

**Verkennend  
bodemonderzoek**

Beethovenstraat 18 te Tiel

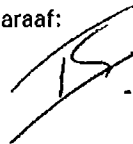
**Opdrachtgever**  
Croonen Adviseurs  
de heer S. Klein Obbink  
Postbus 435  
5240 AK ROSMALEN

**Adviesbureau**  
Geofox-Lexmond bv  
Pegasusweg 2  
Postbus 2205  
5001 CE TILBURG  
Tel. 013 - 4582161  
Fax 013 - 4553089

**Status**  
versie 1  
**Datum** 8 februari 2006  
**Projectnummer**  
20062310/IWES

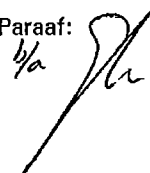
**Auteur**  
mevrouw ing I. Wesel

Paraaf:



**Controle / vrijgave**  
de heer drs. B.L.H. ter Haar

Paraaf:



## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Vooronderzoek en onderzoeksopzet</b>	<b>2</b>
	2.1 Algemeen	2
	2.2 Historisch gebruik	2
	2.3 Huidig gebruik en algemene gegevens	2
	2.4 Toekomstig gebruik	3
	2.5 Resultaten eerder uitgevoerd bodemonderzoek	3
	2.6 Bodemopbouw en geohydrologie	4
	2.7 Onderzoeksopzet	4
<b>3</b>	<b>Werkzaamheden en resultaten</b>	<b>5</b>
	3.1 Werkzaamheden	5
	3.2 Resultaten veldonderzoek	6
	3.3 Resultaten laboratoriumonderzoek	7
	3.4 Interpretatie resultaten	7
<b>4</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>8</b>
 <b>Bijlagen</b>		
<b>1</b>	<b>Situatietekeningen</b>	
	1.1 Topografische ligging locatie	
	1.2 Situatieschets	
<b>2</b>	<b>Boorstaten</b>	
<b>3</b>	<b>Analyseresultaten</b>	
	3.1 Grond	
	3.2 Grondwater	
<b>4</b>	<b>Toetsingscriteria en toetsingstabellen</b>	
<b>5</b>	<b>Toelichting bodemonderzoek</b>	



## **1 Inleiding**

In opdracht van Croonen Adviseurs heeft Geofox-Lexmond bv een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd op de locatie Beethovenstraat 18 te Tiel.

Het verkennend onderzoek is uitgevoerd in het kader van de geplande bouw van een sporthal en de daarbij behorende aanvraag van een bouwvergunning. Het doel van het onderzoek is vast te stellen of de bodem geschikt is voor het voorgenomen gebruik. Daartoe is de milieuhygiënische bodemkwaliteit op de locatie onderzocht.

De terreineigenaar is geen zuster- of moederbedrijf en komt niet uit de eigen organisatie zodat de onafhankelijkheid van het onderzoek is gewaarborgd.

Aan de orde komen: het vooronderzoek en de onderzoeksopzet, de veldwerkzaamheden inclusief het zintuiglijk onderzoek, het chemisch onderzoek, de interpretatie van de verzamelde gegevens, en de conclusies en advies.

## **2 Vooronderzoek en onderzoeksopzet**

### **2.1 Algemeen**

Om vast te stellen of er aanleiding is om op (delen van) de onderzoekslocatie verontreinigingen te verwachten, en zo ja, om welke stoffen het daarbij gaat, is voorafgaand aan het bodemonderzoek een vooronderzoek uitgevoerd.

Ten behoeve van dit vooronderzoek is contact opgenomen met de heer M. van Herwijnen van de gemeente Tiel. Op 14 december 2006 is door de heer Van Herwijnen per e-mail aangegeven welke gegevens van het terrein bekend zijn wat betreft bodem. Naar aanleiding van deze e-mail is er een archiefbezoek gebracht aan de gemeente Tiel op 18 januari 2007.

### **2.2 Historisch gebruik**

Uit de kaart van het bestemmingsplan Rauwenhof uit 1979 blijkt dat de locatie tot ca. midden jaren 80 weiland was. Verder heeft er over het terrein een watergang (Drumtse wetering) gelopen, die waarschijnlijk bij de aanleg van de sportvelden medio jaren '80 is gedempt.

### **2.3 Huidig gebruik en algemene gegevens**

De locatie is in gebruik als sportveld. Op onderstaande foto is de locatie weergegeven met de afzetting van de vermoedelijke ligging van de gedempte Drumtse wetering.



De algemene gegevens van de locatie zijn opgenomen in tabel 2.1. In bijlage 1 zijn de topografische ligging van de onderzochte locatie, de kadastrale gegevens en een situatieschets opgenomen.

**Tabel 2.1: Algemene gegevens onderzoekslocatie**

<b>Algemene gegevens onderzoekslocatie</b>	
Gebruiker	Korfbalvereniging Tiel '72
Huidige functie:	sportveld
Huidig gebruik:	korfbalveld
Kadastrale aanduiding:	Gemeente Tiel, Sectie H , Nummer 3676
Oppervlakte onderzoekslocatie:	circa 1.125 m <sup>2</sup>

#### *asbest*

Tijdens het locatiebezoek is geen asbestverdacht materiaal aangetroffen. Ook is volgens de opdrachtgever in het verleden geen asbestverdacht materiaal op de locatie gebruikt. Derhalve wordt ervan uitgegaan dat er geen asbesthoudend materiaal in de bodem aanwezig is.

#### **2.4 Toekomstig gebruik**

Op de locatie is een sporthal gepland.

#### **2.5 Resultaten eerder uitgevoerd bodemonderzoek**

Er zijn verschillende bodemonderzoeken uitgevoerd op of nabij de locatie. De onderzoeksrapporten zijn op 18 januari 2007 ingezien. Navolgende zijn de belangrijkste conclusies samengevat weergegeven.

Op het sportterrein is in 1998 een in-situ onderzoek uitgevoerd voor afvoer van grond. Het betreft schone grond.

Op het oostelijk gelegen woonwagencamp (Beethovenstraat 6 en 14) zijn in 2003 en 2006 bodemonderzoeken uitgevoerd. Hierbij zijn maximaal streefwaarde-overschrijdingen geconstateerd.

Binnen 50 meter van het kadastrale perceel ligt aan de Rivierenlandlaan (ten noorden van de locatie) een tankstation. Hier zijn in 1998 en 2000 bodemonderzoeken uitgevoerd. Waarbij maximaal streefwaarde-overschrijdingen zijn aangetoond.

Bij Wetro Tiel BV aan de Papesteeg 96-100 (circa 200 meter ten zuidoosten van de onderzoekslocatie) zijn in 1998, 2000 en 2001 verschillende onderzoeken uitgevoerd. Er is hier sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging. Voor onderhavig onderzoek is van belang dat er in het grondwater een sterke verontreiniging met vluchtige chloorkoolwaterstoffen (incl. vinylchloride) is aangetoond die zich verspreid heeft tot in de omgeving van de onderzoekslocatie. De verontreiniging bevindt zich overigens vooral in het diepere grondwater (> 10 m-mv).

#### **Bronnen:**

- opdrachtgever;
- gemeente Tiel;
- locatiebezoek;
- archiefbezoek gemeente Tiel;
  - Resultaten bemonstering Rauwenhof te Tiel, CSO, kenmerk 98A.080, 17 augustus 1998
  - Verkennd bodemonderzoek Beethovenstraat 6 in Tiel, De Straat, kenmerk B03B0599, 19 december 2003
  - Beethovenstraat 14 te Tiel, Oranjewoud, kenmerk 166845-02, 22 augustus 2006
  - Nader bodemonderzoek Wetro Tiel BV Papesteeg 96-100 Tiel Fase B, C en D, CSO, TIE.A01.21, 30 november 1998
  - Saneringsplan Papesteeg 96-100 te Tiel, CSO, 00w069.40, 17 juli 2001
  - Ouderdomsonderzoek bodemverontreiniging Papesteeg 96-100 te Tiel, CSO, TIE.A01.31, 31 mei 2000
  - Nader grondwateronderzoek Papesteeg 96-100 te Tiel, P&J Milieuservices, 0041602B, juni 2001
  - Saneringsvoorstel Deelsanering Papesteeg 96-100 te Tiel, CSO, TIE.A13.40, 10 februari 2000
  - Indicatief bodemonderzoek Rivierenlandlaan te Tiel, Chemielinco, 89204, 4 december 1989
  - Nulsituatie bodemonderzoek Rivierenlandlaan 4 te Tiel, Verhoeven Milieutechniek, 98.8996, 17 juli 1998
  - Verkennd onderzoek bij tankstation Verhoeven Milieutechniek, B99.1161, 16 maart 2000

## 2.6 Bodemopbouw en geohydrologie

### Regionaal

De geschematiseerde geo(hydro)logische opbouw ter plaatse van de onderzoekslocatie is afgeleid uit de grondwaterkaart van Nederland, kaartblad 39 west (Dienst grondwaterverkenning TNO, 1976), twee TNO-boringen (B39D0027 en B39D0221) die zijn opgenomen in de databank van REGIS en enkele ondiepe TNO-boringen. In onderstaande tabel is de geschematiseerde geo(hydro)logische bodemopbouw nabij de onderzoekslocatie samengevat. De verschillende afzettingen zijn van boven naar beneden weergegeven (respectievelijk van jong naar oud).

**Tabel 2.2: Regionale bodemopbouw**

diepte (m-mv)	formatienaam	samenstelling	geohydrologische eenheid
0 - 1.7 à 3	Echteld	sterk zandige klei of leem	Deklaag
1.7 à 3 - 35	Echteld/Kreftenheye/ Sterksel	siltig, grindig, matig tot zeer grof zand	1° watervoerend pakket
35 - 50	Waalre	zwak tot sterk siltig, zandig klei	1° scheidende laag
50 - 65	Waalre	matig tot zeer grof, zwak grindig zand	2° watervoerend pakket
> 65	Waalre	zwak tot sterk siltig, zandig klei	2° scheidende laag

Bron: Grondwaterkaart van Nederland, Dienst Grondwaterverkenning TNO, 1976, twee TNO-boringen (code B39D0027 en B39D0221) die zijn opgenomen in REGIS en enkele ondiepe TNO-boringen.

De deklaag is over het algemeen 2,5 m dik en bestaat uit zandige klei of leem. Onder deze slecht doorlatende deklaag bevindt zich het circa 30 m dikke eerste watervoerend pakket. Dit pakket gaat van matig grof zand over in zeer grof en grindig zand. De eerste scheidende laag bevindt zich op circa 35 m beneden het maaiveld en bestaat uit siltig, zandig klei.

De grondwaterstromingsrichting in het eerste watervoerend pakket is west tot noordwestelijk.

### Lokaal

Voor de lokale bodemopbouw wordt verwezen naar paragraaf 3.2.

## 2.7 Onderzoeksopzet

Op basis van de voorhanden zijnde informatie hebben voor zover bekend op het terrein zelf geen bodembedreigende activiteiten plaatsgevonden. Wel is op het terrein vermoedelijk een gedempte sloot (de Drumptse Wetering) aanwezig. Verder is het niet uit te sluiten dat de verontreiniging met vluchtige chloorkoolwaterstoffen afkomstig van de locatie van Wetrop Tiel BV het grondwater op onderhavig perceel negatief beïnvloedt heeft.

Bij het opstellen van het onderzoeksprogramma is uitgegaan van de richtlijnen 'Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek' (Nederlandse Norm 5740, oktober 1999). Gezien de beperkte omvang van de onderzoekslocatie en het feit dat de mogelijke bronlocatie niet op het perceel zelf is gesitueerd wordt toch de aanpak voor onverdachte locaties gevolgd.

Aanvullend zijn enkele boringen in raaien (3 raaien van 3 boringen en een extra controleboring) geplaatst loodrecht op de vermoedelijke ligging van de Drumptse Wetering. Met betrekking tot de grondwaterkwaliteit is, naast de reeds in het NENw-pakket opgenomen analyse op VOCI aanvullend geanalyseerd op vinylchloride.

