

INFILTRATIE-ONDERZOEK

locatie

LOOIWINKELSTRAAT

te SPAUBEEK



Colofon

BKK Bodemadvies bv

Bezoekadres: Kruisstraat 6
5768 RW MEIJEL

Postadres: Postbus 55
5768 ZH MEIJEL

tel: 077-4661141

fax: 077-4662904



Projectgegevens

Rapportnummer: 13140B.BKK
Projectlocatie: Spaubeek, Looiwinkelstraat
Datum rapport: 4 juli 2013

Veldwerk conform: BRL 2001
Certificaatnummer: EC-SIK-20261

In opdracht van: Heusschen Copier bv
Rijksweg 12
6271 AE GULPEN

Contactpersoon: De heer dhr. M. Lackmann

Auteur:
M.A. Geus

Paraaf:

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to M.A. Geus.

Interne controle:
Ing. M.L.M. Kessels

Paraaf:

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to Ing. M.L.M. Kessels.

Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij BKK Bodemadvies bv een hoge prioriteit. BKK Bodemadvies hanteert daartoe een kwaliteitsstelsel volgens de NEN-EN-ISO 9001: 2008, certificaatnummer nr. EC-KWA-00050.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of anderszins zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de opdrachtgever of BKK Bodemadvies bv.



Eerland
CERTIFICATION
NEN-EN ISO 9001:2008

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	1
2. UITVOERING WERKZAAMHEDEN.....	2
2.1. Veldwerkzaamheden	2
2.2. Laboratoriumonderzoek.....	4
3. INFILTRATIE-ONDERZOEK	5
3.1. De doorlatendheid	5
3.2. Locale bodemopbouw.....	6
3.3. Infiltratiemetingen.....	6
4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN.....	8

BIJLAGEN

Bijlage I	Overzichtstekening plangebied met infiltratielocaties
Bijlage II	Boorprofielen met beschrijvingen
Bijlage III	Meetresultaten infiltratiemetingen
Bijlage IV	Analyserapport SCG-zeefanalyses

1. INLEIDING

In opdracht van de Heusschen Copier bv is door BKK Bodemadvies bv te Meijel een infiltratie-onderzoek uitgevoerd binnen het perceel van de voormalige steenfabriek “De Renkaove”, gelegen aan de Looiwinkelstraat te Spaubeek.

Het terrein van de voormalige steenfabriek heeft een oppervlakte van circa 11 hectare en ligt tussen de Looiwinkelstraat, westelijke dorpsrand van Spaubeek en het Vrouwenbos. Binnen dit gebied – merendeels geconcentreerd aan de Looiwinkelstraat - worden vier luxe landhuizen gerealiseerd die in het landschap worden geïntegreerd. Direct grenzend aan de Looiwinkelstraat en de verlengde Mergel akker worden vier woningen gerealiseerd.

In het kader van de ruimtelijke onderbouwing voor het herontwikkelingsplan (realisatie van deze 8 nieuwe woningen) wordt onderzocht op welke wijze het opvangen hemelwater binnen het plangebied kan worden teruggebracht in de bodem. De opdrachtgever heeft een overzichtstekening beschikbaar gesteld waarop het plangebied met daarop de locaties van de toekomstige nieuwe woningen zijn aangegeven. Deze overzichtstekening is opgenomen in bijlage I.

Om de infiltratiecapaciteit van de bodem ter plaatse te kunnen beoordelen, is voorgesteld om binnen het plangebied op een viertal locaties de waterdoorlatendheid van de bodem te bepalen. Bij de keuze van de infiltratielocaties is rekening gehouden met de locaties van de nieuwe woningen en de mogelijkheden om binnen het toekomstige perceel van deze woningen een voorziening aan te brengen. Daarnaast is getracht rekening te houden met het glooiende landschap.

In het onderhavig infiltratieonderzoek komen de navolgende aspecten aan bod waarbij inzicht wordt verkregen in de:

- Beoordeling van de bodemopbouw tot 5 m-mv;
- In-situ doorlatendheid, k-waarde bepalen, van de bodemlaag van 1 tot 3 m-mv;
- SCG (korrelverdelingsanalyse) van de te infiltreren bodemlaag.

Referentiekader

De uitvoering van het infiltratie onderzoek is gebaseerd op de Leidraad Riolering, C2510 Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage, d.d. februari 2011-42. De boorwerkzaamheden zijn uitgevoerd conform de Beoordelingsrichtlijn voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek (BRL SIKB 2000) met als toepassingsgebied protocol 2001 (datum van afgifte certificaat: 28-09-2007).

Opbouw van het rapport

In het voorliggende rapport wordt verslag gedaan van de uitvoering en beoordeling van de veldwerkzaamheden ten behoeve van het infiltratieonderzoek. In hoofdstuk 2 worden de uitgevoerde veldwerkzaamheden beschreven. Hoofdstuk 3 geeft de resultaten van het infiltratie onderzoek weer en in hoofdstuk 4 worden de conclusies en de aanbevelingen vermeld.

2. UITVOERING WERKZAAMHEDEN

2.1. Veldwerkzaamheden

Op 26 juni 2013 zijn door BKK Bodemadvies bv de veldwerkzaamheden verricht.

Binnen het plangebied zijn met behulp van X,Y- coördinaten de vier infiltratielocaties bepaald, waar de infiltratiemetingen dienen te worden uitgevoerd.

- | | |
|--------|---|
| INF 01 | bevindt zich aan rand van de Looiwinkelstraat. De locatie is verhard met asfalt. |
| INF 02 | bevindt zich binnen het voormalige terrein van de steenfabriek aan de rand van de asfaltverharding. |
| INF 03 | bevindt zich op een hoger gelegen gedeelte dat in gebruik is als weiland. |
| INF 04 | bevindt zich ten zuiden van de woonpercelen aan de Looiwinkelstraat. De locatie is momenteel in gebruik als akkerland (mais). |

Aangenomen wordt dat een infiltratievoorziening wordt aangelegd op een diepte tussen 1 en 3 m-mv. Derhalve is het van belang om de doorlatendheid (k-waarde) te bepalen ter hoogte van de volgende meettrajecten:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| Meetlocatie INF01 en INF03: | bodemtraject van 1,0-2,0 m-mv; |
| Meetlocatie INF02 en INF04: | bodemtraject van 2,0-3,0 m-mv. |

Hieronder zijn een drie foto's van de infiltratielocaties INF01, INF 03 en INF04 opgenomen.



INF 01



INF 03



INF 04

Ter beoordeling van de bodemopbouw in de ondergrond en het voorkomen van freatisch grondwater, zijn boring INF 03 en INF 04 doorgezet tot een diepte van 5 m-mv. Binnen deze diepte is geen freatisch grondwater aangetroffen.

Van de betreffende infiltratielagen zijn per infiltratielocatie grondmonsters samengesteld voor het uitvoeren van een SCG-zeefanalyse. De grondmonsters die zijn samengesteld, zijn opgenomen in tabel 1.

Tabel 1: Overzicht grondmonsters voor SCG-zeefanalyse.

(Meng)- monster	Traject (m-mv)	Emmercode
INF 01	2-3	0014885FF
INF 02	1-2	0014886FF
INF 03	2-3	0014884FF
INF 04	1-2	0014887FF

Van iedere boring is een bodemprofiel opgesteld. De locale bodemopbouw is beschreven in paragraaf 3.2. Voor een overzicht van de waargenomen veldwaarnemingen wordt verwezen naar de boorprofielen die zijn opgenomen als bijlage II.

2.2. Laboratoriumonderzoek

Op basis van de korrelverdeling van de infiltratielaag kan op een indirecte wijze de doorlatendheid van de bodem worden ingeschat. Door de korrelverdeling van het materiaal te bepalen, ontstaat een nauwkeuriger beeld van de samenstelling van het bodemmateriaal.

Per infiltratieboring is van de infiltratielaag een grondmonster samengesteld voor een SCG-zeefanalyse. Middels een SCG-zeefanalyse (NEN 5753) worden de fracties bepaald aan de hand van een droge zieving.

2.3. Uitwerking gegevens korrelverdelingsanalyse

Met de gegevens uit de korrelverdelingsanalyse is de doorlatendheid van de bodem in te schatten. Aan de hand van het lutumgehalte en de mediaan van de zandfractie is de k-waarde theoretisch te berekenen. Hiervoor kan de formule van de Grontmij (1979) worden gebruikt, die te gebruiken is voor zand en sterk zandige klei. De formule is als volgt:

$$k\text{-waarde} = (m_{63}/60)^2 * 10^{-0,2*L}$$

k : doorlatendheid (meter/dag);
L : lutumgehalte (deeltjes kleiner dan 2 µm) [%];
m₆₃ : mediaan van de zandfractie [µm].

(bron: Rapport Doorlatendheidsonderzoek voor infiltratie en drainage C2510, d.d. februari 2011-42. Leidraad Riolerings).

Uit de analyseresultaten blijkt dat het lutumgehalte van de infiltratielaag varieert van 26,7 % tot 32,4 %, en dat de zandmediaan varieert van 79 tot 85 µm.

De resultaten van de SCG-zeefanalyses zijn opgenomen in bijlage IV.

Aangezien de formule van de Grontmij enkel te gebruiken is voor zand en sterk zandige klei, met een lutumgehalte < 12 %, kunnen we met deze resultaten de theoretische k-waarde niet berekenen. In alle gevallen is volgens het laboratorium sprake van kleigrond, sterk siltig en kalkloos. Elke formule heeft zijn eigen toepassingsgebied en moet ook hierin worden toegepast. Gebruik ernaar resulteert in te grote of te kleine waarden. De gemeten doorlatendheid geeft altijd een beter inzicht dan de theoretisch berekende doorlatendheid op basis van de korrelverdeling.

3. INFILTRATIE-ONDERZOEK

3.1. De doorlatendheid

De waterdoorlatendheid is onder andere afhankelijk van de bodemgesteldheid (het bodemtype, en aanwezigheid en de hoeveelheid van grote holten, scheuren en/of gangen in de grond) van de locaties. Tevens is het niveau van het grondwater van belang. Uit de literatuur blijkt dat er verschillende methodieken en diverse interpretatiemogelijkheden zijn om de doorlatendheid van een bodem te bepalen. Voor het bepalen van de waterdoorlatendheid in het veld wordt gebruik gemaakt van de Falling head-methode.

