



**Geohydrologisch onderzoek voor de
locatie Bosrand II te Langenboom
(gemeente Mill en St. Hubert)**

© Öko-Care B.V. Veldweg 11, 5447 BH Rijkevoort 2008. Internet: www.milieumanagement.nl
Auteursrecht voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de Wet gesteld mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbende(n) op het auteursrecht niets uit deze uitgave worden vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of anderszins, hetgeen ook van toepassing is op de gehele of gedeeltelijke bewerking. De uitgever is met uitsluiting van ieder ander gerechtigd de door derden verschuldigde vergoedingen van kopiëren, als bedoeld in artikel 17 lid 2, Auteurswet 1912 en in het K.B. van 20 juni 1974 (STB. 351) ex artikel 16-b Auteurswet 1912, te innen en/of daartoe in en buiten recht op te treden.

Copyright reserved. Subject to the exceptions provided for by law, no part of this publication may be reproduced and/or published in print, by photocopying, on microfilm or in any other way without the written consent of the copyright-holder(s): the same applies to whole or partial adaptations. The publisher retains the sole right to collect from third parties fees payable in respect of copying and/or take legal or other action for this purpose.

Geohydrologisch onderzoek voor de locatie Bosrand II te Langenboom (gemeente Mill en St. Hubert)

Opdrachtgever : Het bestuur van de gemeente Mill en St. Hubert
Postbus 39
5450 AA Mill

Steller : ing. H.D.M. van Hellemond
Öko-Care B.V.
Adviesbureau voor milieumanagement
Veldweg 11
5447 BH Rijkevoort
telefoon: 0485 - 371747
telefax : 0485 – 371879
Website: www.milieumanagement.nl
Email : h.van.hellemond@milieumanagement.nl

Datum : 7 mei 2008

2008/RL7302A/HVH

Paraaf :



SAMENVATTING	4
1. INLEIDING EN DOELSTELLING	5
1.1. Inleiding	5
1.2. Doelstelling	5
2. VOORONDERZOEK	5
2.1. ALGEMENE INFORMATIE	5
2.2. BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE	5
3. Hydrologisch ONDERZOEK	6
3.1. Algemeen	6
3.2. Veldwerk	6
3.3. Profielbeschrijvingen	6
3.4. Berekening doorlaatfacoren	6
4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	8
5. Literatuurlijst	8

BIJLAGEN uit document ZL7302A:

1. Geografische ligging locatie
2. Situering boorpunten
3. Boorstaten
4. Analyseresultaten grondmonsters

SAMENVATTING

In verband met mogelijke infiltratie van hemelwater is op de locatie Bosrand II te Langenboom een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd. Op de onderzoekslocatie zijn drie boringen doorgezet tot circa 2,0 meter minus maaiveld. Van de boringen zijn profielbeschrijvingen gemaakt. De doorlatendheid van de grond is door middel van de korrelverdeling bepaald.

De doorlaatfactor van de ondergrond (van 0,5–2,0 m-mv) op de onderzoekslocatie varieert van minimaal 4,7 tot maximaal 19,8 en is derhalve gelegen ruim boven de kritische waarde van 1 m/etm. De ondergrond kan derhalve als goed tot zeer goed doorlatend worden beschouwd.

1. INLEIDING EN DOELSTELLING

1.1. Inleiding

In verband met de geplande infiltratie van hemelwater op de onderzoekslocatie heeft het bestuur van de gemeente Mill en St. Hubert aan Öko-Care BV opdracht gegeven om op de locatie Bosrand II te Langenboom een geohydrologisch onderzoek uit te voeren.

1.2. Doelstelling

Doel van het onderzoek is om enig inzicht te verkrijgen in de doorlatenheid van de grond op de onderzoekslocatie.

2. VOORONDERZOEK

2.1. ALGEMENE INFORMATIE

De onderzoekslocatie is deels in gebruik als speelweide, voor het overige is het braakliggend terrein begroeid met gras.

In de Bijlagen 1 en 2 is een overzicht van de onderzoekslocatie opgenomen.

Voor nadere informatie wordt verwezen naar het rapport van het Verkennend bodemonderzoek Öko-Care 2008/RS7302A/HVH.

In de Bijlagen 1 en 2 is een overzicht van de onderzoekslocatie opgenomen.