Voor een overzicht van de werkzaamheden en analyses wordt verwezen naar paragraaf 3.1.

### 3 Werkzaamheden en resultaten

#### 3.1 Werkzaamheden

De veldwerkzaamheden zijn onder certificaat uitgevoerd conform de vigerende versie van de BRL SIKB 2000 en bijbehorende VKB-protocollen. Een algemene toelichting op de werkwijze bij het verrichten van boringen, het plaatsen van peilbuizen en het bemonsteren van de grond en het grondwater is weergegeven in bijlage 5. De analyses zijn uitgevoerd door een onafhankelijk, door de Raad voor Accreditatie erkend laboratorium.

In tabel 3.1 is een overzicht opgenomen van de uitgevoerde veldwerkzaamheden en de verrichte analyses.

Tabel 3.1: Overzicht uitgevoerde werkzaamheden

Omschrijving	Veldwerk ondiepe boringen <sup>1</sup>	diepe boringen <sup>1</sup>	pb <sup>2</sup>	Analyses grond	grondwater
A. korfbalveld	6	1	1	1 x NENg <sup>3</sup>	1 x NENw <sup>4</sup> + 1 x VC <sup>5</sup>
B. gedempte Drumptse wetering	-	10 <sup>6</sup>	-	1 x NENg <sup>3</sup>	

<sup>1</sup>: ondiepe boringen in principe tot 0,5 m-mv, diepe boringen in principe tot 2,0 m-mv. Indien zintuiglijke waarnemingen hiertoe aanleiding gaven, is van deze diepte afgeweken.  
<sup>2</sup>: boringen met peilbuizen  
<sup>3</sup>: NENg: bepaling van percentages droge stof, organische stof en lutum, en analyse op arseen, zware metalen (cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), minerale olie en extraheerbare organohalogenverbindingen (EOX)  
<sup>4</sup>: NENw: analyse op arseen, zware metalen (cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink), minerale olie, vluchtige aromatische koolwaterstoffen en vluchtige organochloorverbindingen.  
<sup>5</sup>: VC: analyse op Vinylchloride.  
<sup>6</sup>: Boring tot ongeroerde grond

Het verrichten van de boringen, het plaatsen van de peilbuizen en de bemonstering van de grond heeft plaatsgevonden op 6 december 2006. De bemonstering van de grond voor de gedempte Drumptse wetering en het grondwater is bemonsterd op 19 januari 2007.

De vrijgekomen grond uit de boringen is in het veld geclassificeerd (vaststellen bodemopbouw), beoordeeld op de aanwezigheid van verontreinigingen en voor chemisch onderzoek bemonsterd. Een grondmonster heeft betrekking op een maximaal bodemtraject van 0,5 meter. Indien bij een boring meerdere grondmonsters zijn genomen, is met een toenemende diepte de codering A, B, C, enz. aan het monsternummer toegevoegd.

De boringen en peilbuizen zijn als volgt over de locatie verdeeld:

- korfbalveld: boringen 1 t/m 8. In het boorgat van boring 1 is een peilbuis geplaatst;
- gedempte Drumptse wetering: boringen S1 t/m S10.

De situering van de boorpunten en peilbuizen is weergegeven in bijlage 1.2.

Voorafgaand aan de bemonstering is de diepte van de grondwaterspiegel bepaald en zijn de zuurgraad (pH) en de elektrische geleidbaarheid (Ec) van het grondwater vastgesteld.

### 3.2 Resultaten veldonderzoek

In de boorstaten (bijlage 2) wordt de bodemopbouw van het onderzochte terrein weergegeven. Een globale beschrijving is opgenomen in tabel 3.2.

Tabel 3.2: Lokale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Bodemsamenstelling	Opmerkingen
0,0 - 0,2	Zwak zandig klei	
0,2 - 0,8	Zwak zandig klei	Op enkele plaatsen grof zand waarschijnlijk voor de ontwatering van het sportveld.
0,8 - 4,0	Zwak zandig/zwak siltige klei	

Bij het zintuiglijk onderzoek zijn in de bovengrond sporen baksteen aangetroffen, er zijn voor zover zintuiglijk waarneembaar geen asbestverdachte materialen op of in de bodem aangetroffen.

De resultaten van de metingen aan het grondwater zijn opgenomen in tabel 3.4.

Tabel 3.4: Meetgegevens grondwater

Peilbuls nr.	gws (cm-mv)	pH	Ec ( $\mu$ S/cm)	Opmerkingen
1	51	6,06	783	De gemeten waarden zijn niet ongebruikelijk voor de regio waarin de locatie is gelegen.

gws = grondwaterstand  
pH = zuurgraad  
Ec = elektrische geleidbaarheid

Op basis van de veldwaarnemingen zijn in het laboratorium een aantal grondmonsters en alle grondwatermonsters geselecteerd voor analyse. Een overzicht van de uitgevoerde analyses is voor de grond- en grondwatermonsters weergegeven in de tabellen 3.5 en 3.6.

Tabel 3.5: Monsterselectie en analyses grondmonsters

(Meng)monster	Samenstelling	Traject (in m-mv)	Analyse
MM1bg	1A, 3A, 4A, 7A, 8A	0,0-0,5	NENg
MM2og	1B, 1C, 1D, 8C, 8D, 8F	0,5-2,0	NENg
MM3	S2B, S2C, S5B, S5C, S8A	0,0- 1,5	NENg

Tabel 3.6: Monsterselectie en analyses grondwatermonsters

Monster	Peilbuls	Filtertraject (in m-mv)	Analyse
1-1-1	1	2,0-3,0	NENw + VC

Toelichting tabellen 3.5 en 3.6:

- NENg droge stof, organische stof, lutum, arseen, zware metalen (cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), minerale olie en extraheerbare organohalogeenvverbindingen (EOX);
- NENw arseen, zware metalen (cadmium, chroom, koper, kwik, lood en zink), minerale olie, vluchtige aromatische koolwaterstoffen en vluchtige organochloorverbindingen
- VC Vinylchloride





### 3.3 Resultaten laboratorlumonderzoek

De chemische analyses zijn uitgevoerd door het milieulaboratorium van ALcontrol te Hoogvliet. De analyseresultaten zijn getoetst aan het referentiekader van de Circulaire Streefwaarden en Interventiewaarden bodemsanering (VROM, februari 2000) die een onderdeel vormt van de Wet bodembescherming (Wbb). In de Circulaire worden drie toetsingsniveaus onderscheiden: de streefwaarde (S), de tussenwaarde (T) en de interventiewaarde (I).

In de tabellen 3.6 en 3.7 is een samenvatting van de analyseresultaten van respectievelijk de grond- en grondwatermonsters opgenomen. In het geval geen toetsingswaarden worden overschreden zijn de stoffen niet in de tabel opgenomen. Kopieën van de analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 3. Een volledig overzicht van de toetsingsresultaten is opgenomen in bijlage 4.

**Tabel 3.6: Toetsingsresultaten grond**

(Meng)monster (traject in m-mv)	Stof
	Alle parameters
MM1bg (0,0 - 0,5)	<
MM2og (0,5 - 2,0)	<
MM3 (0,0 - 1,5)	<

**Tabel 3.7: Toetsingsresultaten grondwater**

Monster (filterstelling)	Stof
	Alle parameters
1 (1,5-2,5)	<

Toelichting bij de tabellen 3.6 en 3.7:

- < = het gehalte is kleiner dan de detectiegrens;
- \* = het gehalte is groter of gelijk dan de streefwaarde;
- \*\* = het gehalte is groter dan de tussenwaarde;
- \*\*\* = het gehalte is groter dan de interventiewaarde;
- = niet geanalyseerd.

### 3.4 Interpretatie resultaten

Bij het zintuiglijk onderzoek zijn sporen baksteen in de bovengrond aangetroffen. De zuurgraad (pH) en elektrische geleidbaarheid (EC) van het grondwatermonster wijken niet af van de gemiddelde waarden voor een soortgelijke bodem.

Bij het chemisch onderzoek zijn geen van de geanalyseerde parameters in gehalten boven de desbetreffende streefwaarde aangetoond.

## 4 Conclusies en aanbevelingen

In opdracht van Croonen Adviseurs heeft Geofox-Lexmond bv een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd op de locatie Beethovenstraat 18 te Tiel.

Het verkennend onderzoek is uitgevoerd in het kader van de geplande bouw van een sporthal en de daarbij behorende aanvraag van een bouwvergunning. Het doel van het onderzoek is vast te stellen of de bodem geschikt is voor het voorgenomen gebruik. Daartoe is de milieuhygiënische bodemkwaliteit op de locatie onderzocht.

Op basis van voorhanden zijnde informatie is de locatie als onverdacht aangemerkt. Bij de uitvoering van het bodemonderzoek is dan ook de aanpak voor *onverdachte* locaties gevolgd. Aanvullend hierop is onderzoek uitgevoerd naar de gedempte sloot en is het grondwater geanalyseerd op Vinylchloride.

Bij het zintuiglijk onderzoek zijn sporen baksteen in de bovengrond aangetroffen. De zuurgraad (pH) en elektrische geleidbaarheid (EC) van het grondwatermonster wijken niet af van de gemiddelde waarden voor een soortgelijke bodem.

Bij het chemisch onderzoek zijn geen van de geanalyseerde parameters (incl. vinylchloride) in gehalten boven de desbetreffende streefwaarde aangetoond. Op basis van zintuiglijke kenmerken en analyseresultaten is de gedempte sloot niet aangetroffen.

De milieuhygiënische bodemkwaliteit vormt geen belemmering voor de voorgenomen bouw van een sporthal.

Bij eventuele grondwateronttrekking (bouwput bemaling) dient wel rekening te worden gehouden met de VOCI-verontreiniging in het grondwater ten zuidoosten van de locatie.

## **Bijlage 1: Situatietekeningen**



Omschrijving:  
**Geografische ligging locatie**

Bijlage:  
**1.1**

Tekenaar:  
**EMAL**

Schaal:  
**1:25.000**

Formaat:  
**A4**

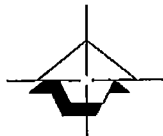
Datum:  
**08-02-2007**

Accord:  
*[Handwritten signature]*

Revisie:  
**1.1.1.1**

Project:  
**Beethovenstraat 18  
 te Tiel**  
 Opdrachtgever:  
**Croonen Adviseurs**