De doorlatendheid van de bodem wordt berekend met de volgende formule:

$$k = 1,15 \times R \times (\log(h_o + R/2) - \log(h_t + R/2)) / t$$

k : doorlatendheid (meter/dag);
 R : straal van het boorgat (m);
 h_o : hoogte waterkolom in het boorgat bij de start van de meting (m);
 h_t : hoogte waterkolom in boorgat na meting tijdseenheid (m);
 t : tijdsduur meting (dag).

Falling head

De Falling head test kan worden toegepast voor het bepalen van de doorlatendheid in de grond van zowel boven de grondwaterstand (onverzadigde zone) als van de grond beneden de grondwaterstand (verzadigde zone). Voor deze bepaling wordt een boorgat met een diameter van 10 cm gemaakt tot de gewenste einddiepte waarin een filterbuis wordt geplaatst. De einddiepte kan boven of onder de grondwaterspiegel liggen.

Vervolgens wordt een hoeveelheid water toegevoegd aan de infiltratiebuis* totdat de bodem rondom de peilbuis volledig is verzadigd. Na voldoende voorverzadiging verhoogt een reservoir of pomp eenmalig de grondwaterspiegel in het boorgat. De exacte verhoging is afhankelijk van het traject waarover u de doorlatendheid wilt bepalen en de grondsoort. Maar de verhoging moet zo'n 3 à 6 x de diameter van het boorgat bedragen. De gewenste waterkolom bedraagt bij voorkeur 5 keer de diameter van het boorgat (dus circa 50 cm waterkolom bij een diameter van 10 cm). Bepaal het hoogteverschil als gevolg van het zakken van het waterniveau per tijdseenheid (startend vanaf 1, 2, 4, 8, 16, 32 seconden, etc.).

Dit onderzoek is gebaseerd op fysische grootheden. De resultaten worden in het veld verkregen. Vervolgens meet de veldmedewerker met een datalogger of vlotter (semi-) continue de daling van de waterspiegel ten opzichte van een referentieniveau. Na de proef boort hij door tot minimaal een diepte van de helft van de toegevoegde waterkolom in het boorgat.

* De doorlatendheid van de filterbuis is vele malen groter dan de doorlatendheid van de bodem zodat deze geen (noemenswaardige) invloed heeft op de doorlatendheidsmeting.

De doorlatendheid wordt geclassificeerd volgens de in tabel 2 vermelde gradaties.

Tabel 2: Overzicht classificatie doorlatendheid.

Doorlatendheid (meter / dag)	Gradatie
< 0,01	Zeer slecht (ZS)
0,01 – 0,10	Slecht (S)
0,10 - 0,50	Matig (M)
0,50 – 1,0	Vrij goed (VG)
1,0-10	Goed (G)
>10	Zeer goed (ZG)

3.2. Locale bodemopbouw

De bodemopbouw ter plaatse van de infiltratielocaties is globaal tot 5,0 meter minus maaiveld is te omschrijven als zwak zandig leem. In de bovenste meter van INF 02 is de bodem zwak grindig van samenstelling.

In de bovengrond van INF 02 en INF 03 worden respectievelijk resten en sporen baksteen waargenomen. De bovengrond onder de asfaltverharding ter plaatse van INF 01 betreft een funderingslaag die uiterst baksteenhoudend is en een dikte heeft van ongeveer 0,5 meter.

Een detailfoto van het opgeboorde materiaal van INF04 is hieronder fotografisch vastgelegd.



3.3. Infiltratiemetingen

Aan de hand van de meetresultaten worden de horizontale k-waarden voor de verzadigde zone berekend. De meetresultaten en de berekende k-waarden zijn opgenomen in bijlage III. De onderzoeksresultaten zijn in tabel 3 samengevat.

Tabel 3: Onderzoeksresultaten doorlatendheidsbepalingen.

Infiltratie		Tijdsduur Meting	kgem-waarde	kgem-waarde 2 meetreeksen	Beoordeling
		(sec)	(m / dag)	(m / dag)	ZG / G / VG / M / S
INF 01:	Meetreeks 1	900	0,9	1,4	G
	Meetreeks 2	900	1,9		
INF 02:	Meetreeks 1	900	1,0	0,8	VG
	Meetreeks 2	900	0,5		
INF 03:	Meetreeks 1	900	1,4	1,3	G
	Meetreeks 2	900	1,2		
INF 04:	Meetreeks 1	900	1,8	1,7	G
	Meetreeks 2	900	1,6		

Uit de resultaten blijkt dat op basis van de classificatie in de doorlatendheid (zie tabel 2) de bodem ter plaatse van infiltratieboring INF 01 t/m INF 04 als vrij goed tot goed doorlatend wordt beoordeeld.

4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In het kader van de ruimtelijke onderbouwing van het nieuwbouwontwikkelingsplan, waarbij een 8-tal woningen worden gerealiseerd, heeft binnen het perceel aan de Looiwinkelstraat een infiltratie-onderzoek plaatsgevonden.

Voor de realisatie van een toekomstig infiltratievoorziening is middels onderhavig onderzoek inzicht verkregen in de doorlatendheid van de bodem, ter plaatse van de nieuw te bouwen woningen. Hiertoe zijn een 4-tal infiltratieboringen INF01, INF02, INF03 en INF04 verricht.

De bodemopbouw ter plaatse van de onderzoekslocatie is globaal tot 5,0 meter minus maaiveld is overwegend te omschrijven als zwak zandig leem. Binnen een diepte van 5 m-mv wordt geen freatisch grondwater aangetroffen.

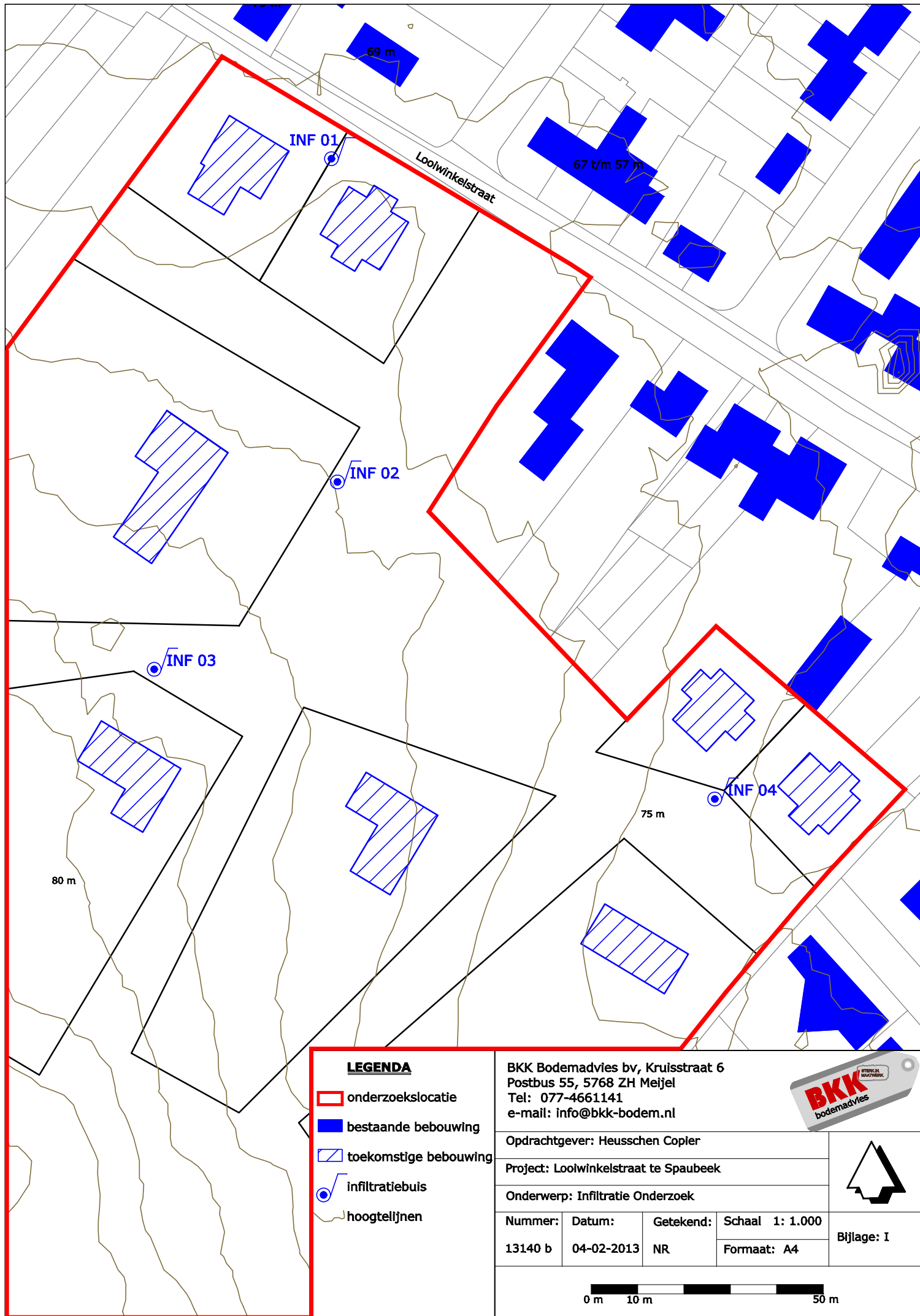
Uit de meetresultaten volgens de Falling head-methode blijkt dat op basis van de classificatie in de doorlatendheid de bodem ter plaatse van boring INF01 en INF03 (traject 1,0-2,0 m-mv), INF02 en INF04 (traject 2,0-3,0 m-mv) als vrij goed tot goed doorlatend wordt beoordeeld. Ondanks de aanwezigheid van leem is niet duidelijk waardoor dit komt. Ondergrondse breuken / leidingen kunnen hiervan de oorzaak zijn.