2.2. BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

Geologie

Ter plaatse van de onderzoekslocatie (De Peelhorst) bestaat de aanwezige deklaag uit een pakket fijne tot matig grove zanden, met plaatselijk leem, klei en veen. Stratigrafisch gezien behoren deze afzettingen grotendeels tot de Nuenen Groep en afzettingen met een Holocene ouderdom. Onder deze deklaag bevindt zich het eerste watervoerend pakket. Dit pakket is voornamelijk opgebouwd uit matig fijne tot grove, grindhoudende zanden. Op de Peelhorst wordt het eerste watervoerend pakket in het algemeen gevormd door de Formaties van Kreftenheye, Eindhoven, Veghel, Tegelen en de Kiezeloölietformatie. De formatie van Eindhoven heeft betrekking op het eerste watervoerend pakket voor zover het grove afzettingen betreft. Onder dit eerste watervoerend pakket bevindt zich de hydrologische basis. De slecht doorlatende basis is voornamelijk opgebouwd uit fijne slib- en kleihoudende zanden van tertiaire ouderdom.

Hydrologie

Het freatisch grondwater (het water onder de grondwaterspiegel in een relatief goed doorlatende laag en boven een eerste slecht doorlatende of ondoorlatende laag) bevindt zich op een diepte van circa 1,5 m-mv. Omtrent de verticale doorlatendheid of hydraulische weerstand van de deklaag zijn weinig gegevens bekend. Voor onderhavige locatie (zandig profiel) bedraagt de geschatte doorlaatfactor 5 tot 15 meter/etmaal. De transmissiviteit van het eerste watervoerend pakket bedraagt minder dan 500 m²/dag. De doorlaatfactor (k) wordt geschat tussen 30 en 200 meter/etmaal. Omtrent de doorlaatbaarheid van de slecht doorlatende basis staan geen gegevens ter beschikking. Uit de monsterbeschrijvingen kan worden afgeleid dat de k-waarde minder bedraagt dan 8 meter/etmaal. Op basis van de isohypsen van zowel het freatische grondwater als het grondwater uit het eerste watervoerend pakket (d.d. 28 augustus 1971) kan gesteld worden dat het grondwater een noord-oostelijk stromingscomponent bezit.

Bovenstaande gegevens zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland, 's-Hertogenbosch, kaartblad 46 west en 46 oost, welke door de Dienst Grondwaterverkenning (DGV) van TNO in juli 1974 is uitgebracht.

3. HYDROLOGISCH ONDERZOEK

3.1. Algemeen

In verband met het vaststellen van infiltratiemogelijkheden is een hydrologisch onderzoek uitgevoerd.

Op de onderzoekslocatie is van drie boorpunten van het traject van 0,5 tot 2,0 in het laboratorium de korrelgrootteverdeling bepaald. De doorlatendheid van de grond is berekend met behulp van de formule van Ernst.

Ter plaatse van twee boorpunten is tijdens veldwerkproeven (met behulp van de boorgatenmethode) de doorstroomsnelheid gemeten en met de formule van Hooghoudt-Ernst de doorlatendheid berekend.

3.2. Veldwerk

Op 7 februari 2008 zijn op de onderzoekslocatie de veldwerkzaamheden uitgevoerd. De boringen zijn doorgezet tot 2,0 meter minus maaiveld.

3.3. Profielbeschrijvingen

Ter plaatse van de onderzoekslocatie wordt tot circa 1,0 m-mv matig fijn, matig siltig, matig tot zwak humeus zand aangetroffen. Vanaf 1,0 tot 3,0 m-mv wordt matig grof, zwak siltig, zwak grindhoudend zand aangetroffen. De boorstaat is in bijlage 3 opgenomen.

3.4. Berekening doorlaatfactoren

- Korrelgrootteverdeling

Ter bepaling van de doorlaatfactoren is voor het traject van 0,5 tot 2,0 meter minus maaiveld op grond van de korrelgrootteverdeling het U16 getal vastgesteld en met behulp van de formule van Ernst de k-waarde berekend. De k-waarde is bepalend voor de doorlatendheid van de grond. Is de k-waarde kleiner dan 1 dan is een slechte doorlatendheid te verwachten en bij een k-waarde die groter is dan 1 is een goede doorlatendheid te verwachten.