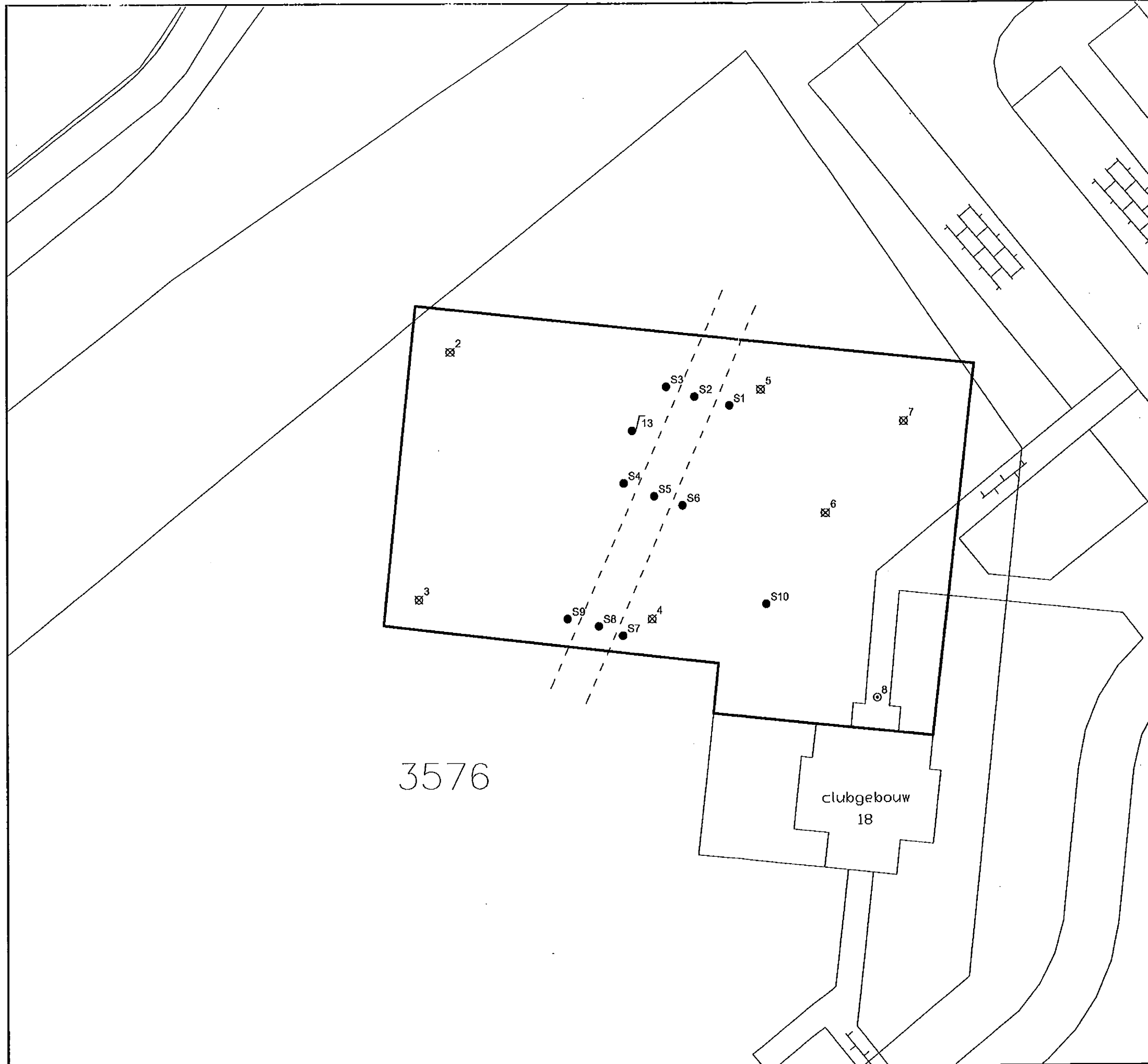
Projectnummer:  
**20062310**



**Geofox-  
 Lexmond**



vestiging Tilburg  
 Pegasusweg 2  
 Postbus 2205  
 5001 CE Tilburg  
 (013) 458 21 61  
 (013) 4553089  
 www.geofox-lexmond.nl  
 info@geofox-lexmond.nl



Legenda

- - - gedemte sloot
- onderzoeksgebied
- ⌋ peilbuis
- ⊗ boring tot 0,5 m-mv
- ⊙ boring tot 2,0 m-mv
- boring tot ongeroerde grond

3576

clubgebouw  
18

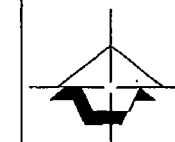
Omschrijving:  
Situatieschets

Bijlage:  
1.2

Project:  
Beethovenstraat 18  
te Tiel  
Opdrachtgever:  
Croonen Adviseurs

Projectnummer:  
20062310

Tekenaar: IWES	Schaal: 1:300	Formaat: A3	Datum: 09-02-2007	Accoord: <i>[Handwritten Signature]</i>	Revisie: .../.../...
-------------------	------------------	----------------	----------------------	--	-------------------------



**Geofox**  **Lexmond**

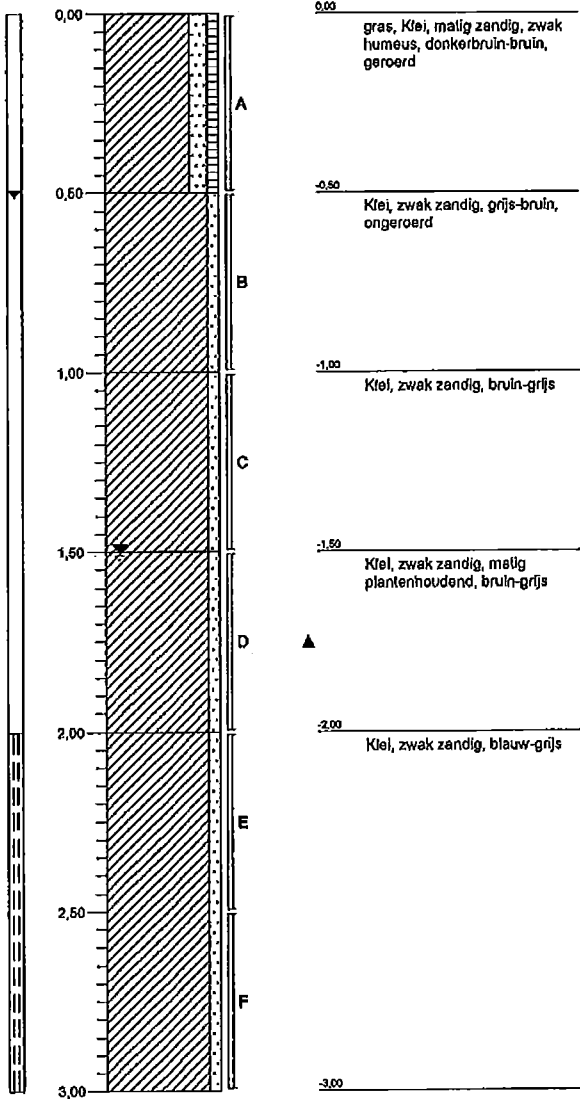
MILIEUADVISEURS

vestiging TRburg  
Pegasusweg 2  
Postbus 2205  
5001 CE Tilburg  
(013) 458 21 61  
(013) 455 30 89  
www.geofox-lexmond.nl  
info@geofos-lexmond.nl

## **Bijlage 2: Boorstaten**

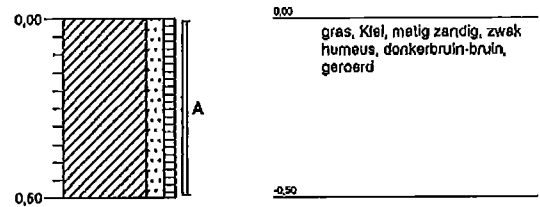
### Boring: 1

06-12-2006



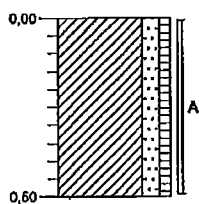
### Boring: 2

06-12-2006



**Boring: 3**

06-12-2006



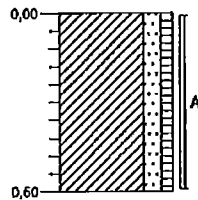
0.00  
gras, Klei, matig zandig, zwak  
humeus, sporen baksteen,  
donkerbruin-bruin, geroerd



-0.50

**Boring: 4**

06-12-2006



0.00  
Klei, matig zandig, zwak  
humeus, sporen baksteen,  
donkerbruin-bruin

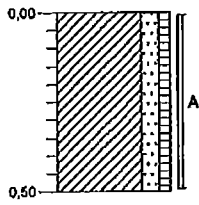


-0.50



**Boring: 5**

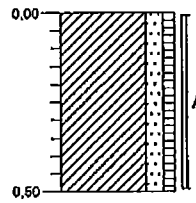
06-12-2006



0.00  
gras, klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin-bruin, geroerd  
-0.50

**Boring: 6**

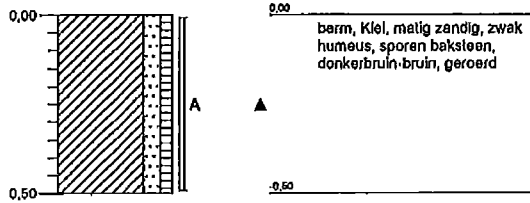
06-12-2006



0.00  
gras, klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin-bruin, geroerd  
-0.50

### Boring: 7

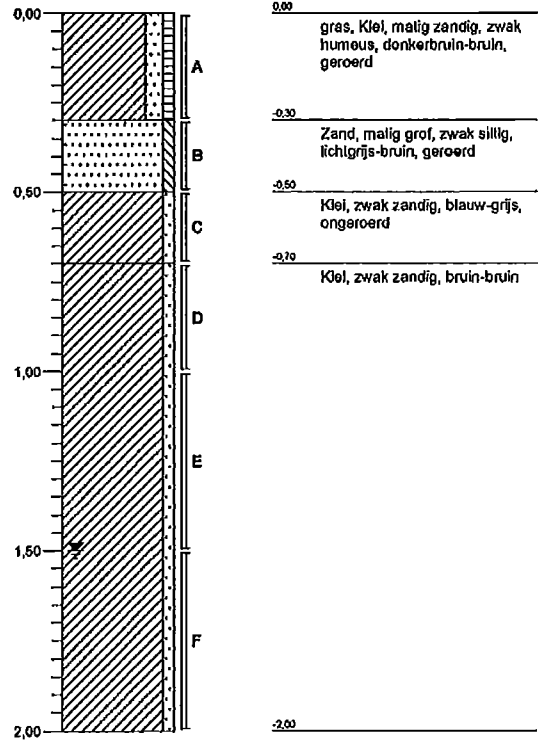
06-12-2006



berm, Klei, matig zandig, zwak humeus, sporen baksteen, donkerbruin-bruin, geroerd

### Boring: 8

06-12-2006



gras, Klei, matig zandig, zwak humeus, donkerbruin-bruin, geroerd

Zand, matig grof, zwak siltig, lichtgrijs-bruin, geroerd

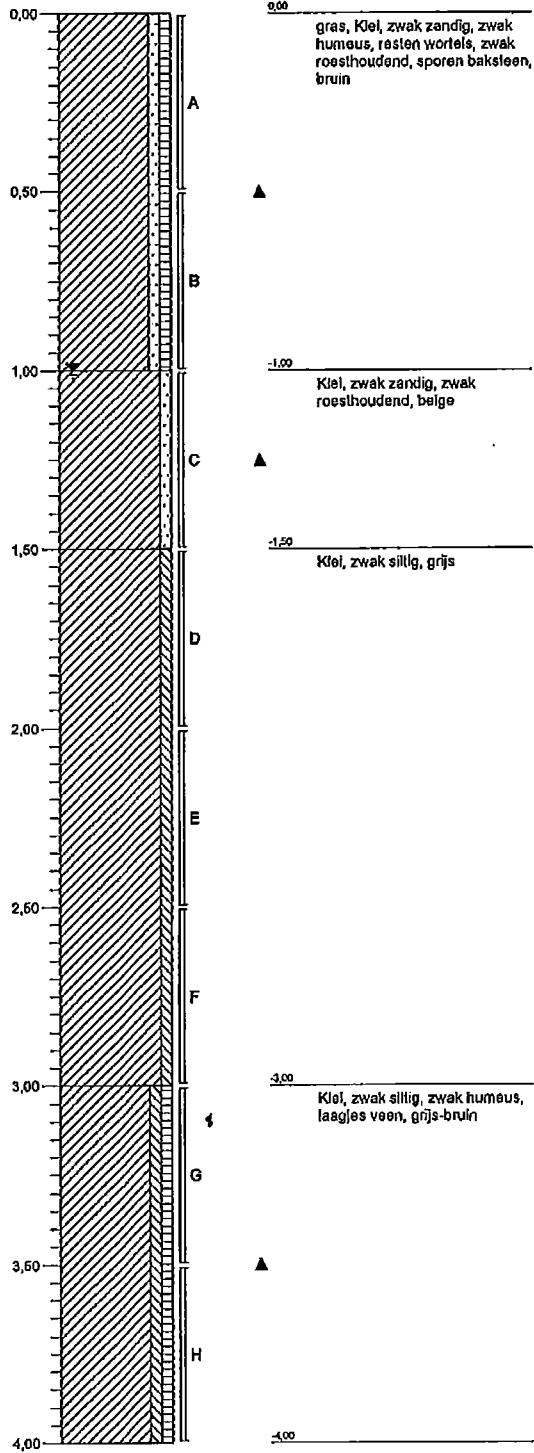
Klei, zwak zandig, blauw-grijs, ongeroerd