De onderzochte bodempakketten binnen het projectgebied bieden vrij goed tot goede mogelijkheden om het hemelwater te infiltreren.

BIJLAGEN

BIJLAGE I

Overzichtstekening plangebied met infiltratielocaties



LEGENDA

- onderzoekslocatie
- bestaande bebouwing
- toekomstige bebouwing
- infiltratiebuis
- ~ hoogtelijnen

BKK Bodemadvies bv, Kruisstraat 6
Postbus 55, 5768 ZH Meijel
Tel: 077-4661141
e-mail: info@bkk-bodem.nl



Opdrachtgever: Heusschen Copier

Project: Looiwinkelstraat te Spaubeek

Onderwerp: Infiltratie Onderzoek

Nummer:	Datum:	Getekend:	Schaal 1: 1.000
13140 b	04-02-2013	NR	Formaat: A4



Bijlage: I

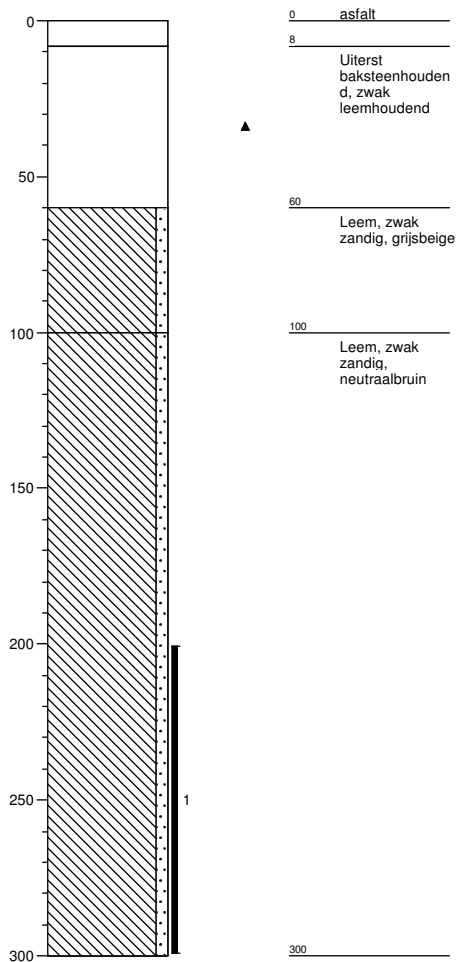
0 m 10 m 50 m

BIJLAGE II

Boorprofielen met beschrijvingen

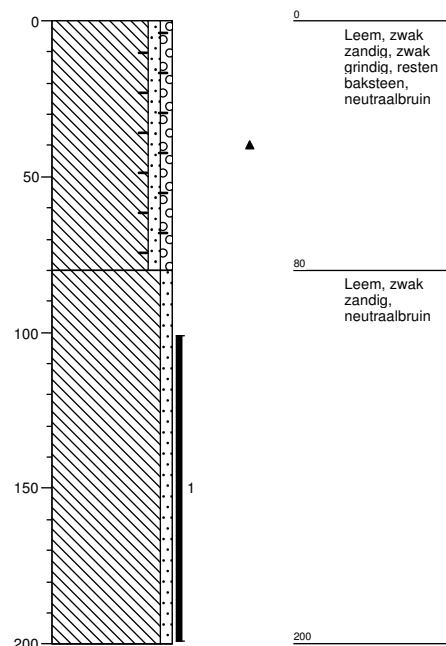
Boring: INF01-

Datum:



Boring: INF02-

Datum:



Getekend volgens NEN 5104



projectnaam: Spaubeek, Looiwinkelstraat

Opdrachtgever: Heusschen Copier

Projectcode: 13140B

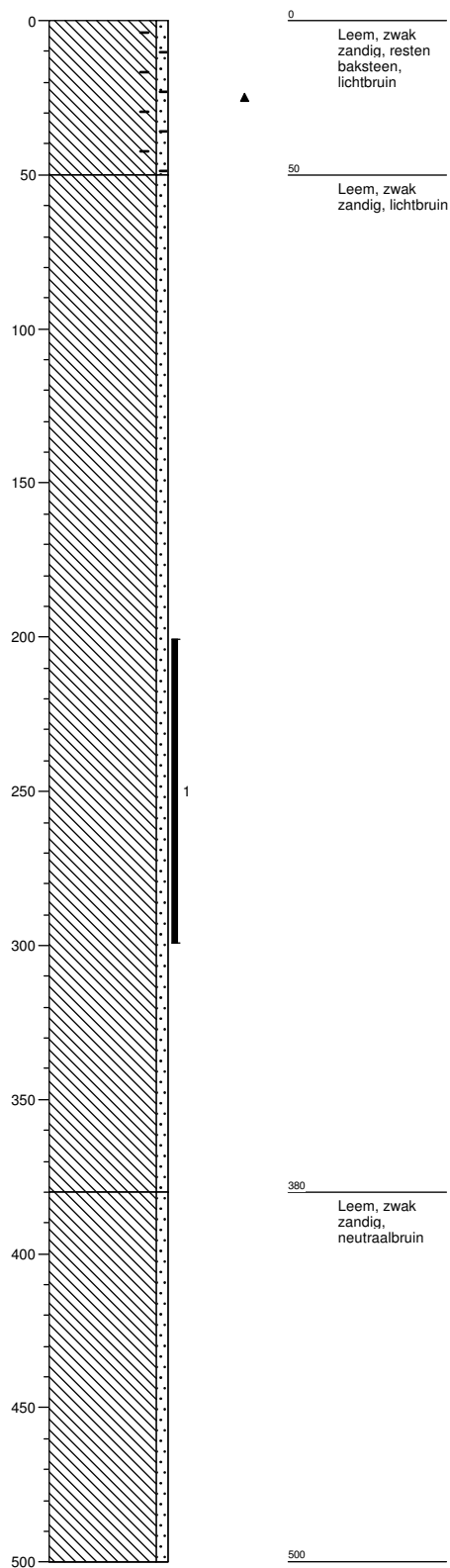
Boormeester: J. Willms

Projectleider: M.L.M. Kessels

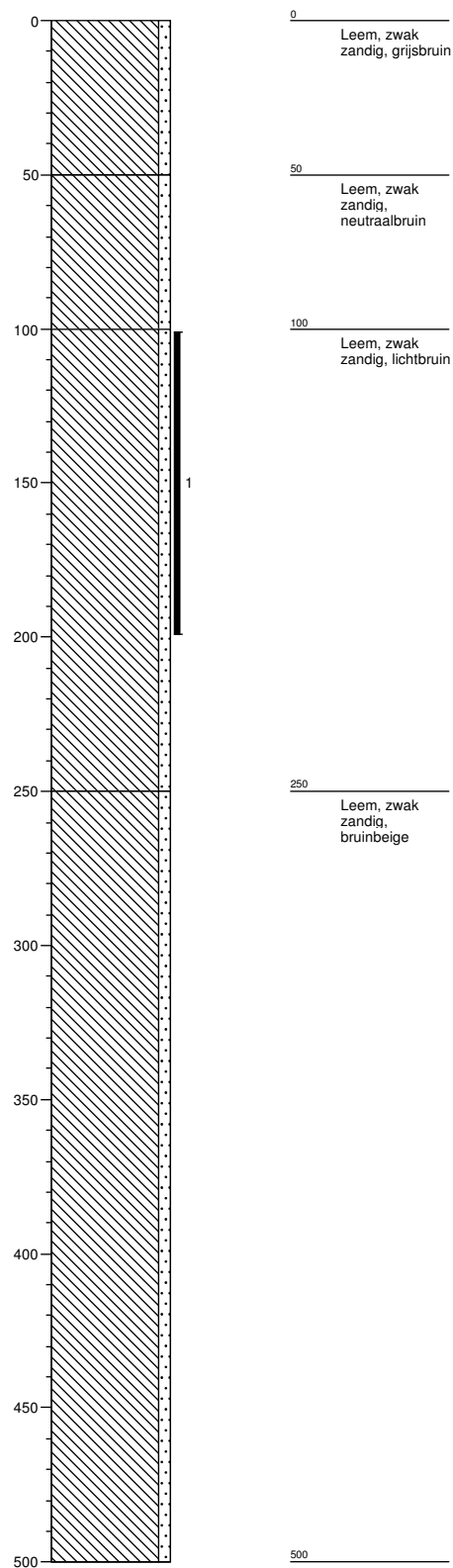
Pagina: 1 / 2

Boring: INF03-

Datum:

**Boring: INF04-**

Datum:



Getekend volgens NEN 5104



projectnaam: Spaubeek, Looiwinkelstraat

Opdrachtgever: Heusschen Copier

Projectcode: 13140B

Boormeester: J. Willms

Projectleider M.L.M. Kessels

Pagina: 2 / 2

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

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

monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
	water

BIJLAGE III

Meetresultaten infiltratiemetingen

Soort meting: Falling Head

Projectnummer: 13140B
 Projectnaam: Spaubeek Looiwinkelstraat
 Meetploeg: J. Wilms en R. Hurckmans
 Datum: 26-6-2013
 Infiltratieboring: INF01