De berekening is uitgevoerd met behulp van de formule van Ernst :

$$1: \quad k = \frac{58.000}{U^2} \cdot A \cdot B \cdot C$$

$$2: \quad k = \frac{54.000}{U^2} \cdot A_2 \cdot B_2 \cdot C_2$$

In de formule zijn A, B en C correctiefactoren voor respectievelijk sortering, afslibbare delen ($< 16 \mu\text{m}$) en grind. De formule van Ernst kent een tweetal varianten waarbij de correctiefactoren en constante verschillen van elkaar. De doorlatendheid wordt daardoor niet in een absoluut getal uitgedrukt maar tussen twee waarden.

Op basis van de zeefkromme (zie bijlage 4) worden de volgende U-cijfers berekend :

Monster MM-1 (boorpunt 1) berekend U16 cijfer : 59,41

Monster MM-2 (boorpunt 2) berekend U16 cijfer : 53,68

Monster MM-3 (boorpunt 6) berekend U16 cijfer : 40,96

Doorlaatfactor boorpunt 1 : $k_1 = \frac{58.000}{59,41^2} \cdot 1,0 \cdot 0,5 \cdot 1,0 = 8,21 \text{ m/etm}$

$$k_2 = \frac{54.000}{59,41^2} \cdot 0,9 \cdot 0,5 \cdot 1,05 = 7,22 \text{ m/etm}$$

Doorlaatfactor boorpunt 2 : $k_1 = \frac{58.000}{53,68^2} \cdot 1,0 \cdot 0,5 \cdot 1,0 = 10,06 \text{ m/etm}$

$$k_2 = \frac{54.000}{53,68^2} \cdot 1,2 \cdot 0,45 \cdot 1,0 = 10,11 \text{ m/etm}$$

Doorlaatfactor boorpunt 6 : $k_1 = \frac{58.000}{40,96^2} \cdot 1,0 \cdot 0,5 \cdot 1,0 = 17,28 \text{ m/etm}$

$$k_2 = \frac{54.000}{40,96^2} \cdot 1,2 \cdot 0,5 \cdot 1,03 = 19,89 \text{ m/etm}$$

Door een relatief laag gehalte aan lutum (fractie < 16 µm) en de fracties kleiner dan < 125 µm (zie bijlage 4) wordt een goede doorlatendheid verwacht. De k-waarde van de bodem ter plaatse is gelegen ruim boven de kritische waarde van 1 m/etm.

- Boorgatenmethode

Bij de boorgaten methode wordt een boring doorgezet tot onder het grondwaterniveau. Nadat het boorgat is leeggepompt wordt de tijd gemeten, die het grondwater nodig heeft om weer op niveau te komen.

De gemeten tijd, het grondwaterpeil en de diepte van het boorgat worden in de formule van Hooghoudt-Ernst verwerkt. De doorlaatfactor wordt als volgt berekend :

$$V = C \cdot K$$

V = stijgsnelheid in peilbuis in cm/sec

C = correctiefactor

K = doorlaatfactor in m/etm

Boorpunt 1 : $30 = 1,8 \times K$ $\longrightarrow$ $K_1 = 16,6 \text{ m/etm}$

Boorpunt 2 : $10,4 = 2,2 \times K$ $\longrightarrow$ $K_2 = 4,7 \text{ m/etm}$

4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Op basis van het hiervoor beschreven geohydrologisch onderzoek voor de locatie Bosrand II te Langenboom wordt het volgende geconcludeerd:

De doorlaatfactor van de ondergrond (van 0,5–2,0 m-mv) op de onderzoekslocatie varieert van minimaal 4,7 tot maximaal 19,8 en is derhalve gelegen ruim boven de kritische waarde van 1 m/etm. De ondergrond kan derhalve als goed tot zeer goed doorlatend worden beschouwd.

Ten aanzien van de verschillen in de waarden van de berekende doorlaatfactor met behulp van de boorgaten methode en op basis van de korrelgrootteverdeling kan het volgende worden opgemerkt. Bij de korrelgrootteverdeling wordt de doorlaatfactor berekend over het traject van 0,5 tot 2,0 meter minus maaiveld, voor zowel de horizontale als ook de verticale richting. Bij de boorgaten methode wordt de doorlaatfactor bepaald op het freatisch niveau (1,5 –2,0 m-mv), voor met name de horizontale richting.