Klei, zwak zandig, bruin-bruin

## **Bijlage 3: Analyseresultaten**

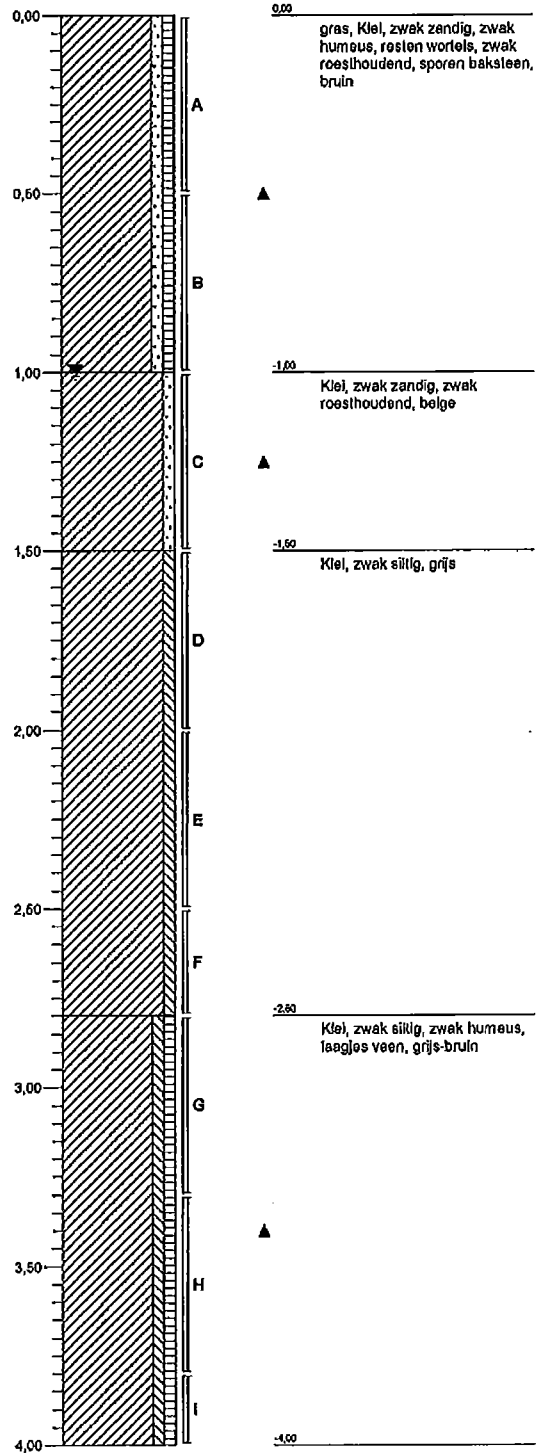
**Boring: S1**

19-01-2007



**Boring: S2**

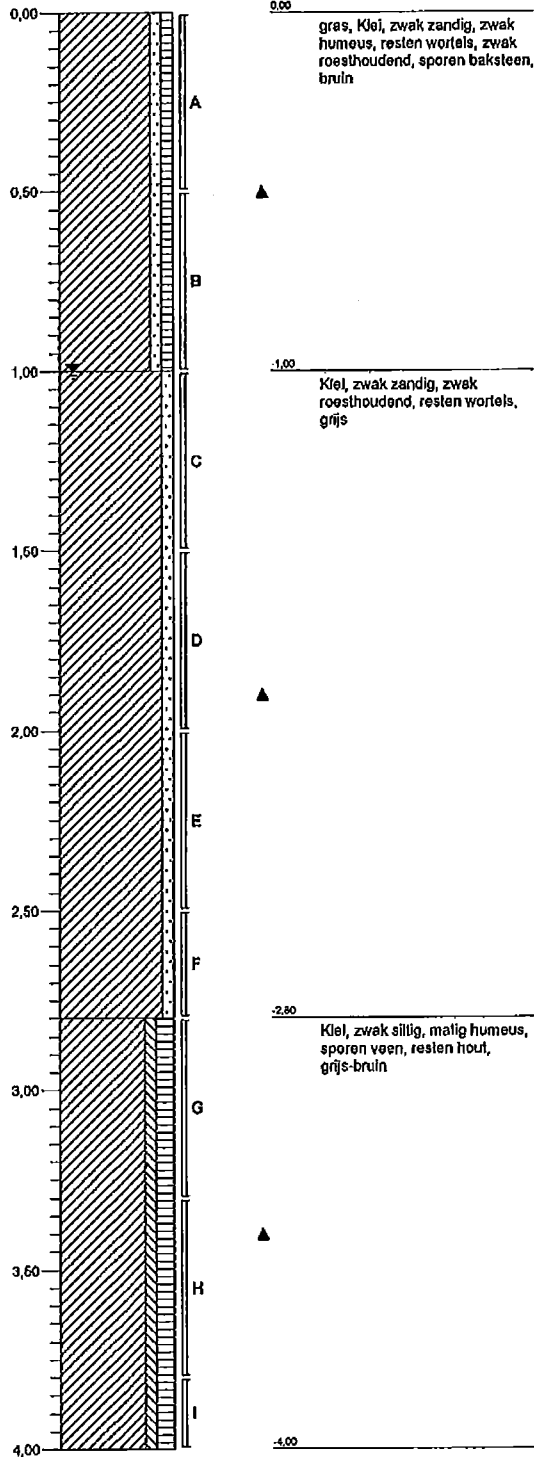
19-01-2007



getekend volgens NEN 5104

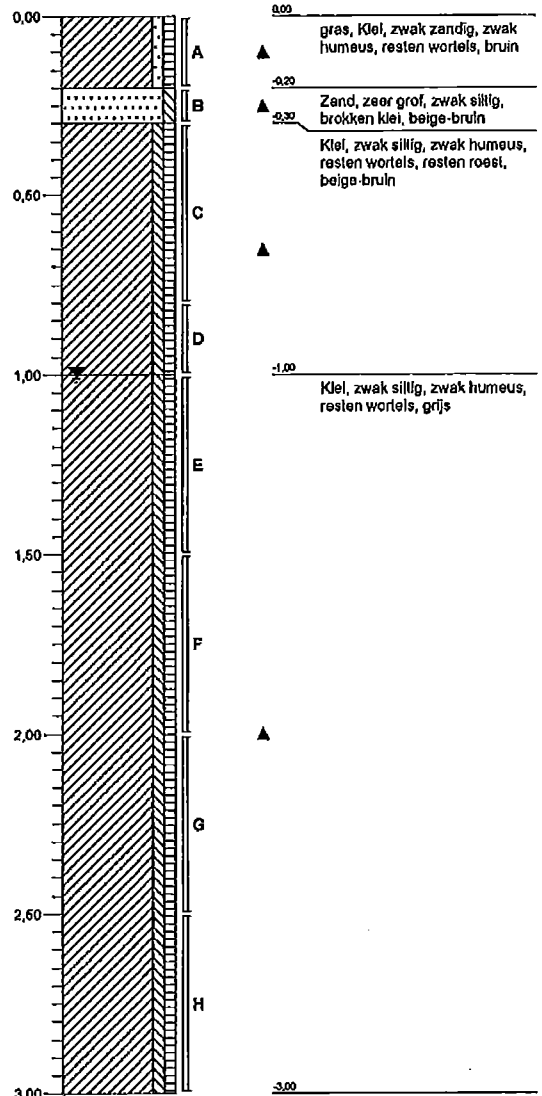
**Boring: S3**

19-01-2007



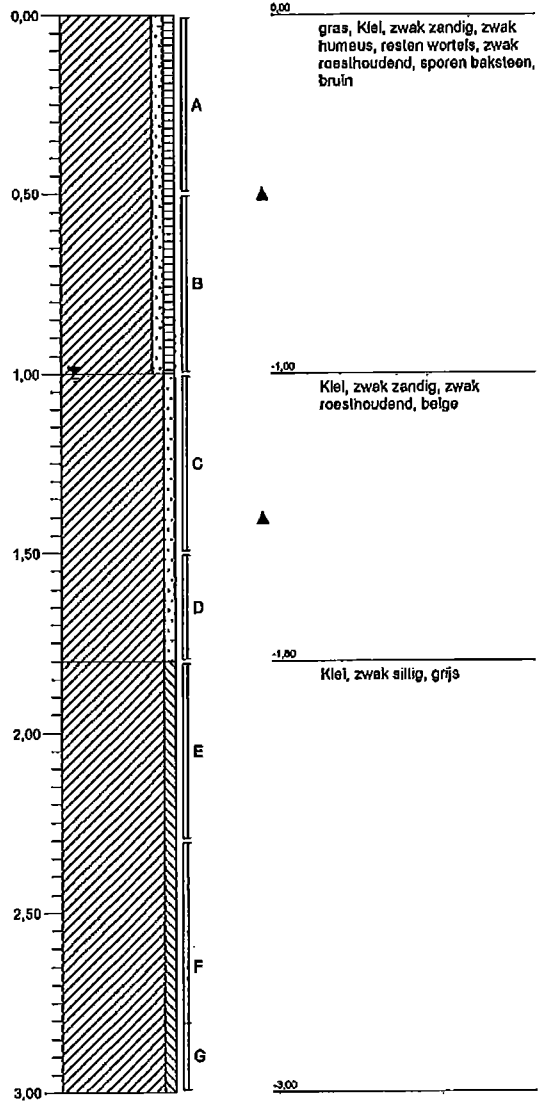
**Boring: S4**

19-01-2007



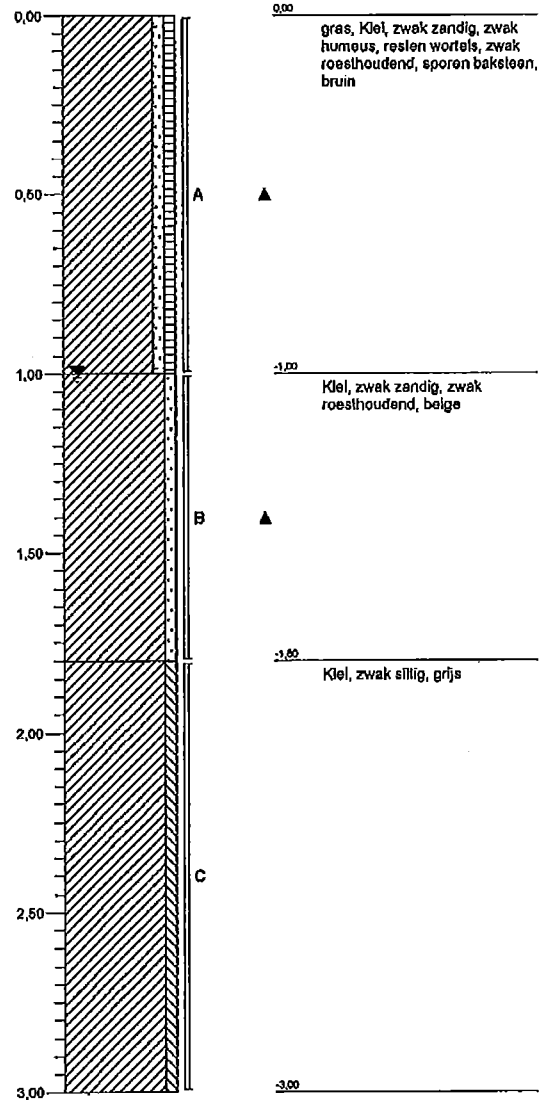
**Boring: S5**

19-01-2007



**Boring: S6**

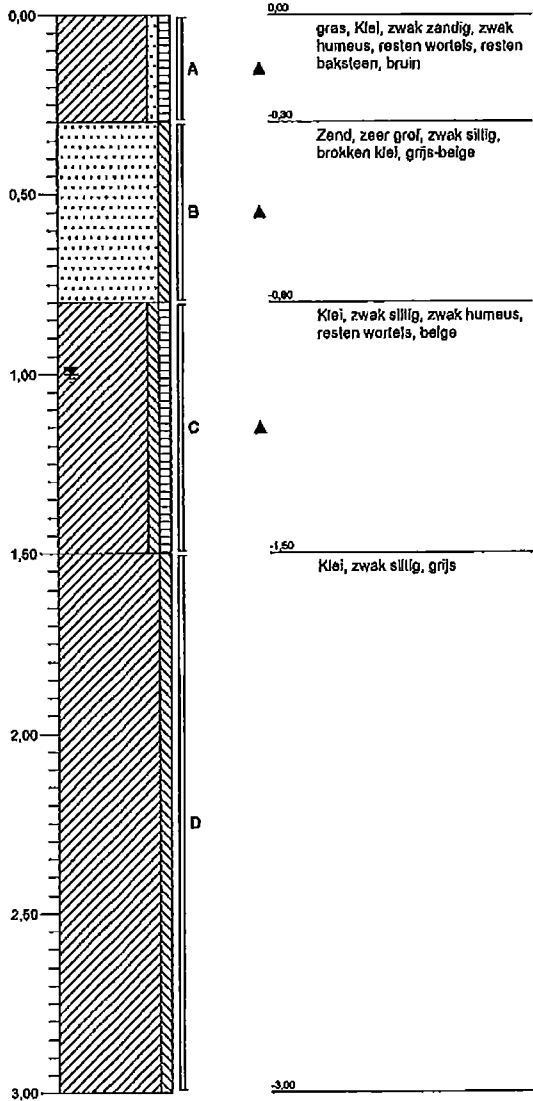
19-01-2007



getekend volgens NEN 5104

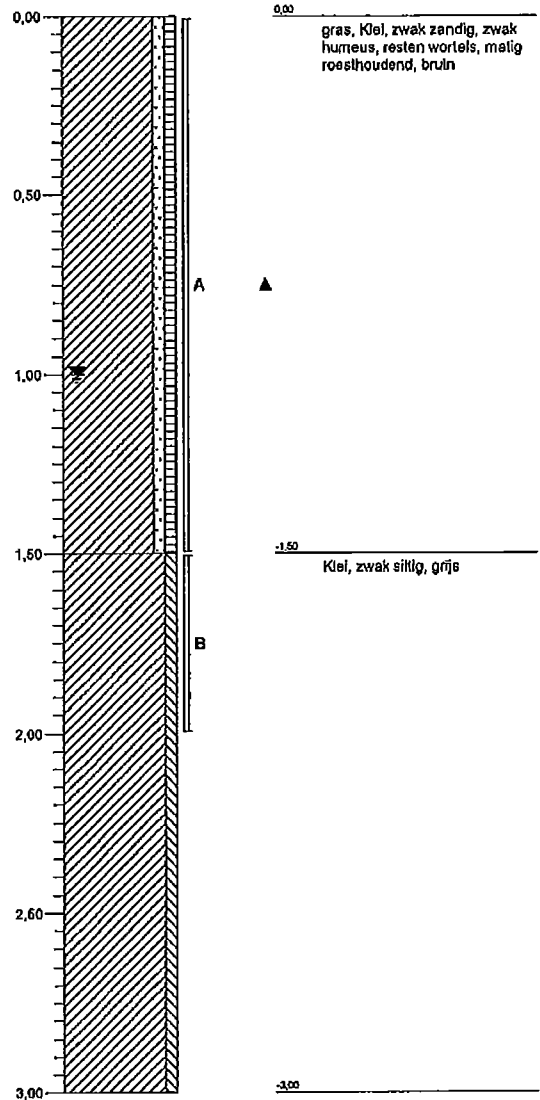
**Boring: S7**

19-01-2007



**Boring: S8**

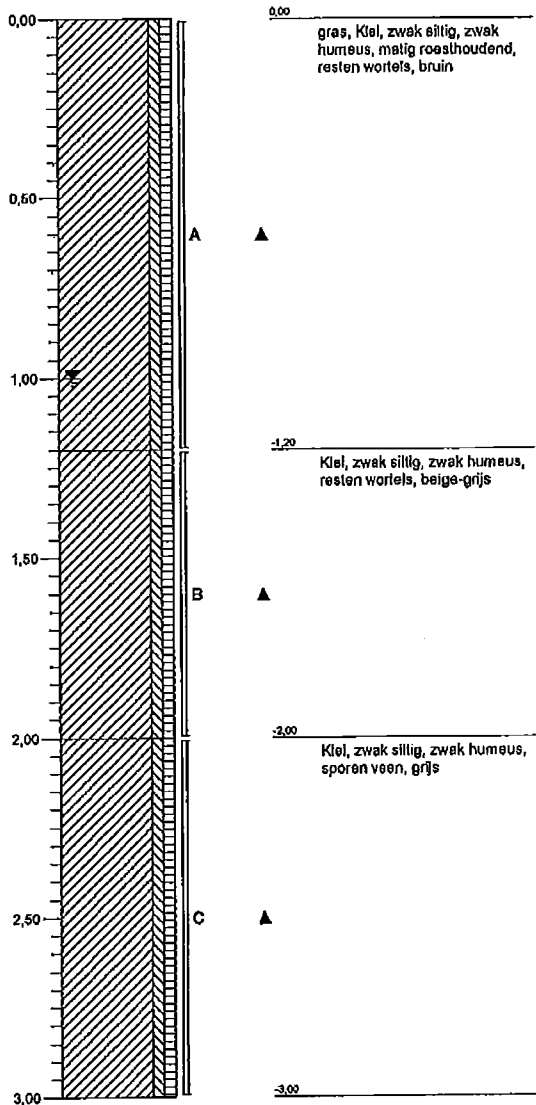
19-01-2007



getekend volgens NEN 5104

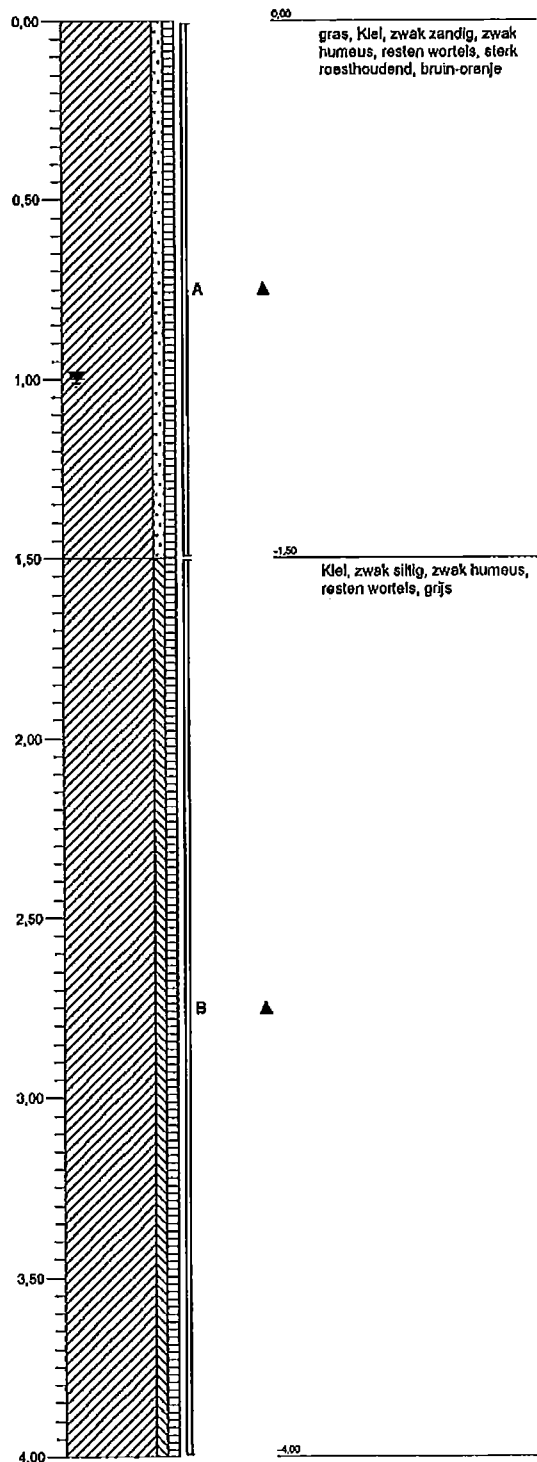
**Boring: S9**

19-01-2007



**Boring: S10**

19-01-2007



getekend volgens NEN 5104





**Bijlage 3.1:        Grond**



ALcontrol Laboratories

ALcontrol B.V.  
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Hoogvliet  
Tel.: (010) 2314700 · Fax: (010) 4163034  
www.alcontrol.nl

GEOFOX-LEXMOND BV  
IWES  
Postbus 2205  
5001 CE TILBURG

Hoogvliet, 14-12-2006

Geachte IWES,

Hierbij ontvangt u de analyseresultaten van het laboratoriumonderzoek uitgevoerd op het door u aangeboden monstermateriaal met de daarbij verstrekte monsterspecificatie en analyseopdracht. Deze resultaten hebben betrekking op:

Uw projectnaam : Beethovenstraat 14 te Tiel  
Uw project nummer : 20062310  
ALcontrol rapportnummer : 11133923, versie nummer: 1

Dit analyserapport bestaat uit een begeleidende brief, 4 resultaatbijlagen en eventuele informatieve bijlagen, dit brengt het totaal aantal pagina's op 6. De bijlagen hebben betrekking op de analyseresultaten, toegepaste analysemethoden, aangeleverde verpakkingen en monsternamedatum. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport, alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Extra bijlage(n): Oliechromatogram(men)

Uitgebreide informatie over de door ons gehanteerde analysemethoden kunt u terugvinden in onze algemene informatiegids, uitgave 2004. Indien u vragen en/of opmerkingen heeft naar aanleiding van dit rapport, verzoeken wij u contact op te nemen met de afdeling Customer Services.