Projectgegevens

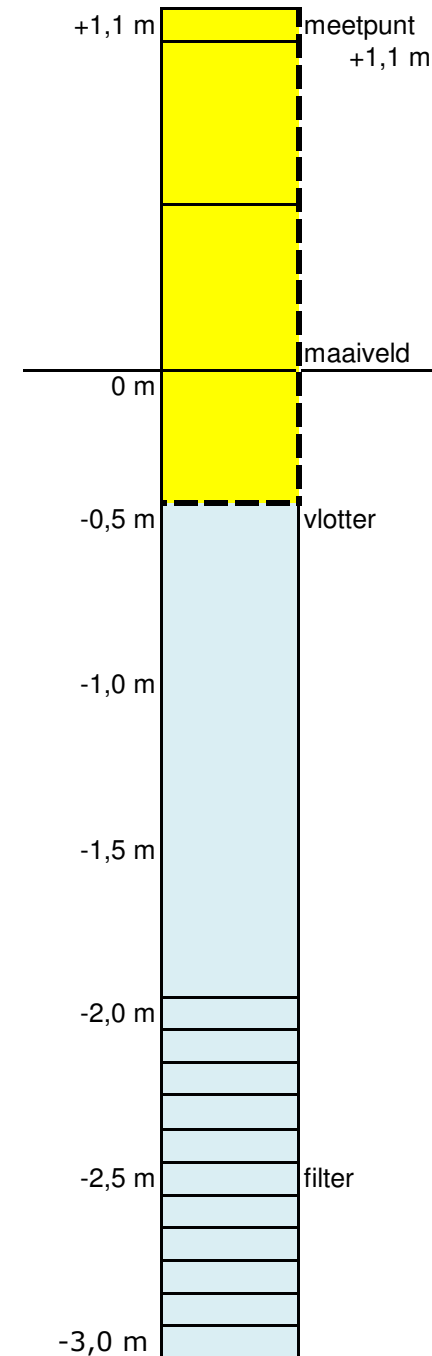
diepte boring:	3	m-mv
grondwaterstand:	niet aanwezig	m-mv
hoogte meetpunt:	1,1	m+mv
diameter boorgat:	0,1	m
Meting met/zonder filter		
Lengte filter:	1	m
Meetafstand t.o.v. vlotter	150	cm-meetpunt

Meetreeks 1

Tijd (vanaf begin meting) sec.	vlotter (meting t.o.v. meetpunt) cm	vlotter meter	meting = hoogte waterkolom na t (s)	k-waarde
1	150,0	1,500	2,600	
2	150,1	1,501	2,599	0,8
4	150,2	1,502	2,598	0,8
8	150,3	1,503	2,597	0,6
16	150,8	1,508	2,592	0,8
32	151,5	1,515	2,585	0,8
64	152,0	1,520	2,580	0,5
128	156,1	1,561	2,539	0,8
256	164,5	1,645	2,455	0,9
512	181,9	1,819	2,281	1,1
900	203,6	2,036	2,064	1,1

k-gemiddeld**0,9**

t=0 seconde



Soort meting: Falling Head

Projectnummer:	13140B	
Projectnaam:	Spaubeek	Looiwinkelstraat
Meetploeg:		J. Wilms
Datum:		26-6-2013
Infiltratieboring:		INF01

Projectgegevens

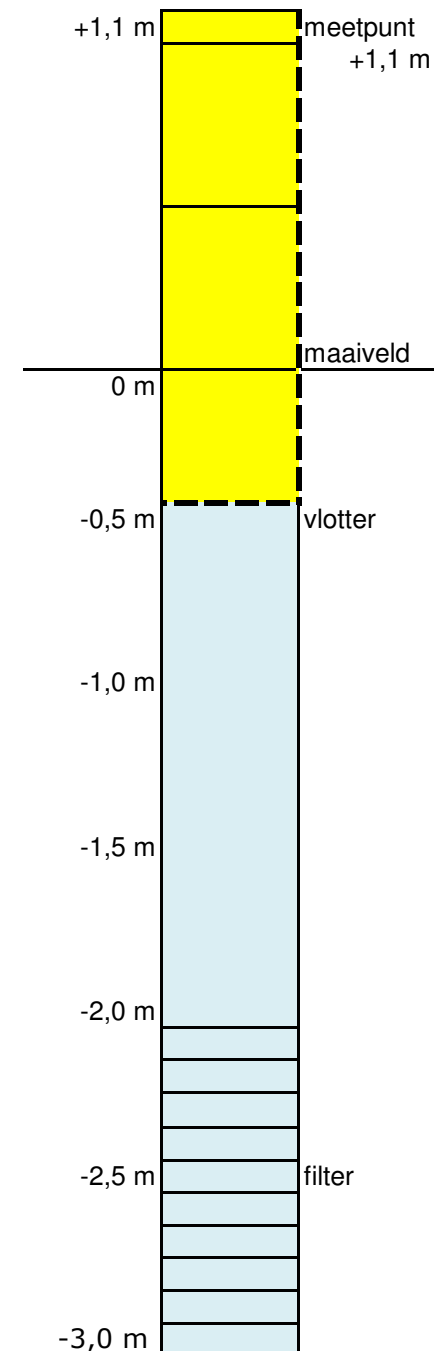
diepte boring:	3	m-mv
grondwaterstand:		m-mv
hoogte meetpunt:	1,1	m+mv
diameter boorgat:	0,1	m
Meting met/zonder filter		
Lengte filter:		m
Meetafstand t.o.v. vlotter	150	cm-meetpunt

Meetreeks 2

Tijd (vanaf begin meting) sec.	vlotter (meting t.o.v. meetpunt) cm	vlotter meter	meting = hoogte waterkolom na t (s)	k-waarde
1	150,0	1,500	2,600	
2	150,1	1,501	2,599	0,8
4	150,4	1,504	2,596	1,6
8	151,2	1,512	2,588	2,4
16	152,7	1,527	2,573	2,8
32	155,4	1,554	2,546	2,8
64	159,6	1,596	2,504	2,5
128	166,7	1,667	2,433	2,2
256	179,5	1,795	2,305	2,0
512	198,5	1,985	2,115	1,7
900	209,3	2,093	2,007	1,2

k-gemiddeld**1,9**

t=0 seconde



Soort meting: Falling Head

Projectnummer: 13140B
 Projectnaam: Spaubeek Looiwinkelstraat
 Meetploeg: J. Wilms en R.Hurckmans
 Datum: 26-6-2013
 Infiltratieboring: INF02

Projectgegevens

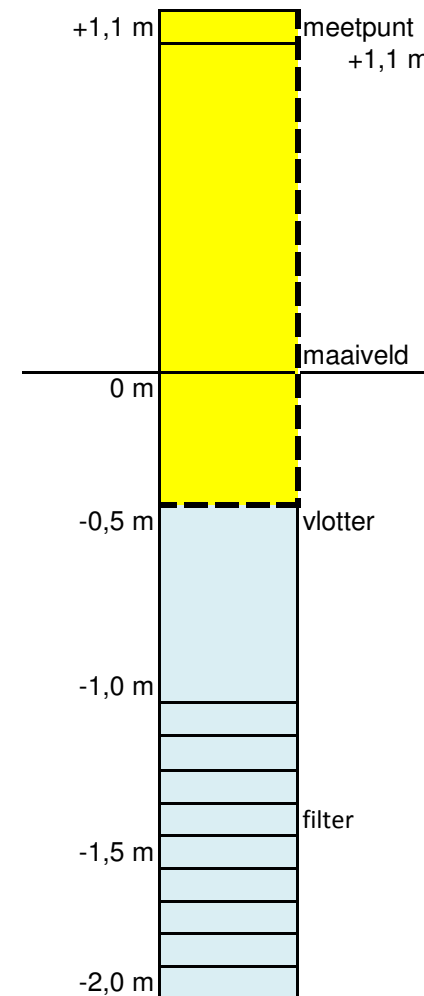
diepte boring:	2	m-mv
grondwaterstand:		m-mv
hoogte meetpunt:	1,1	m+mv
diameter boorgat:	0,1	m
Meting met/zonder filter		
Lengte filter:	1	m
Meetafstand t.o.v. vlotter	150	cm-meetpunt

Meetreeks 1

Tijd (vanaf begin meting) sec.	vlotter (meting t.o.v. meetpunt) cm	vlotter meter	meting = hoogte waterkolom na t (s)	k-waarde
1	150,0	1,500	1,600	
2	150,2	1,502	1,598	2,6
4	150,5	1,505	1,595	3,3
8	150,9	1,509	1,591	3,0
16	151,1	1,511	1,589	1,8
32	151,5	1,515	1,585	1,2
64	152,5	1,525	1,575	1,0
128	154,0	1,540	1,560	0,8
256	159,3	1,593	1,507	1,0
512	171,7	1,717	1,383	1,2
900	185,3	1,853	1,247	1,2

k-gemiddeld**1,0**

t=0 seconde



Soort meting: Falling Head

Projectnummer: 13140B
 Projectnaam: Spaubeek Looiwinkelstraat
 Meetploeg: J. Wilms en R. Hurckmans
 Datum: 26-6-2013
 Infiltratieboring: INF02

Projectgegevens

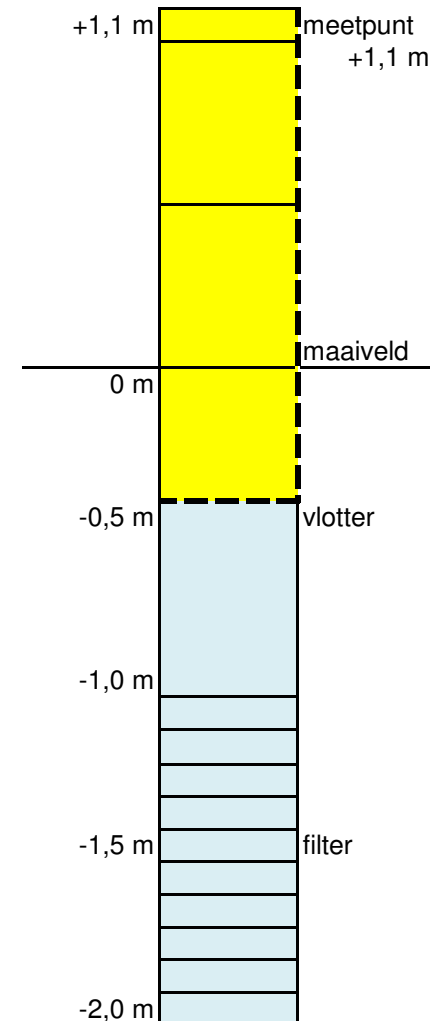
diepte boring:	2	m-mv
grondwaterstand:		m-mv
hoogte meetpunt:	1,1	m+mv
diameter boorgat:	0,1	m
Meting met/zonder filter		
Lengte filter:	1	m
Meetafstand t.o.v. vlotter	150	cm-meetpunt