5. LITERATUURLIJST

- Bodemkunde van Nederland, Algemene Bodemkunde (ISBN 90-208-3545-9) Locher, W.P. en Bakker, H., 1990;
- Grondwaterkaart van Nederland, 's-Hertogenbosch, Dienst Grondwaterverkenning (DGV) van TNO, juli 1974;
- Topografische kaart van Nederland Blad 45F (ISBN 90-350-0455-8), Topografische Dienst Nederland, 2000;
- NEN 5740 Bodem-Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek (ICS 13.080.01), Nederlands Normalisatie-instituut, oktober 1999;
- Staatscourant 39, 24 februari 2000.

BIJLAGE 1

GEOGRAFISCHE LIGGING LOCATIE



Legenda
 - Pijl geeft de globale ligging aan van de locatie



adviesbureau voor milieumanagement

Adviesbureau voor milieumanagement
 Veldweg 11
 5447 BH RIJKEVOORT

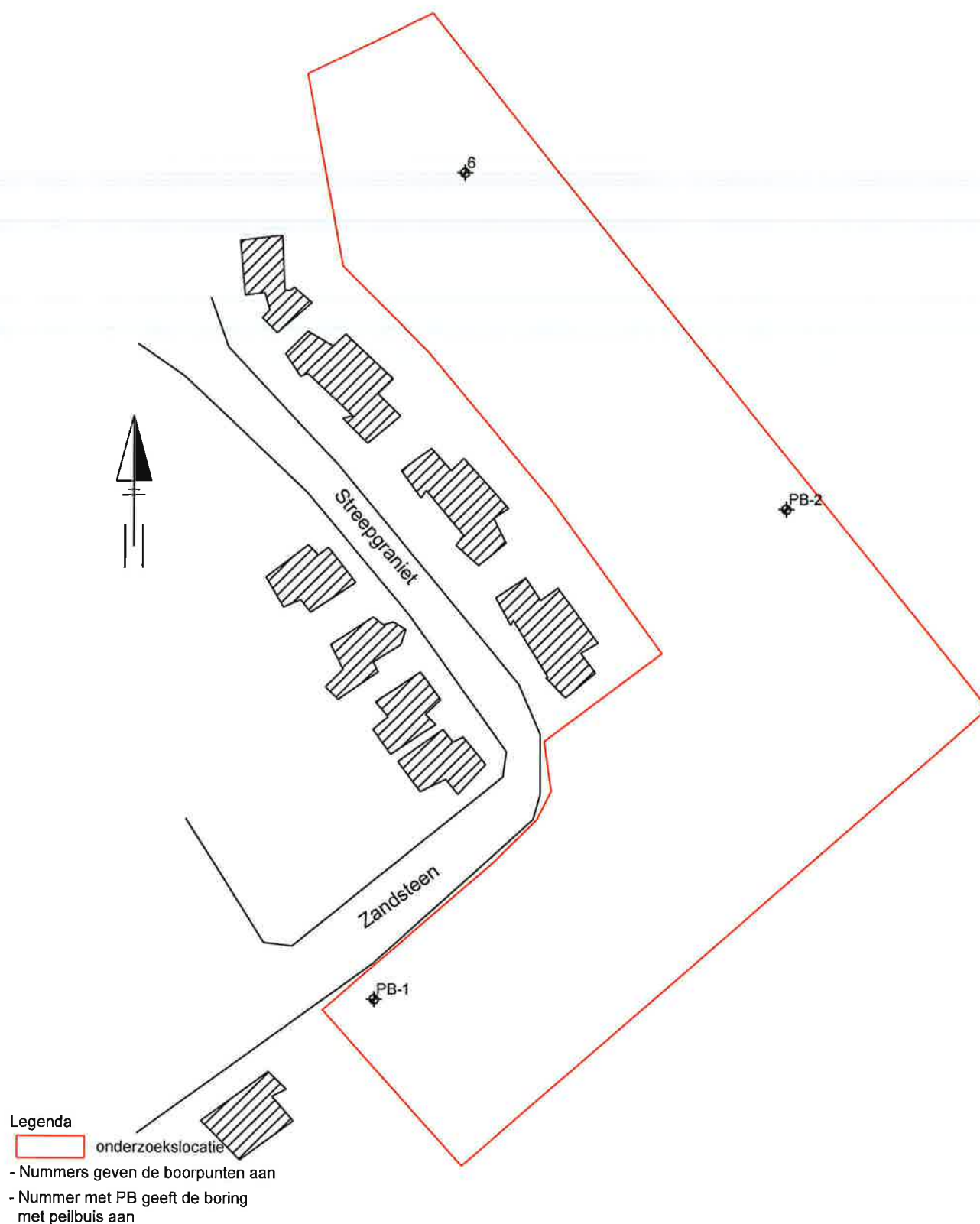
Geografische ligging locatie