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

Hoogachtend,

drs. M.G.M. Groenewegen  
Business Director Milieu

GEOFOX-LEXMOND BV  
IWES

Bijlage 1 van 4

Projectnaam Beethovenstraat 14 te Tiel  
Projectnummer 20062310  
Rapportnummer 11133923Orderdatum 06-12-2006  
Startdatum 06-12-2006  
Rapportagedatum 14-12-2006

Analyse	Eenheid	Q	001	002
droge stof	gew.-%	Q	80.6	75.6
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	Q	4.6	3.4
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>				
lutum (bodem)	% vd DS	Q	19	29
<b>METALEN</b>				
arsen	mg/kgds	Q	7.9	9.0
cadmium	mg/kgds	Q	<0.4	<0.4
chrom	mg/kgds	Q	26	26
koper	mg/kgds	Q	12	15
kwik	mg/kgds	Q	<0.05	0.08
lood	mg/kgds	Q	21	18
nikkel	mg/kgds	Q	21	26
zink	mg/kgds	Q	53	59
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>				
naftaleen	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02
acenaftyleen	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02
acenafteen	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02
fluoreen	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02
fenantreen	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02
antraceen	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02
fluoranleen	mg/kgds	Q	0.03	<0.02
pyreen	mg/kgds	Q	0.03	<0.02
benzo(a)antraceen	mg/kgds	Q	0.02	<0.02
chryseen	mg/kgds	Q	0.03	<0.02
benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	Q	0.04	<0.02
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02
benzo(a)pyreen	mg/kgds	Q	0.02	<0.02
dibenz(ah)antraceen	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	Q	<0.2	<0.2
Pak-totaal (16 van EPA)	mg/kgds	Q	<0.3	<0.3
EOX	mg/kgds	Q	<0.1	0.22

De met Q gemerkte analyses vallen onder onze RvA erkenning.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond	MM1bg 1 (0-50) 3 (0-50) 4 (0-50) 7 (0-50) 8 (0-30)
002	Grond	MM2og 1 (50-100) 1 (100-150) 1 (150-200) 8 (50-70) 8 (70-100) 8 (150-200)



GEOFOX-LEXMOND BV  
IWES

Bijlage 2 van 4

Projectnaam Beethovenstraat 14 te Tiel  
Projectnummer 20062310  
Rapportnummer 11133923