Meetreeks 2

Tijd (vanaf begin meting) sec.	vlotter (meting t.o.v. meetpunt) cm	vlotter meter	meting = hoogte waterkolom na t (s)	k-waarde
1	150,0	1,500	1,600	
2	150,1	1,501	1,599	1,3
4	150,2	1,502	1,598	1,3
8	150,3	1,503	1,597	1,0
16	150,6	1,506	1,594	1,0
32	150,8	1,508	1,592	0,7
64	151,2	1,512	1,588	0,5
128	152,1	1,521	1,579	0,4
256	153,2	1,532	1,568	0,3
512	158,0	1,580	1,520	0,4
900	168,9	1,689	1,411	0,6

k-gemiddeld**0,5**

t=0 seconde



Soort meting: Falling Head

t=0 seconde

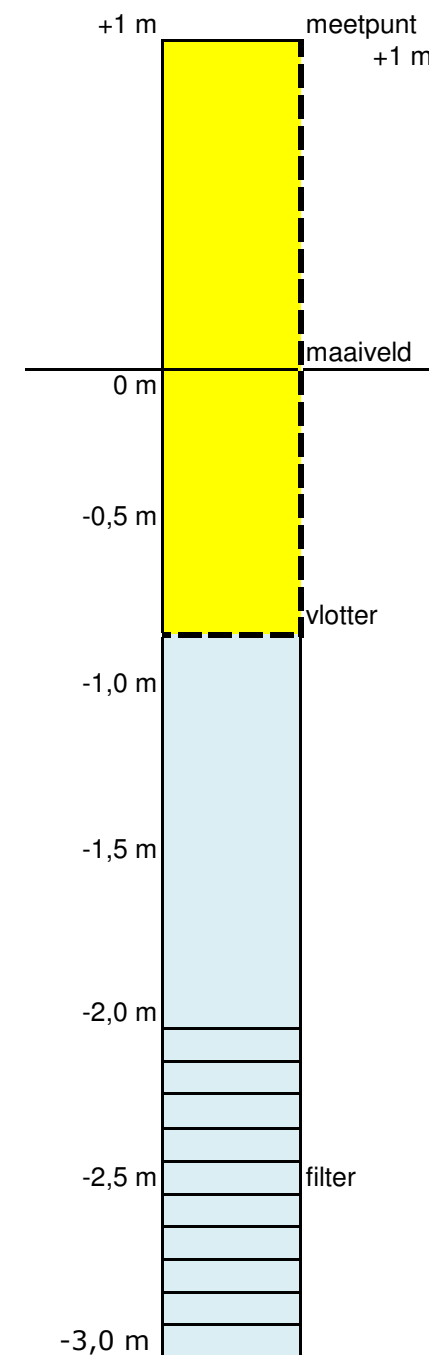
Projectnummer:	13140B	
Projectnaam:	Spaubeek	Looiwinkelstraat
Meetploeg:	J. Wilms en R. Hurckmans	
Datum:	26-6-2013	
Infiltratieboring:	INF03	

Projectgegevens

diepte boring:	3	m-mv
grondwaterstand:		m-mv
hoogte meetpunt:	1	m+mv
diameter boorgat:	0,1	m
Meting met/zonder filter		
Lengte filter:	1	m
Meetafstand t.o.v. vlotter	180	cm-meetpunt

Meetreeks 1

Tijd (vanaf begin meting) sec.	vlotter (meting t.o.v. meetpunt) cm	vlotter meter	meting = hoogte waterkolom na t (s)	k-waarde
1	180,0	1,800	2,200	
2	180,3	1,803	2,197	2,9
4	180,9	1,809	2,191	4,3
8	181,3	1,813	2,187	3,1
16	182,0	1,820	2,180	2,4
32	183,5	1,835	2,165	2,1
64	186,4	1,864	2,136	1,9
128	192,2	1,922	2,078	1,9
256	197,8	1,978	2,022	1,4
512	204,2	2,042	1,958	1,0
900	215,4	2,154	1,846	0,8

k-gemiddeld**1,4**

Soort meting: Falling Head

t=0 seconde

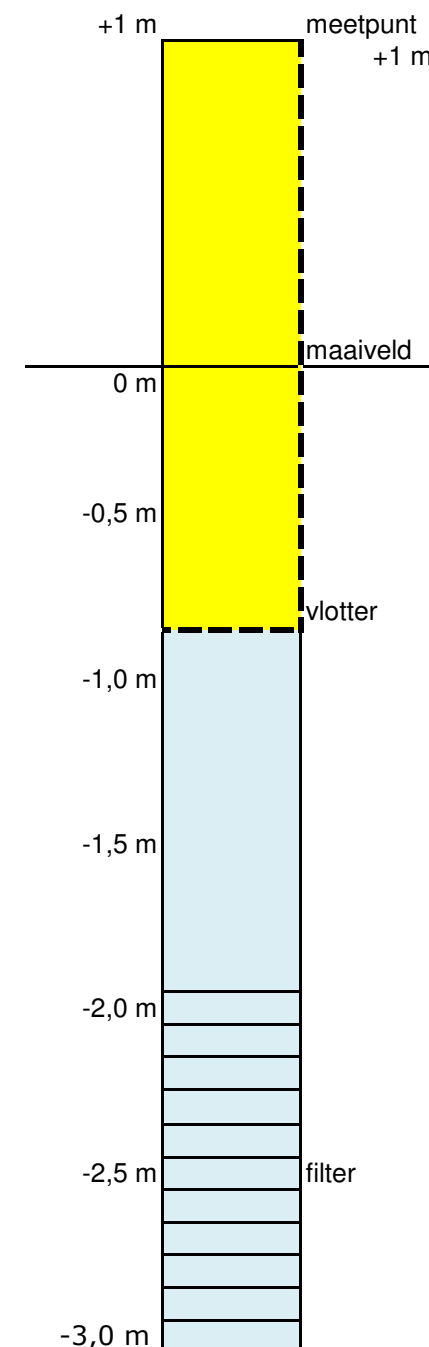
Projectnummer:	13140B	
Projectnaam:	Spaubeek	Looiwinkelstraat
Meetploeg:	J.Wilms en R. Hurckmans	
Datum:	26-6-2013	
Infiltratieboring:	INF03	

Projectgegevens

diepte boring:	3	m-mv
grondwaterstand:		m-mv
hoogte meetpunt:	1	m+mv
diameter boorgat:	0,1	m
Meting met/zonder filter		
Lengte filter:	1	m
Meetafstand t.o.v. vlotter	180	cm-meetpunt

Meetreeks 2

Tijd (vanaf begin meting) sec.	vlotter (meting t.o.v. meetpunt) cm	vlotter meter	meting = hoogte waterkolom na t (s)	k-waarde
1	180,0	1,800	2,200	
2	180,4	1,804	2,196	3,8
4	180,6	1,806	2,194	2,9
8	181,5	1,815	2,185	3,6
16	182,5	1,825	2,175	3,0
32	183,5	1,835	2,165	2,1
64	186,2	1,862	2,138	1,9
128	190,0	1,900	2,100	1,5
256	196,5	1,965	2,035	1,3
512	201,0	2,010	1,990	0,8
900	206,4	2,064	1,936	0,6

k-gemiddeld**1,2**

Soort meting: Falling Head

t=0 seconde

Projectnummer:	13140B	
Projectnaam:	Spaubeek	Looiwinkelstraat
Meetploeg:	J. Wilms en R. Hurckmans	
Datum:	26-6-2013	
Infiltratieboring:	INF04	

Projectgegevens

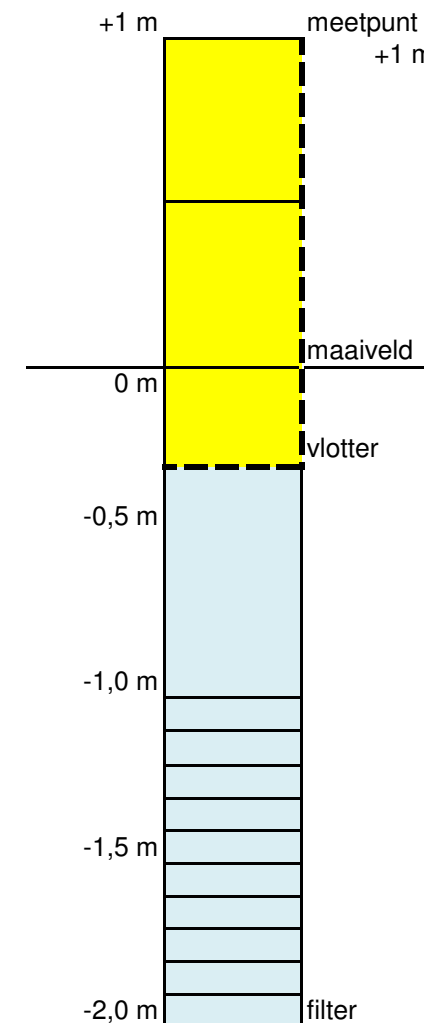
diepte boring:	2	m-mv
grondwaterstand:		m-mv
hoogte meetpunt:	1	m+mv
diameter boorgat:	0,1	m