Geografische aanduiding locatie
 op de topografische kaart nr. 45F

Schaal 1: 25.000

BIJLAGE 2

SITUERING BOORPUNTEN



Öko-Care BV

Adviesbureau voor
milieumanagement
Veldweg 11
5447 BH Rijkevoort

Situering boorpunten

Geohydrologisch Onderzoek
voor de locatie "Bosrand II"
te Langenboom

Opdrachtgever: Het bestuur van de gemeente
Mill en St. Hubert

Schaal 1: 1250

Rapportnr.: L-7302A

BIJLAGE 3

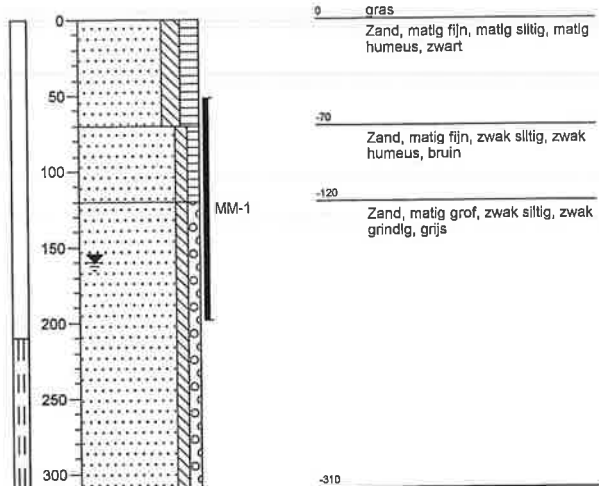
BOORSTATEN

getekend volgens NEN 5104

Boring: 01

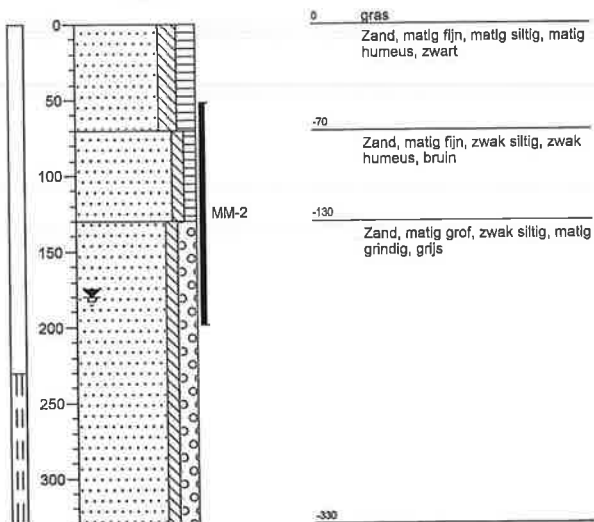
Datum:

07-02-2008

**Boring: 02**

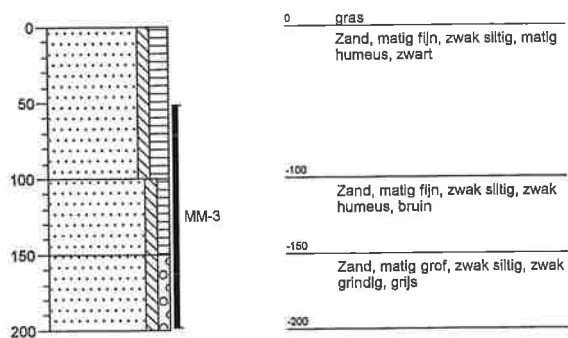
Datum:

07-02-2008

**Boring: 06**

Datum:

07-02-2008



Legenda (conform NEN 5104)

grind

	grind, siltig
	grind, zwak zandig
	grind, matig zandig
	grind, sterk zandig
	grind, uiterst zandig