Orderdatum 06-12-2006  
Startdatum 06-12-2006  
Rapportagedatum 14-12-2006

Analyse	Eenheid	Q	001	002
<i>MINERALE OLIE</i>				
fractie C10 - C12	mg/kgds		<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds		5	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds		<5	<5
fractie C30 - C40	mg/kgds		<5	<5
Totaal olie C10-C40	mg/kgds	Q	<20	<20

De met Q gemerkte analyses vallen onder onze RvA erkenning.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond	MM1bg 1 (0-50) 3 (0-50) 4 (0-50) 7 (0-50) 8 (0-30)
002	Grond	MM2ag 1 (50-100) 1 (100-150) 1 (150-200) 8 (50-70) 8 (70-100) 8 (150-200)



GEOFOX-LEXMOND BV  
IWES

Bijlage 3 van 4

Projectnaam Beethovenstraat 14 te Tiel  
Projectnummer 20062310  
Rapportnummer 11133923

Orderdatum 06-12-2006  
Startdatum 06-12-2006  
Rapportagedatum 14-12-2006

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond	Conform NEN 5747 / CMAJ2/IIA.1
organische stof (gloeiverlies)	Grond	Conform NEN 5754
kutum (bodem)	Grond	Eigen methode, pipetmethode met versnelde mineralisatie
arsen	Grond	Eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting conform NEN 6426, NVN 7322 en ISO 11885)
cadmium	Grond	Idem
chrom	Grond	Idem
koper	Grond	Idem
kwik	Grond	Eigen methode
lood	Grond	Eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting conform NEN 6426, NVN 7322 en ISO 11885)
nikkel	Grond	Idem
zink	Grond	Idem
naftaleen	Grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. GC-MS
acenaftyleen	Grond	Idem
acenafteen	Grond	Idem
fluoreen	Grond	Idem
fenantreen	Grond	Idem
antraceen	Grond	Idem
fluoranteen	Grond	Idem
pyreen	Grond	Idem
benzo(a)antraceen	Grond	Idem
chryseen	Grond	Idem
benzo(b)fluoranteen	Grond	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond	Idem
benzo(a)pyreen	Grond	Idem
dlbenz(ah)antraceen	Grond	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond	Idem
EOX	Grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. micro-coulometer
Totaal alle C10-C40	Grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	A8212309	07-12-2006	06-12-2006	ALC210
001	A8212603	07-12-2006	06-12-2006	ALC210
001	A8212943	07-12-2006	06-12-2006	ALC210
001	A8213862	07-12-2006	06-12-2006	ALC210
001	A8215044	07-12-2006	06-12-2006	ALC210





GEOFOX-LEXMOND BV  
IWES

Bijlage 4 van 4

Projectnaam            Beethovensraat 14 te Tiel  
Projectnummer        20062310  
Rapportnummer        11133923

Orderdatum            06-12-2006  
Startdatum            06-12-2006  
Rapportagedatum     14-12-2006

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
002	A8213839	07-12-2006	06-12-2006	ALC210
002	A8213848	07-12-2006	06-12-2006	ALC210
002	A8213851	07-12-2006	06-12-2006	ALC210
002	A8213852	07-12-2006	06-12-2006	ALC210
002	A8213853	07-12-2006	06-12-2006	ALC210
002	A8213863	07-12-2006	06-12-2006	ALC210



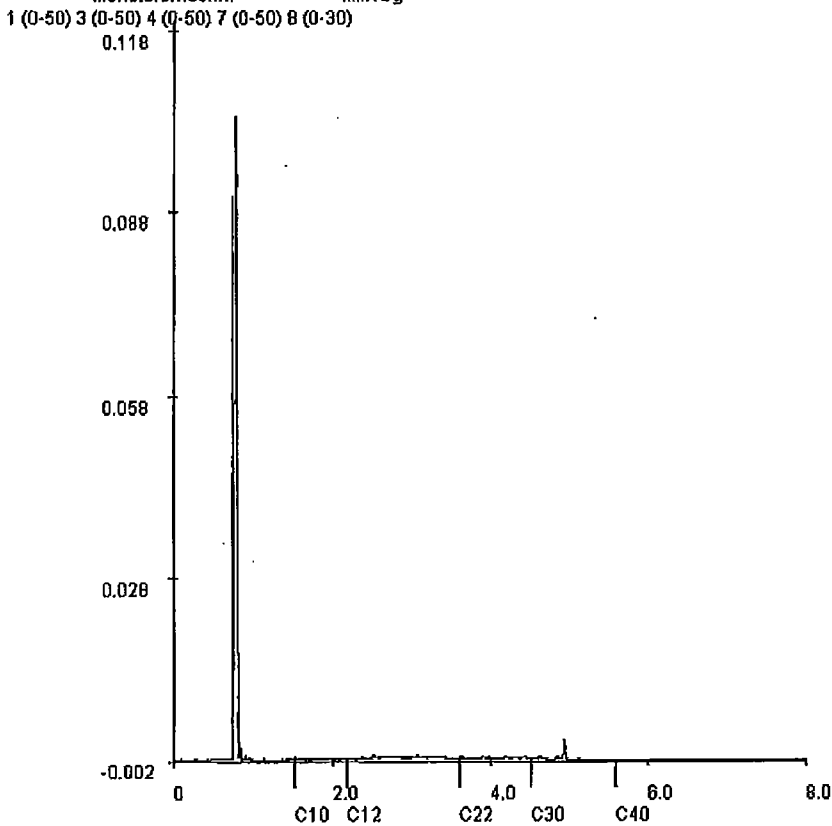
GEOFOX-LEXMOND BV  
IWES

Projectnaam        Beethovenstraat 14 te Tiel  
Projectnummer    20062310  
Rapportnummer    11133923

Orderdatum        06-12-2006  
Startdatum        06-12-2006  
Rapportagedatum   14-12-2006

Monsternummer:    11133923-001  
Datum analyse:     09-12-2006  
Projectnummer:    20062310  
Projectnaam:        Beethovenstraat 14 te Tiel

Monsteroomschr.:   MM1bg



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject		Retentietijden van de even alkanen:	
benzine	C8-C14	C10	1.5
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.2
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.6
motorolie	C20-C36	C30	4.5
stookolie	C10-C36	C40	5.6



ALcontrol Laboratories

ALcontrol B.V.  
Steenhouwerstraat 15 · 3194 AG Hoogvliet  
Tel.: (010) 2314700 · Fax: (010) 4163034  
www.alcontrol.nl

GEOFOX-LEXMOND BV  
I.Wesel  
Postbus 2205  
5001 CE TILBURG

Hoogvliet, 29-01-2007

Geachte I.Wesel,

Hierbij ontvangt u de analyseresultaten van het laboratoriumonderzoek uitgevoerd op het door u aangeboden monstermateriaal met de daarbij verstrekte monsterspecificatie en analyseopdracht. Deze resultaten hebben betrekking op:

Uw projectnaam : Beethovenstraat 14 te Tiel  
Uw project nummer : 20062310  
ALcontrol rapportnummer : 11139546, versie nummer: 1

Dit analyserapport bestaat uit een begeleidende brief, 3 resultaatbijlagen en eventuele informatieve bijlagen, dit brengt het totaal aantal pagina's op 4. De bijlagen hebben betrekking op de analyseresultaten, toegepaste analysemethoden, aangeleverde verpakkingen en monsternamedatum. 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 algemene informatiegids, uitgave 2004. Indien u vragen en/of opmerkingen heeft naar aanleiding van dit rapport, verzoeken wij u contact op te nemen met de afdeling Customer Services.

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

Hoogachtend,

drs. M.G.M. Groenewegen  
Business Director Milieu





GEOFOX-LEXMOND BV

I.Wesel

Bijlage 1 van 3

Projectnaam Beethovenstraat 14 te Tiel  
 Projectnummer 20062310  
 Rapportnummer 11139546

Orderdatum 22-01-2007  
 Startdatum 22-01-2007  
 Rapportagedatum 29-01-2007

---

Analyse	Eenheid	Q	001
---------	---------	---	-----

---

droge stof	gew.-%	Q	73.8
------------	--------	---	------

organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	Q	1.9
--------------------------------	---------	---	-----

**KORRELGROOTTEVERDELING**

lutum (bodem)	% vd DS	Q	41
---------------	---------	---	----

**METALEN**

arsen	mg/kgds	Q	15
cadmium	mg/kgds	Q	<0.4
chrom	mg/kgds	Q	39
koper	mg/kgds	Q	22
kwik	mg/kgds	Q	0.07
lood	mg/kgds	Q	26
nikkel	mg/kgds	Q	42
zink	mg/kgds	Q	89

**POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN**

naftaleen	mg/kgds	Q	<0.02
acenaftyleen	mg/kgds	Q	<0.02
acenafteen	mg/kgds	Q	<0.02
fluoreen	mg/kgds	Q	<0.02
fenanreen	mg/kgds	Q	<0.02
antraceen	mg/kgds	Q	<0.02
fluoranteen	mg/kgds	Q	<0.02
pyreen	mg/kgds	Q	<0.02
benzo(a)antraceen	mg/kgds	Q	<0.02
chryseen	mg/kgds	Q	<0.02
benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	Q	<0.02
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	Q	<0.02
benzo(a)pyreen	mg/kgds	Q	<0.02
dibenz(ah)antraceen	mg/kgds	Q	<0.02
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	Q	<0.02
Indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	Q	<0.02
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	Q	<0.2
Pak-totaal (16 van EPA)	mg/kgds	Q	<0.3

EOX	mg/kgds	Q	<0.1
-----	---------	---	------

De met Q gemerkte analyses vallen onder onze RvA erkenning.

---

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond	MM3 S2 (50-100) S2 (100-150) S5 (50-100) S5 (100-150) S8 (0 -150)

---



GEOFOX-LEXMOND BV  
I.Wesel

Bijlage 2 van 3

Projectnaam        Beethovenstraat 14 te Tiel  
Projectnummer     20062310  
Rapportnummer    11139546

Orderdatum        22-01-2007  
Startdatum         22-01-2007  
Rapportagedatum   29-01-2007

---

Analyse	Eenheid	Q	001
---------	---------	---	-----

---

*MINERALE OLIE*

fractie C10 - C12	mg/kgds		<5
fractie C12 - C22	mg/kgds		<5
fractie C22 - C30	mg/kgds		<5
fractie C30 - C40	mg/kgds		<5
Totaal olie C10-C40	mg/kgds	Q	<20

De met Q gemerkte analyses vallen onder onze RvA erkenning.