Meting met/zonder filter

Lengte filter:	1	m
Meetafstand t.o.v. vlotter	130	cm-metpunt

Meetreeks 1

Tijd (vanaf begin meting) sec.	vlotter (meting t.o.v. meetpunt) cm	vlotter meter	meting = hoogte waterkolom na t (s)	k-waarde
1	130,0	1,300	1,700	
2	130,2	1,302	1,698	2,5
4	130,4	1,304	1,696	2,5
8	130,8	1,308	1,692	2,5
16	131,6	1,316	1,684	2,5
32	133,2	1,332	1,668	2,5
64	137,7	1,377	1,623	3,0
128	145,5	1,455	1,545	3,1
256	151,0	1,510	1,490	2,2
512	164,1	1,641	1,359	1,8
900	172,3	1,723	1,277	1,3

k-gemiddeld**1,8**

Soort meting: Falling Head

t=0 seconde

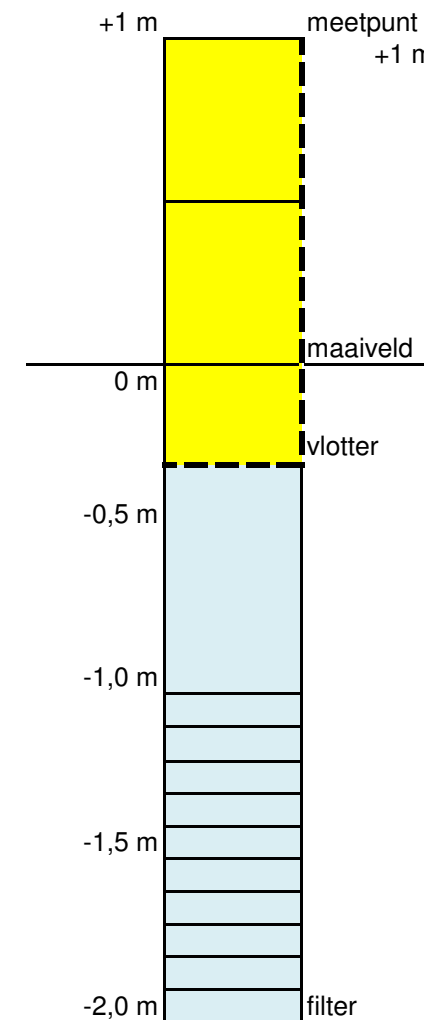
Projectnummer:	13140B	
Projectnaam:	Spaubeek	Looiwinkelstraat
Meetploeg:	J. Wilms en R. Hurckmans	
Datum:	26-6-2013	
Infiltratieboring:	INF04	

Projectgegevens

diepte boring:	2	m-mv
grondwaterstand:		m-mv
hoogte meetpunt:	1	m+mv
diameter boorgat:	0,1	m
Meting met/zonder filter		
Lengte filter:	1	m
Meetafstand t.o.v. vlotter	130	cm-metpunt

Meetreeks 2

Tijd (vanaf begin meting) sec.	vlotter (meting t.o.v. meetpunt) cm	vlotter meter	meting = hoogte waterkolom na t (s)	k-waarde
1	130,0	1,300	1,700	
2	130,2	1,302	1,698	2,5
4	130,4	1,304	1,696	2,5
8	130,6	1,306	1,694	1,9
16	131,1	1,311	1,689	1,7
32	132,2	1,322	1,678	1,7
64	134,5	1,345	1,655	1,8
128	139,2	1,392	1,608	1,8
256	146,3	1,463	1,537	1,6
512	157,4	1,574	1,426	1,4
900	170,5	1,705	1,295	1,3

k-gemiddeld**1,6**

BIJLAGE IV

Analyserapport SCG-zeefanalyses

BKK Bodemadvies BV
T.a.v. mevrouw M. Geus
Postbus 55
5768 ZH MEIJEL

Uw kenmerk : 13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat
Ons kenmerk : Project 454149
Validatieref. : 454149_certificaat_v1
Opdrachtverificatiecode: SJYC-SRAK-AAYR-WSIN
Bijlage(n) : 2 tabel(len) + 14 bijlage(n)

Amsterdam, 2 juli 2013

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Omegam Laboratoria volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Omegam Laboratoria". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Omegam Laboratoria,

drs. R.R. Otten
Directeur

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

postbus 94685
1090 GR Amsterdam

T 020 5976 769
F 020 5976 689

ABN-AMRO bank 462704564
BTW nr. NL8139.67.132.B01

HJE Wenckebachweg 120
1096 AR Amsterdam

klantenservice@omegam.nl
www.omegam.nl

Kvk 34215654

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 454149
 Project omschrijving : 13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat
 Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

Monsterreferenties

2636555 = SCG01 INF01 (200-300)

2636556 = SCG02 INF02 (100-200)

2636557 = SCG03 INF03 (200-300)

Opgegeven bemonsteringsdatum :	26/06/2013	26/06/2013	26/06/2013
Ontvangstdatum opdracht :	27/06/2013	27/06/2013	27/06/2013
Startdatum :	27/06/2013	27/06/2013	27/06/2013
Monstercode :	2636555	2636556	2636557
Matrix :	Grond	Grond	Grond

Algemeen onderzoek - fysisch

Zeefkrommes:

Q zeefkromme 2 um -8 mm (sedigr)	uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
----------------------------------	------------	------------	------------

EEN BETROUWBARE WAARDE

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 454149
Project omschrijving : 13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

Monsterreferenties

2636558 = SCG04 INF04 (100-200)

Opgegeven bemonsteringsdatum : 26/06/2013
Ontvangstdatum opdracht : 27/06/2013
Startdatum : 27/06/2013
Monstercode : 2636558
Matrix : Grond

Algemeen onderzoek - fysisch

Zeefkrommes:

Q zeefkromme 2 um -8 mm (sedigr) uitgevoerd

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 454149
Project omschrijving : 13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

Barcodeschema's

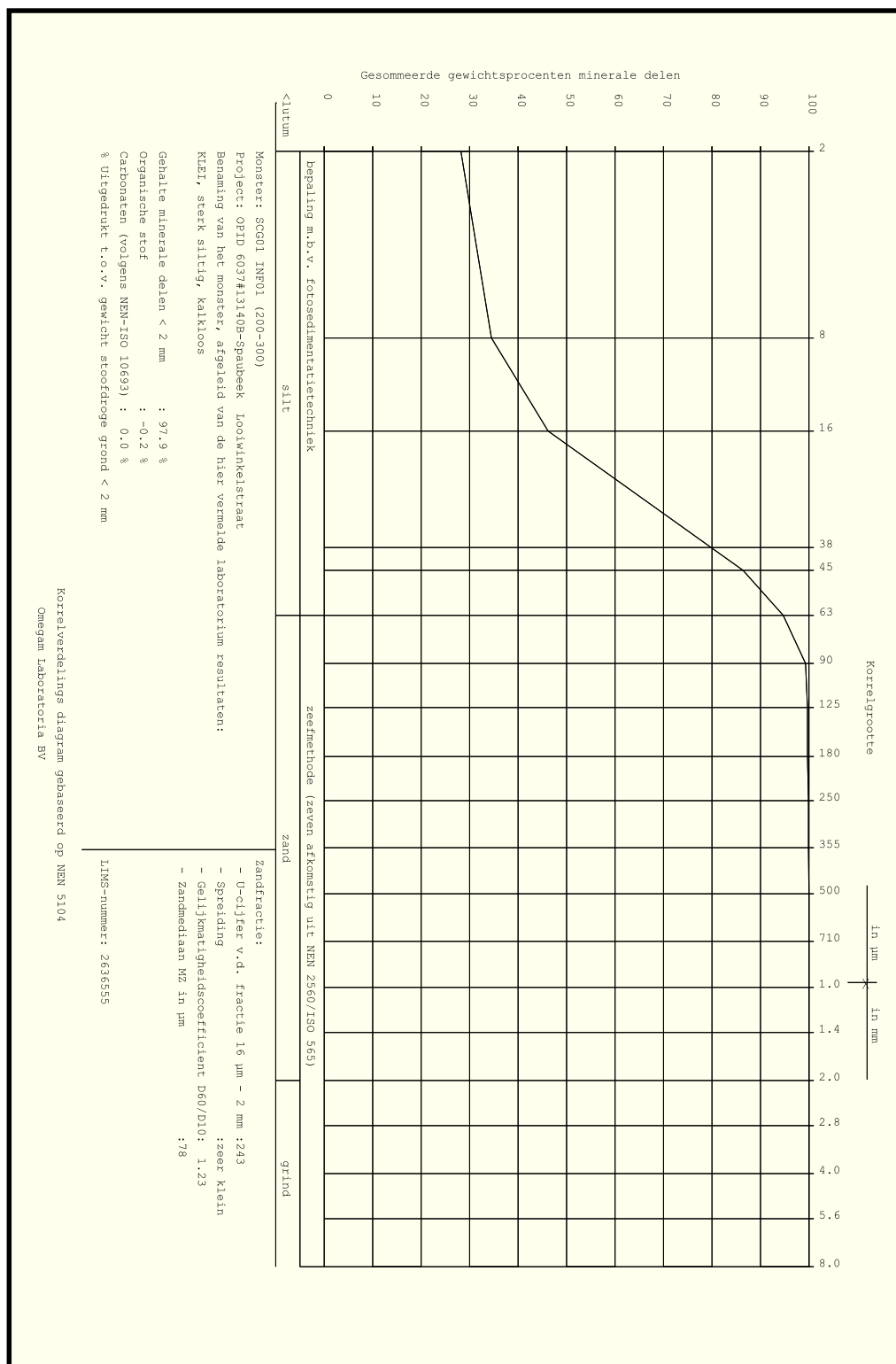
<i>Monstercode</i>	<i>Uw referentie</i>	<i>monster</i>	<i>diepte</i>	<i>potnr</i>
2636555	SCG01 INF01 (200-300)	INF01	2-3	0014885FF
2636556	SCG02 INF02 (100-200)	INF02	1-2	0014886FF
2636557	SCG03 INF03 (200-300)	INF03	2-3	0014884FF
2636558	SCG04 INF04 (100-200)	INF04	1-2	0014887FF

EEN BETROUWBARE WAARDE

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 454149
Project omschrijving : 13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

Uw referentie : SCG01 INF01 (200-300)
Monstercode : 2636555



ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 454149
Project omschrijving : 13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

Uw referentie : SCG01 INF01 (200-300)
Monstercode : 2636555

LIMS-nummer : 2636555
Monster : SCG01 INF01 (200-300)
Project : OPID 6037#13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat