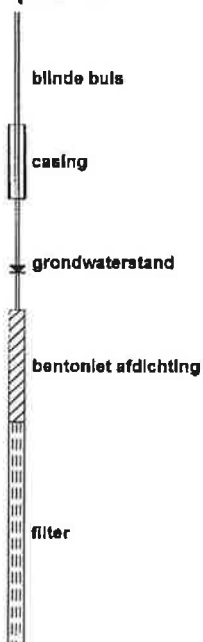
zand

	zand, kleiig
	zand, zwak siltig
	zand, matig siltig
	zand, sterk siltig
	zand, uiterst siltig

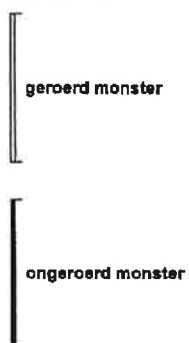
veen

	veen, mineraalarm
	veen, zwak kleiig
	veen, sterk kleiig
	veen, zwak zandig
	veen, sterk zandig

peilbuis



monsters



overig



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

	lichte geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	lichte olie-water reactie
	matig olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

BIJLAGE 4

ANALYSECERTIFICATEN GRONDMONSTERS



Analyserapport

Öko-Care B.V.

Dhr. ing. H.D.M. van Hellemond

Veldweg 11

5447 BH RIJKEVOORT

Blad 1 van 3

Uw projectnaam : Gemeente Mill
Uw projectnummer : L-7302
ALcontrol rapportnummer : 11277728, versie nummer: 1

Hoogvliet, 14-02-2008

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project L-7302. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol Laboratories, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Hoogvliet (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 3 pagina's. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Uitgebreide informatie over de door ons gehanteerde analysemethoden kunt u terugvinden in onze informatiegids.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

drs. J.H.F. van der Wart
Managing Director Environmental



Öko-Care B.V.

Dhr. ing. H.D.M. van Hellemond

Analysrapport

Blad 2 van 3

Projectnaam Gemeente Mill
Projectnummer L-7302
Rapportnummer 11277728 - 1

Orderdatum 11-02-2008
Startdatum 11-02-2008
Rapportagedatum 14-02-2008

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003
droge stof	gew.-%	Q	90.1	83.2	89.9
KORRELGROOTTEVERDELING					
min. delen <2um	% vd DS	Q	1.2	1.5	1.4
min. delen <16um	% vd DS	Q	2.2	2.7	2.4
min. delen <32um	% vd DS	Q	2.9	3.7	3.3
min. delen <50um	% vd DS	Q	6.2	6.6	4.7
min. delen <63um	% vd DS	Q	7.0	6.9	5.4
min. delen <125um	% vd DS	Q	13	13	10
min. delen <250um	% vd DS	Q	46	39	41
min. delen <500um	% vd DS	Q	80	86	76
min. delen <1mm	% vd DS	Q	86	92	88
min. delen <2mm	% vd DS	Q	87	94	90

De met S gemerkte analyses vallen onder de AS3000 accreditatie. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond	MM-1
002	Grond	MM-2
003	Grond	MM-3

Paraaf :



Öko-Care B.V.

Dhr. ing. H.D.M. van Hellemond

Analysrapport

Blad 3 van 3

Projectnaam Gemeente Mill
Projectnummer L-7302
Rapportnummer 11277728 - 1

Orderdatum 11-02-2008
Startdatum 11-02-2008
Rapportagedatum 14-02-2008

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond	Conform NEN-ISO 11465, CMA/2/II/A.1, AS3010
min. delen <2um	Grond	Eigen methode, pipetmethode
min. delen <16um	Grond	Idem
min. delen <32um	Grond	Idem
min. delen <50um	Grond	Eigen methode, zeefmethode
min. delen <63um	Grond	Idem
min. delen <125um	Grond	Idem
min. delen <250um	Grond	Idem
min. delen <500um	Grond	Idem
min. delen <1mm	Grond	Idem
min. delen <2mm	Grond	Idem

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y0999341	11-02-2008	07-02-2008	ALC201
001	Y0999351	11-02-2008	07-02-2008	ALC201
001	Y0999375	11-02-2008	07-02-2008	ALC201
002	Y1004673	11-02-2008	07-02-2008	ALC201
002	Y1004679	11-02-2008	07-02-2008	ALC201
002	Y1004683	11-02-2008	07-02-2008	ALC201
003	Y1004665	11-02-2008	07-02-2008	ALC201
003	Y1004669	11-02-2008	07-02-2008	ALC201
003	Y1004684	11-02-2008	07-02-2008	ALC201

Paraaf :