---

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond	MM3 S2 (50-100) S2 (100-150) S5 (50-100) S5 (100-150) S8 (0 -150)

---



GEOFOX-LEXMOND BV

I.Wesel

Bijlage 3 van 3

Projectnaam Beethovenstraat 14 te Tiel  
 Projectnummer 20062310  
 Rapportnummer 11139546

Orderdatum 22-01-2007  
 Startdatum 22-01-2007  
 Rapportagedatum 29-01-2007

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond	Conform NEN 5747 / CMA/2/1/A.1
organische stof (gloeiverlies)	Grond	NEN 5754
lulum (bodem)	Grond	Eigen methode, pipetmethode met versnelde mineralisatie
arsen	Grond	Eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting conform NEN 6966 en NEN-EN-ISO 11885)
cadmium	Grond	Idem
chrom	Grond	Idem
koper	Grond	Idem
kwik	Grond	Eigen methode
lood	Grond	Eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting conform NEN 6966 en NEN-EN-ISO 11885)
nikkel	Grond	Idem
zink	Grond	Idem
naftaleen	Grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. GC-MS
acenaftyleen	Grond	Idem
acenafteen	Grond	Idem
fluoreen	Grond	Idem
fenanreen	Grond	Idem
antraceen	Grond	Idem
fluoranleen	Grond	Idem
pyreen	Grond	Idem
benzo(a)antraceen	Grond	Idem
chryseen	Grond	Idem
benzo(b)fluoranleen	Grond	Idem
benzo(k)fluoranleen	Grond	Idem
benzo(a)pyreen	Grond	Idem
dibenz(ah)antraceen	Grond	Idem
benzo(gh)peryleen	Grond	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond	Idem
EOX	Grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. micro-coulometer
Totaal olie C10-C40	Grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	A8234846	19-01-2007	19-01-2007	ALC210
001	A8234854	19-01-2007	19-01-2007	ALC210
001	A8235048	19-01-2007	19-01-2007	ALC210
001	A8235848	19-01-2007	19-01-2007	ALC210
001	A8235859	19-01-2007	19-01-2007	ALC210



**Bijlage 3.2: Grondwater**



GEOFOX-LEXMOND BV  
I.Wesel  
Postbus 2205  
5001 CE TILBURG

Hoogvliet, 27-01-2007

Geachte I.Wesel,

Hierbij zenden wij u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek van het door u aangeboden monstermateriaal met de bij de monsterspecificatie weergegeven beschrijving.  
Deze resultaten hebben betrekking op :

Uw projectnaam : Beethovenstraat 14 te Tiel  
Uw projectnummer : 20062310  
ALcontrol rapportnummer : 0704030

Dit analyserapport bestaat uit een begeleidende brief, 2 resultaatbijlagen en eventuele informatieve bijlagen. De bijlagen hebben betrekking op de analyseresultaten, toegepaste analysemethoden, aangeleverde verpakkingen, monsternamedatum, oliechromatogrammen en mogelijke geconstateerde afwijkingen. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Uitgebreide informatie over de toegepaste analysemethoden kunt u terugvinden in onze informatiegids, uitgave 2004.  
Indien u vragen en/of opmerkingen heeft naar aanleiding van deze resultaten, verzoeken wij u contact op te nemen met de afdeling Customer Services.  
Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Hoogvliet,

Vertrouwende u met deze informatie van dienst te zijn, verblijven wij  
Hoogachtend,

drs. M.G.M. Groenewegen  
Business Manager Director

voor deze:



GEOFOX-LEXMOND BV  
I. Wesel

Bijlage 1 van 2

Projectnaam : Beethovenstraat 14 te Tiel  
Projectnummer : 20062310  
Datum opdracht : 22-01-2007  
Startdatum : 22-01-2007

Rapportnummer : 0704030  
Rapportagedatum : 27-01-2007

Analyse	Eenheid	X01
<b>METALEN</b>		
arsen	ug/l	7.8
cadmium	ug/l	<0.4
chrom	ug/l	<1
koper	ug/l	<5
kwik	ug/l	<0.05
lood	ug/l	<10
nikkel	ug/l	<10
zink	ug/l	<20
<b>VLUCHTIGE AROMATEN</b>		
benzeen	ug/l	<0.2
tolueen	ug/l	<0.2
ethylbenzeen	ug/l	<0.2
xylenen	ug/l	<0.5
Totaal BTEX	ug/l	<1
naftaleen	ug/l	<0.2
<b>GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN</b>		
1,2-dichloorethaan	ug/l	<0.1
cis 1,2-dichlooretheen	ug/l	<0.1
tetrachlooretheen	ug/l	<0.1
tetrachloormethaan	ug/l	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	ug/l	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	ug/l	<0.1
trichlooretheen	ug/l	<0.1
chloroform	ug/l	<0.1
vinylchloride	ug/l	<0.1
<b>CHLOORBENZENEN</b>		
monochloorbenzeen	ug/l	<0.2
dichloorbenzenen	ug/l	<0.2
<b>MINERALE OLIE</b>		
fractie C10 - C12	ug/l	<10
fractie C12 - C22	ug/l	<10
fractie C22 - C30	ug/l	<10
fractie C30 - C40	ug/l	<10
totaal olie C10-C40	ug/l	<50

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grondwater	1-1-1 1 (200-300)



GEOFOX-LEXMOND BV  
 1.Wesel

Bijlage 2 van 2

Projektnaam : Beethovenstraat 14 te Tiel  
 Projektnummer : 20062310  
 Datum opdracht : 22-01-2007  
 Startdatum : 22-01-2007

Rapportnummer : 0704030  
 Rapportagedatum : 27-01-2007

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
arsen	grondwater	Conform NEN 6426 (meting conform ISO 11885)
cadmium	grondwater	Idem
chrom	grondwater	Idem
koper	grondwater	Idem
kwik	grondwater	Eigen methode
lood	grondwater	Conform NEN 6426 (meting conform ISO 11885)
nikkel	grondwater	Idem
zink	grondwater	Idem
benzeen	grondwater	Eigen methode, analyse met P&T- GCMS.
tolueen	grondwater	Idem
ethylbenzeen	grondwater	Idem
xyleen	grondwater	Idem
naftaleen	grondwater	Idem
1,2-dichloorethaan	grondwater	Idem
cis 1,2-dichlooretheen	grondwater	Idem
tetrachlooretheen	grondwater	Idem
tetrachloormethaan	grondwater	Idem
1,1,1-trichloorethaan	grondwater	Idem
1,1,2-trichloorethaan	grondwater	Idem
trichlooretheen	grondwater	Idem
chloroform	grondwater	Idem
vinylchloride	grondwater	Idem
monochloorbenzeen	grondwater	Idem
dichloorbenzenen	grondwater	Idem
Minerale olie GC (C10-C40)	grondwater	Eigen methode, hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID

De met een \* gemerkte analyses vallen niet onder de RvA erkenning.

-----  
**Mnstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking**  
 -----

X01	b0685222	22-01-07	19-01-07	ALC204
	g5446974	22-01-07	19-01-07	ALC236
	g5446975	22-01-07	19-01-07	ALC236
	g5446977	22-01-07	19-01-07	ALC236



## **Bijlage 4: Toetsingscriteria en toetsingstabellen**



## **Circulaire Streefwaarden en Interventiewaarden bodemsanering**

### *Algemeen*

De mate van verontreiniging van grond en grondwater wordt vastgesteld door de concentraties in de monsters van grond, of grondwater te toetsen aan de normen die zijn vastgesteld door het ministerie van VROM. Dit betreft de circulaire DBO/1999226863 "Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering" van 4 februari 2000, die een onderdeel vormt van de Wet bodembescherming (Wbb). Hierin worden voor een aantal stoffen drie concentratieniveaus onderscheiden:

- **streefwaarde (S)**  
Het concentratieniveau waarop of waaronder grond en/of grondwater als niet-verontreinigd wordt beschouwd. Bij overschrijding van de S-waarde is in principe sprake van een geval van verontreiniging.
- **tussenwaarde (T)**  
Het concentratieniveau, waarboven aanvullend onderzoek noodzakelijk of gewenst is om vast te kunnen stellen of sprake is van een "geval van ernstige bodemverontreiniging". De T-waarde vertegenwoordigt het gemiddelde van S- en I-waarde.
- **interventiewaarde (I)**  
Het concentratieniveau voor verontreinigingen in grond en grondwater, waarboven een ernstige vermindering optreedt van de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant of dier. Boven deze waarde is er mogelijk sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Door middel van een nader onderzoek en eventueel een risico-evaluatie kan worden vastgesteld of er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging en zo ja welke risico's met de verontreiniging samenhangen.

### *Toetsingswaarden*

De toetsingswaarden voor de grond zijn afhankelijk van het bodemtype (zand, klei e.d.). Aan de hand van humus- en lutumgehalten zijn met een bodemtypecorrectieformule de feitelijke toetsingswaarden voor een bepaald type bodemtype te berekenen. De gecorrigeerde toetsingswaarden zijn in deze bijlage opgenomen. In deze bijlage zijn tevens de toetsingswaarden voor het grondwater opgenomen. De toetsingswaarden voor het grondwater zijn onafhankelijk van het bodemtype.

### *Indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging*

Voor een aantal stoffen zijn nog geen streef- en interventiewaarden opgesteld, omdat nog geen meet- en analysevoorschriften zijn vastgesteld, ofwel omdat nog onvoldoende ecotoxicologische gegevens beschikbaar zijn om betrouwbare waarden vast te stellen. De wel beschikbare indicatieve niveaus hebben een grotere mate van onzekerheid dan de interventiewaarden, en mogen dan ook niet op dezelfde wijze worden gehanteerd om uitspraken te doen over gevallen van al dan niet ernstige bodemverontreiniging. In bepaalde gevallen kan het bijvoorbeeld nodig zijn aanvullend onderzoek te doen naar de risico's van de betreffende stof.

### *Triggerwaarde EOX*

Extraheerbare Organische gehalogeneerde verbindingen (EOX) is een somparameter, hetgeen wil zeggen dat met de naam een groep stoffen wordt aangeduid. Onder EOX vallen onder andere chloorkoolwaterstoffen zoals PCB's, chloorfenolen, chloorbenzenen en enkele gechloreerde bestrijdingsmiddelen. Bij de analyse wordt in eerste instantie vastgesteld wat de totaalconcentratie is van deze groep verbindingen. Dergelijke verbindingen komen ook van nature in de bodem voor, en met name in bodems met veel organische stof (zoals veen). Het aantreffen van EOX betekent dus niet automatisch dat de bodem verontreinigd is. De parameter EOX heeft daarom een "trigger"-functie. Indien EOX wordt aangetroffen boven een bepaalde concentratie, zal moeten worden nagegaan wat de oorzaak daarvan is.



#### *Vluchtige olie*

De parameter minerale olie omvat de groep alifatische koolwaterstoffen met koolstofketens tussen de C10 en C40. De parameter VAK omvat een aantal van benzeen afgeleide aromatische koolwaterstoffen en (in principe) naftaleen. In veel olieproducten komen ook nog andere verbindingen voor, die worden gerapporteerd onder de verzamelnaam vluchtige oliefractie. Vluchtige olie bestaat voor een deel uit alifatische koolwaterstoffen met ketens van C7 t/m C9, en voor een deel uit alkylbenzenen. Voor deze (groepen) stoffen zijn in de Wet bodembescherming geen streefwaarde(n) en geen interventiewaarde(n) opgenomen. Overheden gaan hier verschillend mee om.

#### *Niet genormeerde stoffen*

Stoffen waarvoor geen normen zijn opgesteld worden aangeduid als 'niet-genormeerde stoffen'. Ook bij deze stoffen kan sprake zijn van een geval van ernstige verontreiniging en/of saneringsurgentie. De circulaire geeft een richtlijn die bij het aantreffen van niet-genormeerde stoffen kan worden gevolgd.

#### **Achtergrondwaardenbeleid**

Van gebieden die reeds decennia lang in gebruik zijn als woon- of werkgebied en met name van oudere stadsgedeelten is bekend dat veelvuldig puin wordt aangetroffen, al dan niet in combinatie met asresten, sintels en kooltjes. In chemische zin worden in de bovengrond veelal licht verhoogde gehalten aan PAK (polycyclische aromatische koolwaterstoffen; verbrandingsresten) en zware metalen aangetoond. Deze vormen van bodemverontreiniging kenmerken zich door het gegeven dat er geen eenduidige oorzaak of bron aanwezig is en dat de verspreiding een diffuus beeld vertoont. Voor het onderscheid tussen de diffuse bodembelasting van een gebied en de aanwezigheid van lokale bronnen is de term "verhoogde achtergrondwaarde" ingevoerd.

Indien gehalten in de grond boven de streefwaarden liggen, maar beneden de achtergrondwaarden voor een bepaald gebied, kan worden geconcludeerd dat geen sprake is van een locatiegebonden verontreiniging, maar dat de verhoogde gehalten passen binnen het beeld van een groter gebied.

#### **Beleid voor bouwen op verontreinigde grond**

##### *Model Bouwverordening*

Deze verordening (laatste versie: VNG 6 september 1993) is gebaseerd op de Woningwet 1991. De Bouwverordening stelt dat op verontreinigde grond niet mag worden gebouwd. Dit betekent dat een gemeente in principe een bouwvergunning kan weigeren, indien in de grond of het grondwater een stof is aangetroffen in een gehalte boven de S-waarde (of lokale of natuurlijke achtergrondwaarde).