In % van de droge grond < 2 mm		In % van de minerale delen		stap
Lutum	27.6	> 8,0 mm	0.0%	
Silt	65.0	Grind < 8,0 mm	100.0%	
Zand	5.2			0.0%
	+			
Min.delen < 2 mm	97.9%	< 5,6 mm	100.0%	0.0%
Calc.carb. (NEN-ISO 10693)	0.0%			0.0%
Org.stof	-0.2%	< 4,0 mm	100.0%	0.0%
	+			0.0%
	97.6%	< 2,8 mm	100.0%	0.0%
				0.0%
Bijz. bij voorbew. (NEN 5751):		Zand < 2,0 mm	100.0%	0.0%
				0.0%
		< 1,4 mm	100.0%	0.0%
				0.0%
		< 1,0 mm	100.0%	0.0%
				0.0%
		< 710 µm	100.0%	0.0%
				0.1%
		< 500 µm	100.0%	0.1%
				0.1%
		< 355 µm	99.9%	0.1%
				0.1%
		< 250 µm	99.9%	0.1%
				0.1%
		< 180 µm	99.7%	0.1%
Opmerkingen:				0.3%
		< 125 µm	99.7%	0.3%
				4.7%
		< 90 µm	99.3%	4.7%
				8.2%
		Silt < 63 µm	94.7%	8.2%
				40.2%
		< 45 µm	86.4%	40.2%
				11.7%
		< 16 µm	46.2%	11.7%
Geen				6.2%
		< 8 µm	34.5%	6.2%
		Lutum < 2 µm	28.2%	

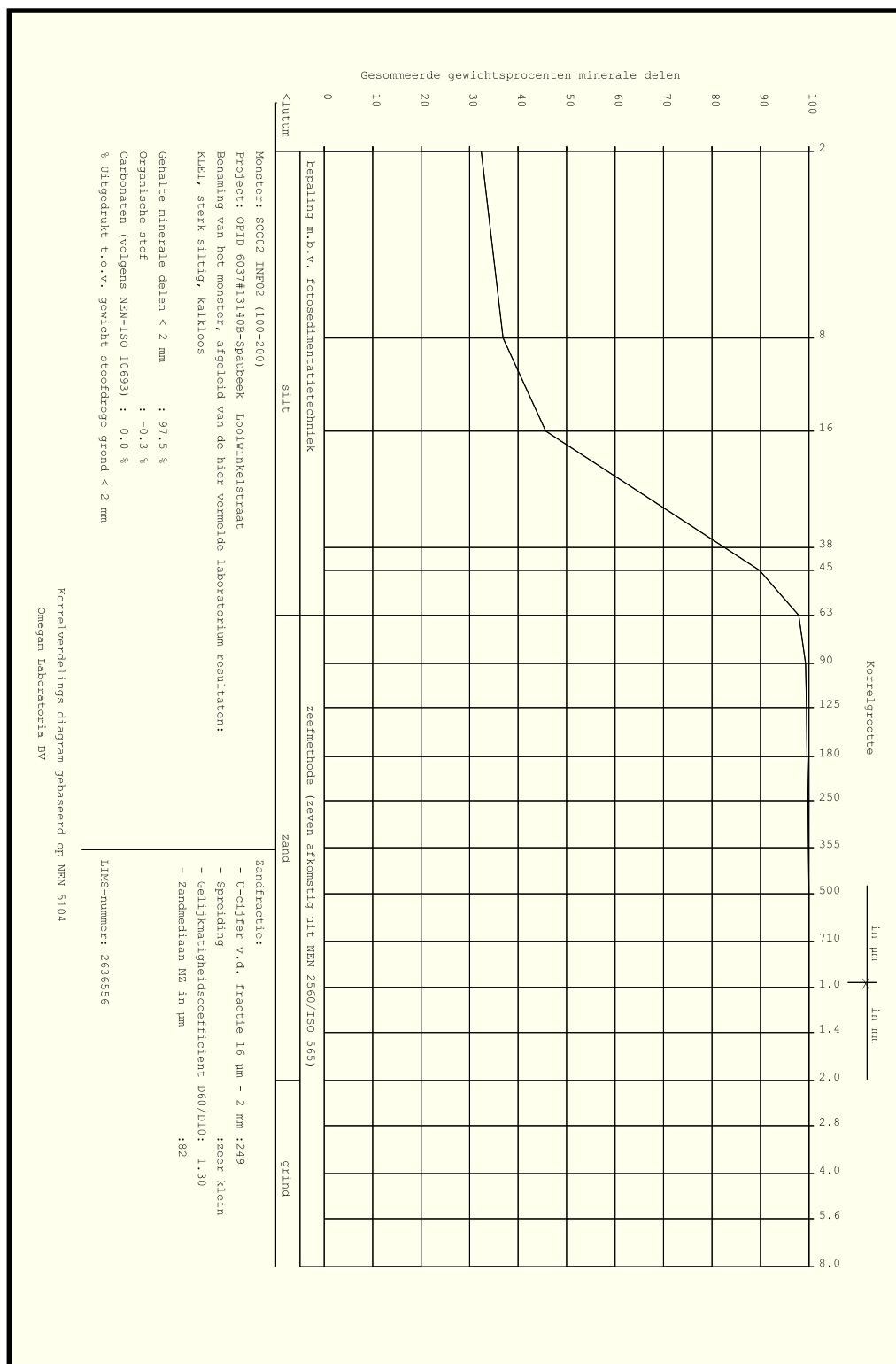
Benaming monster volgens NEN 5104:
KLEI, sterk siltig, kalkloos

Pipetmethode vervangen door fotosedimentatietechniek

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 454149
Project omschrijving : 13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

Uw referentie : SCG02 INF02 (100-200)
Monstercode : 2636556



ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 454149
Project omschrijving : 13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

Uw referentie : SCG02 INF02 (100-200)
Monstercode : 2636556

LIMS-nummer : 2636556
Monster : SCG02 INF02 (100-200)
Project : OPID 6037#13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat

In % van de droge grond < 2 mm		In % van de minerale delen		stap
Lutum	31.6	> 8,0 mm	0.0%	
Silt	63.8	Grind < 8,0 mm	100.0%	
Zand	2.1			0.0%
	+			
Min.delen < 2 mm	97.5%	< 5,6 mm	100.0%	0.0%
Calc.carb. (NEN-ISO 10693)	0.0%	< 4,0 mm	100.0%	0.0%
Org.stof	-0.3%	< 2,8 mm	100.0%	0.0%
	+			0.0%
	97.2%	Zand < 2,0 mm	100.0%	0.0%
Bijz. bij voorbew. (NEN 5751):		< 1,4 mm	100.0%	0.0%
		< 1,0 mm	100.0%	0.0%
		< 710 µm	100.0%	0.0%
		< 500 µm	100.0%	0.0%
		< 355 µm	99.9%	0.1%
		< 250 µm	99.8%	0.1%
		< 180 µm	99.6%	0.1%
		< 125 µm	99.5%	0.2%
		< 90 µm	99.3%	1.5%
		Silt < 63 µm	97.9%	8.0%
Opmerkingen:		< 45 µm	89.8%	44.1%
		< 16 µm	45.7%	8.8%
		< 8 µm	36.9%	4.5%
		Lutum < 2 µm	32.4%	

Benaming monster volgens NEN 5104:
KLEI, sterk siltig, kalkloos

Pipetmethode vervangen door fotosedimentatietechniek

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 454149
Project omschrijving : 13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

Uw referentie : SCG03 INF03 (200-300)
Monstercode : 2636557

LIMS-nummer : 2636557
Monster : SCG03 INF03 (200-300)
Project : OPID 6037#13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat

In % van de droge grond < 2 mm		In % van de minerale delen		stap
Lutum	29.3	> 8,0 mm	0.0%	
Silt	63.5			
Zand	4.3	Grind < 8,0 mm	100.0%	
	+			0.0%
Min.delen < 2 mm	97.2%	< 5,6 mm	100.0%	
Calc.carb. (NEN-ISO 10693)	0.0%			0.0%
Org.stof	-0.2%	< 4,0 mm	100.0%	
	+			0.0%
	97.0%	< 2,8 mm	100.0%	
				0.0%
Bijz. bij voorbew. (NEN 5751):		Zand < 2,0 mm	100.0%	
				0.1%
		< 1,4 mm	99.9%	
				0.0%
		< 1,0 mm	99.9%	
				0.1%
		< 710 µm	99.7%	
				0.1%
		< 500 µm	99.6%	
				0.2%
		< 355 µm	99.4%	
				0.3%
		< 250 µm	99.2%	
				0.3%
		< 180 µm	98.9%	
Opmerkingen:				0.3%
		< 125 µm	98.6%	
				0.4%
		< 90 µm	98.2%	
				2.7%
		Silt < 63 µm	95.5%	
				7.0%
		< 45 µm	88.6%	
				41.1%
		< 16 µm	47.5%	
Geen				11.9%
		< 8 µm	35.5%	
				5.3%
		Lutum < 2 µm	30.2%	

Benaming monster volgens NEN 5104:
KLEI, sterk siltig, kalkloos

Pipetmethode vervangen door fotosedimentatietechniek

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 454149
Project omschrijving : 13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

Uw referentie : SCG03 INF03 (200-300)
Monstercode : 2636557

LIMS-nummer : 2636557	
Monster : SCG03 INF03 (200-300)	
Project : OPID 6037#13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat	

Minerale fracties < 2 mm in % van de totale minerale fractie < 2 mm			Min. delen in % v/d totale droge stof		
			stap		
			> 8,0 mm	0.0%	
			Grind < 8,0 mm	97.2%	
					0.0%
Zand < 2,0 mm	100.0%		< 5,6 mm	97.2%	
		0.1%	< 4,0 mm	97.2%	0.0%
< 1,4 mm	99.9%				0.0%
		0.0%	< 2,8 mm	97.2%	0.0%
< 1,0 mm	99.9%				0.0%
		0.1%	Zand < 2,0 mm	97.2%	
< 710 µm	99.7%				0.1%
		0.1%	< 1,4 mm	97.1%	0.0%
< 500 µm	99.6%				0.0%
		0.2%	< 1,0 mm	97.1%	0.1%
< 355 µm	99.4%				0.1%
		0.3%	< 710 µm	97.0%	0.1%
< 250 µm	99.2%				0.2%
		0.3%	< 500 µm	96.8%	0.2%
< 180 µm	98.9%				0.3%
		0.3%	< 355 µm	96.7%	0.3%
< 125 µm	98.6%				0.3%
		0.4%	< 250 µm	96.4%	0.3%
< 90 µm	98.2%				0.3%
		2.7%	< 180 µm	96.1%	0.3%
Silt < 63 µm	95.5%				0.3%
		7.0%	< 125 µm	95.9%	0.4%
< 45 µm	88.6%				2.6%
		41.1%	< 90 µm	95.5%	6.8%
< 16 µm	47.5%		Silt < 63 µm	92.9%	
		11.9%			
< 8 µm	35.5%		< 45 µm	86.1%	
		5.3%			
Lutum < 2 µm	30.2%				39.9%

