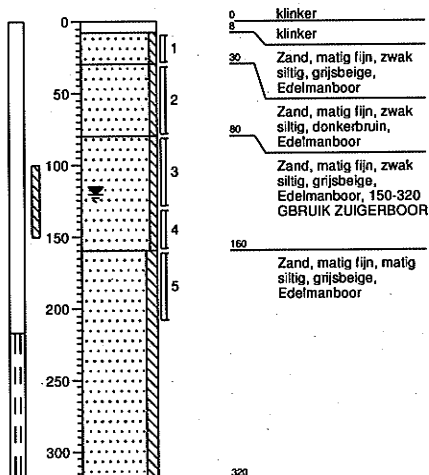
Boring: 15
Datum: 07-06-2012



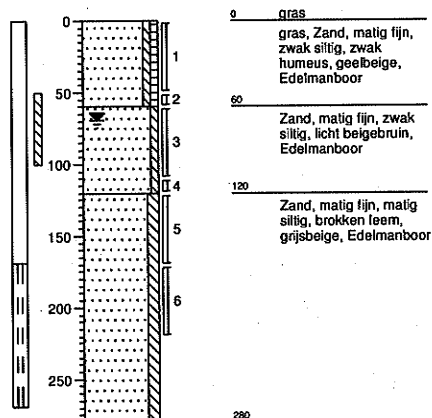
Boring: 16
Datum: 07-06-2012



Boring: PPVZ
Datum: 07-06-2012

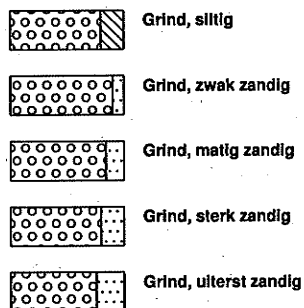


Boring: PPVZ02
Datum: 07-06-2012

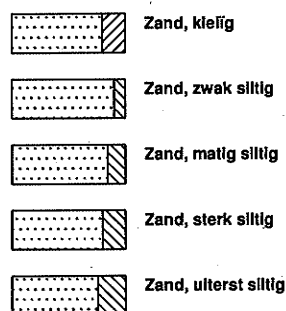


Legenda (conform NEN 5104)

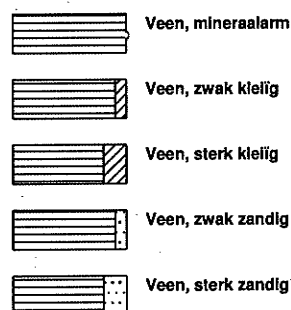
grind



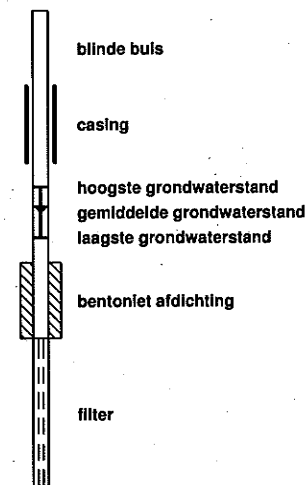
zand



veen



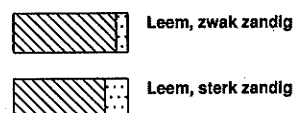
peilbuis



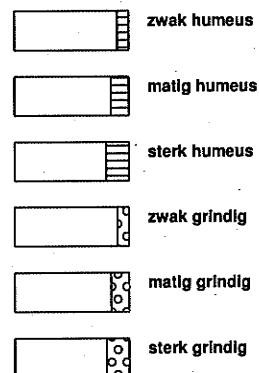
klei



leem



overige toevoegingen



geur

- geen geur
- zwakke geur
- ⊕ matige geur
- ⊗ sterke geur
- ulterste geur

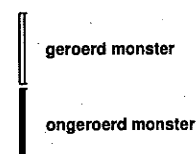
olie

- geen olie-water reactie
- ▣ zwakke olie-water reactie
- ⊕ matige olie-water reactie
- ⊗ sterke olie-water reactie
- ulterste olie-water reactie

p.l.d.-waarde

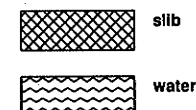
- ⊕ >0
- ⊗ >1
- ⊕ >10
- ⊗ >100
- >1000
- >10000

monsters



overig

- ▲ bijzonder bestanddeel
- ◀ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ≡ grondwaterstand
- ◆ Gemiddeld laagste grondwaterstand



Verklaring initialen veldwerkers

DH = Dirk Hermans
 DL = Dirk van de Laar
 RN = Robbert Notten
 MH = Martin Hoskens
 RL = Rolf Liebrechts
 TW = Tom Wijnands