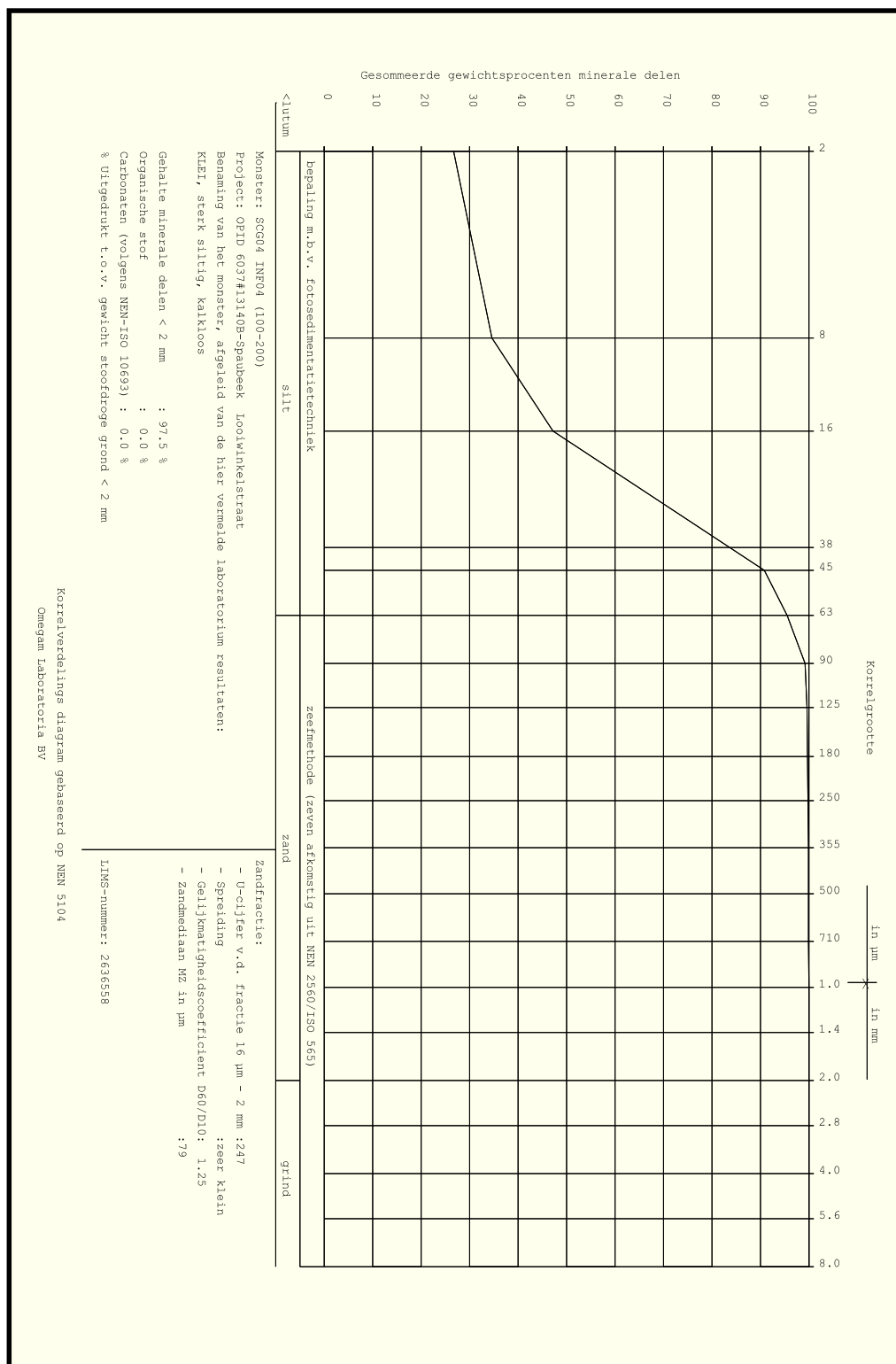
Parameters in % v/d totale droge stof			Parameters ten behoeve van de interventiewaarden (in % v/d droge grond < 2 mm)		
Min. delen	> 8 mm	0.0%	Lutum	29.3%	
Min. delen	2 mm - 8 mm	0.0%	Humus	-0.2%	
Min. delen	500 µm - 2 mm	0.4%			
Min. delen	63 µm - 500 µm	4.0%			
Min. delen	16 µm - 63 µm	46.7%			
Min. delen	2 µm - 16 µm	16.8%			
Min. delen	< 2 µm	29.3%			
Org. stof	< 2 mm	-0.2%			
Org. materiaal	> 2 mm	0.0%			
CaCO	< 2 mm	0.0%			
Schelpen	> 2 mm	0.0%			
Overig materiaal	> 2 mm	0.0%			
Totaal teruggevonden		97.0%			

Benaming monster volgens NEN 5104:
KLEI, sterk siltig, kalkloos

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 454149
Project omschrijving : 13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

Uw referentie : SCG04 INF04 (100-200)
Monstercode : 2636558



ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 454149
Project omschrijving : 13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

Uw referentie : SCG04 INF04 (100-200)
Monstercode : 2636558

LIMS-nummer : 2636558
Monster : SCG04 INF04 (100-200)
Project : OPID 6037#13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat

In % van de droge grond < 2 mm		In % van de minerale delen		stap
Lutum	26.1	> 8,0 mm	0.0%	
Silt	67.0			
Zand	4.4	Grind < 8,0 mm	100.0%	
	+			0.0%
Min.delen < 2 mm	97.5%	< 5,6 mm	100.0%	0.0%
Calc.carb. (NEN-ISO 10693)	0.0%	< 4,0 mm	100.0%	0.0%
Org.stof	0.0%	< 2,8 mm	100.0%	0.0%
	+			0.0%
	97.5%			0.0%
Bijz. bij voorbew. (NEN 5751):		Zand < 2,0 mm	100.0%	0.0%
		< 1,4 mm	100.0%	0.0%
		< 1,0 mm	100.0%	0.0%
		< 710 µm	99.9%	0.0%
		< 500 µm	99.9%	0.0%
		< 355 µm	99.9%	0.1%
		< 250 µm	99.8%	0.1%
		< 180 µm	99.7%	0.1%
		< 125 µm	99.6%	0.5%
		< 90 µm	99.2%	3.7%
Opmerkingen:		Silt < 63 µm	95.5%	4.7%
		< 45 µm	90.8%	43.6%
		< 16 µm	47.2%	12.6%
		< 8 µm	34.6%	7.8%
Geen		Lutum < 2 µm	26.7%	

Benaming monster volgens NEN 5104:
KLEI, sterk siltig, kalkloos

Pipetmethode vervangen door fotosedimentatietechniek

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 454149
Project omschrijving : 13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

Uw referentie : SCG04 INF04 (100-200)
Monstercode : 2636558

LIMS-nummer : 2636558 Monster : SCG04 INF04 (100-200) Project : OPID 6037#13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat	
Minerale fracties < 2 mm in % van de totale minerale fractie < 2 mm	Min. delen in % v/d totale droge stof stap
Zand < 2,0 mm 100.0%	> 8,0 mm 0.0%
< 1,4 mm 100.0%	Grind < 8,0 mm 97.5%
< 1,0 mm 100.0%	< 5,6 mm 97.5%
< 710 µm 99.9%	< 4,0 mm 97.5%
< 500 µm 99.9%	< 2,8 mm 97.5%
< 355 µm 99.9%	Zand < 2,0 mm 97.5%
< 250 µm 99.8%	< 1,4 mm 97.5%
< 180 µm 99.7%	< 1,0 mm 97.4%
< 125 µm 99.6%	< 710 µm 97.4%
< 90 µm 99.2%	< 500 µm 97.4%
Silt < 63 µm 95.5%	< 355 µm 97.4%
< 45 µm 90.8%	< 250 µm 97.3%
43.6%	< 180 µm 97.2%
< 16 µm 47.2%	< 125 µm 97.1%
12.6%	< 90 µm 96.6%
< 8 µm 34.6%	Silt < 63 µm 93.1%
7.8%	< 45 µm 88.5%
Lutum < 2 µm 26.7%	42.5%
Parameters in % v/d totale droge stof	< 16 µm 46.0%
Min. delen > 8 mm 0.0%	< 8 µm 33.7%
Min. delen 2 mm - 8 mm 0.0%	Lutum < 2 µm 26.1%
Min. delen 500 µm - 2 mm 0.1%	Parameters ten behoeve van de interventiewaarden (in % v/d droge grond < 2 mm)
Min. delen 63 µm - 500 µm 4.3%	Lutum 26.1%
Min. delen 16 µm - 63 µm 47.1%	Humus 0.0%
Min. delen 2 µm - 16 µm 19.9%	
Min. delen < 2 µm 26.1%	
Org. stof < 2 mm 0.0%	
Org. materiaal > 2 mm 0.0%	
CaCO < 2 mm 0.0%	
Schelpen > 2 mm 0.0%	
Overig materiaal > 2 mm 0.0%	
Totaal teruggevonden 97.5%	
Benaming monster volgens NEN 5104: KLEI, sterk siltig, kalkloos	

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 454149
Project omschrijving : 13140B-Spaubeek Looiwinkelstraat
Opdrachtgever : BKK Bodemadvies BV

Analysemethoden in Grond

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van OmeGam Laboratoria BV.

.....

Zeefkromme 2 um - 8 mm (sedigr) : Eigen methode; gebaseerd op NEN 2560; NEN 5753/C1; ISO 565; NEN 5104; NEN-EN-ISO 14688-1 en NEN-EN-ISO 14688-2.

EEN BETROUWBARE WAARDE