#### **Beleid voor hergebruik van licht verontreinigde grond**

Grond waarvoor geldt dat de gehalten kleiner zijn dan de streefwaarde wordt beschouwd als schone grond en is om die reden vrij toepasbaar. Grond waarin gehalten aan verontreinigde stoffen zijn aangetoond boven de streefwaarde wordt beschouwd als een secundaire grondstof en is om die reden in principe alleen toepasbaar in het kader van het Bouwstoffenbesluit. Hierop zijn twee uitzonderingen van kracht, die zijn verwoord in de Vrijstellingsregeling Samenstellings- en Immissiewaarden en de Vrijstellingsregeling Grondverzet. Het Bouwstoffenbesluit en de beide vrijstellingsregelingen worden kort toegelicht.

#### **Bouwstoffenbesluit**

##### Algemeen

De algemene maatregel van bestuur "Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterbescherming", kortweg het Bouwstoffenbesluit is gebaseerd op de Wet bodembescherming (Wbb), de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) en de Woningwet.



Hergebruik van grond in het kader van het Bouwstoffenbesluit is beperkt tot de toepassing in werken. Dit heeft betrekking op werken op of in de bodem of in het oppervlaktewater. Onder een werk wordt een waterbouwkundig werk, een wegebouwkundig werk, een bouwwerk of een grondwerk verstaan.

In het Bouwstoffenbesluit wordt onderscheid gemaakt in een aantal categorieën grond: schone grond, categorie 1-grond en categorie 2-grond. De definitieve indeling is afhankelijk van de samenstellings- en immisiewaarden en is pas af te leiden na uitvoering van een partijkeuring, conform de richtlijnen uit het Bouwstoffenbesluit.

Voor de toepassing van grond in het kader van het Bouwstoffenbesluit is de gemeente het bevoegd gezag. De toepassing zal daarom moeten worden gemeld bij de gemeente.

#### Relatie met het verkennd bodemonderzoek

Het verkennd bodemonderzoek is uitgevoerd om een indicatie te krijgen omtrent de eventuele aanwezigheid van milieuvreemde stoffen in de bodem. Op basis van de resultaten van het verkennd bodemonderzoek kan geen bindende uitspraak gedaan worden over de hergebruiksmogelijkheden van de eventueel vrijkomende grond op de onderzoekslocatie.

#### **Vrijstellingsregeling Samenstellings- en Immisiewaarden**

##### **Algemeen**

In de Vrijstellingsregeling Samenstellings- en Immisiewaarden uit het Bouwstoffenbesluit (Staatscourant 126, dinsdag 6 juli 1999) wordt een nieuwe toetsingsregel voor schone grond geïntroduceerd. Kortweg komt de regel erop neer dat bij een beperkte overschrijding van de toetsingswaarde (samenstellingswaarde voor schone grond uit het Bouwstoffenbesluit) voor een beperkt aantal stoffen, de betreffende grond nog als schone grond mag worden toegepast (vrij toepasbaar). Voorwaarde is dat de grond is onderzocht conform de richtlijnen uit het Bouwstoffenbesluit.

#### Relatie met het verkennd bodemonderzoek

Binnen het verkennd bodemonderzoek wordt niet voldaan aan de onderzoekseisen uit het Bouwstoffenbesluit voor het vaststellen van de grondkwaliteit.

#### **Vrijstellingsregeling Grondverzet**

##### **Algemeen**

Hergebruik van grond in het kader van de Vrijstellingsregeling Grondverzet is niet beperkt tot de toepassing in werken, maar heeft betrekking op het hergebruik van grond als bodem. Een voorwaarde voor het gebruik van vrijkomende grond als bodem is dat de gemeente een zoneringskaart heeft vastgesteld, waarop is aangegeven welke gebieden binnen de gemeente een vergelijkbare bodemkwaliteit bezitten. Grond mag alleen verplaatst worden tussen gebieden met een vergelijkbare bodemkwaliteit, of van een gebied met een goede kwaliteit naar een gebied met een mindere bodemkwaliteit.

Voor de toepassing van grond in het kader van de Vrijstellingsregeling is de gemeente het bevoegd gezag. De toepassing zal daarom moeten worden gemeld bij de gemeente.

#### Relatie met het verkennd bodemonderzoek

Voor de uitwisseling van grond tussen gezoneerde gebieden is in principe geen bodemonderzoek vereist. De gegevens uit het verkennd bodemonderzoek kunnen wel gebruikt worden om te toetsen of eventueel vrijkomende grond voldoet aan de verwachte kwaliteit op basis van de zoneringskaart. Het is aan de gemeente om te beoordelen of vrijkomende grond binnen één van de gezoneerde gebieden kan worden toegepast.

**Wanneer saneren?**

Nieuwe gevallen van bodemverontreiniging (veroorzaakt na 1 januari 1987) dienen conform de zorgplicht in de Wet bodembescherming te worden gesaneerd. Bij zogeheten oude gevallen (veroorzaakt voor 1987) dienen in principe alle ernstige gevallen van bodemverontreiniging (d.w.z. minimaal een bodemvolume van 25 m<sup>3</sup> grond c.q. 100 m<sup>3</sup> grondwater verontreinigd in een concentratie boven de interventiewaarde) op termijn gesaneerd te worden. Het tijdstip waarop dit moet gebeuren hangt af van de urgentie. De urgentie van sanering wordt bepaald door de actuele risico's die aanwezig zijn voor mensen en ecosystemen alsmede de verspreidingsrisico's. Deze risico's hangen samen met het gebruik van de verontreinigde locatie (bijv. wonen of bedrijfsmatig), en met zaken als de bodemopbouw ter plaatse (bijv. grondsoort en grondwaterstroming).

Verder kan onder andere de noodzaak tot het nemen van sanerende maatregelen ontstaan bij functiewijziging, bijvoorbeeld bij het bebouwen van het terrein. Ook kan door een koper of een verzekeringsmaatschappij sanering worden verlangd. En wanneer de bodem niet ernstig verontreinigd blijkt, kan het toch noodzakelijk zijn de verontreinigde bodem te saneren.

**Tabellen**

**Tabel : Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in mg/kgds**

Monster Bodetype <sup>1)</sup>	MM1bg <sup>1</sup> I	MM2og <sup>2</sup> II	MM3 <sup>3</sup> III
droge stof (gew.-%)	80,6	76,6	73,8
organische stof (%v.d. d.s.)	4,6	3,4	1,9
lutum (bodem) (%v.d. d.s.)	19	29	41
arsen	7,9	9,0	15
cadmium	<0,4	<0,4	<0,4
chrom	26	26	39
koper	12	15	22
kwik	<0,05	0,08	0,07
lood	21	18	26
nikkel	21	28	42
zink	53	59	89
<b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen</b>			
naftaleen	<0,02	<0,02	<0,02
antraceen	<0,02	<0,02	<0,02
fenantreen	<0,02	<0,02	<0,02
fluoranteen	0,03	<0,02	<0,02
benzo(a)antraceen	0,02	<0,02	<0,02
chryseen	0,03	<0,02	<0,02
benzo(a)pyreen	0,02	<0,02	<0,02
benzo(ghi)peryleen	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(k)fluoranteen	<0,02	<0,02	<0,02
indeno(1,2,3-cd)pyreen	<0,02	<0,02	<0,02
acenaftyleen	<0,02	<0,02	<0,02
acenafteen	<0,02	<0,02	<0,02
fluoreen	<0,02	<0,02	<0,02
pyreen	0,03	<0,02	<0,02
benzo(b)fluoranteen	0,04	<0,02	<0,02
dibenz(ah)antraceen	<0,02	<0,02	<0,02
Pak-totaal (10 van VROM)	<0,2	<0,2	<0,2
Pak-totaal (16 van EPA)	<0,3	<0,3	<0,3
EOX	<0,1	0,22	<0,1
<b>minerale olie</b>			
fractie C10 - C12	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	5	<5	<5
fractie C22 - C30	<5	<5	<5
fractie C30 - C40	<5	<5	<5
Totaal olie C10-C40	<20	<20	<20

<sup>1</sup> MM1bg 1 (0-50) 3 (0-50) 4 (0-50) 7 (0-50) 8 (0-30)

<sup>2</sup> MM2og 1 (50-100) 1 (100-150) 1 (150-200) 8 (50-70) 8 (70-100) 8 (150-200)

<sup>3</sup> MM3 S2 (50-100) S2 (100-150) S5 (50-100) S5 (100-150) S8 (0-150)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- \* het gehalte is groter dan de streefwaarde
- \*\* het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- \*\*\* het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

- I lutum 19 %; humus 4,6 %
- II lutum 29 %; humus 3,4 %
- III lutum 41 %; humus 1,9 %

**Tabel : Berekende streef- en interventiewaarden grond (mg/kg d.s.)**

Toetsingswaarden	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
<b>metalen</b>			
arseen	24	35	46
cadmium	0,64	5,1	9,6
chromium	88	211	334
koper	29	92	154
kwik	0,27	4,6	9,0
lood	74	266	459
nikkel	29	102	174
zink	114	350	586
Pak-totaal (10 van VROM)	1,0	21	40
EOX	0,30		
Totaal olie C10-C40	23	1162	2300

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.  
De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:  
I lutum = 19 %; humus = 4,6 %

**Tabel : Berekende streef- en interventiewaarden grond (mg/kg d.s.)**

Toetsingswaarden	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
<b>metalen</b>			
arseen	28	40	53
cadmium	0,69	5,5	10
chromium	108	259	410
koper	34	108	182
kwik	0,30	5,2	10
lood	82	298	514
nikkel	39	137	234
zink	142	436	731
Pak-totaal (10 van VROM)	1,0	21	40
EOX	0,30		
Totaal olie C10-C40	17	859	1700

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.  
De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:  
II lutum = 29 %; humus = 3,4 %



Tabel : Berekende streef- en interventiewaarden grond (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
<b>metalen</b>			
arsen	32	47	61
cadmium	0,74	5,9	11
chrom	132	317	502
koper	41	128	215
kwik	0,34	5,8	11
lood	93	336	579
nikkel	51	179	306
zink	176	540	904
<b>Pak-totaal (10 van VROM)</b>	<b>1,0</b>	<b>21</b>	<b>40</b>
<b>EOX</b>	<b>0,30</b>		
<b>Totaal olie C10-C40</b>	<b>10</b>	<b>505</b>	<b>1000</b>

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.  
De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:  
III lutum = 41 %; humus = 1,9 %

**Tabel :** Analyseresultaten grondwatermonsters (toetsing streef- en interventiewaarden) Gehalten in µg/l

Monster	1-1-1 1 <sup>1</sup>
<b>metalen</b>	
arsen	7,8
cadmium	<0,4
chrom	<1
koper	<6
kwik	<0,05
lood	<10
nikkel	<10
zink	<20
<b>vluchtige aromaten</b>	
benzeen	<0,2
tolueen	<0,2
ethylbenzeen	<0,2
xyleen	<0,5
Totaal BTEX	<1
naftaleen	<0,2
<b>gehalogeneerde koolwaterstoffen</b>	
1,2-dichloorethaan	<0,1
cis 1,2-dichlooretheen	<0,1
tetrachlooretheen	<0,1
tetrachloormethaan	<0,1
1,1,1-trichloorethaan	<0,1
1,1,2-trichloorethaan	<0,1
trichlooretheen	<0,1
chloroform	<0,1
vinychloride	<0,1
<b>chloorbenzenen</b>	
monochloorbenzeen	<0,2
dichloorbenzenen	<0,2
<b>minerale olie</b>	
fractie C10 - C12	<10
fractie C12 - C22	<10
fractie C22 - C30	<10
fractie C30 - C40	<10
totaal olie C10-C40	<50

<sup>1</sup> 1-1-1 1 (200-300)

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circular: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- \* het gehalte is groter dan de streefwaarde
- \*\* het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarden
- \*\*\* het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd



Tabel : **Streef- en interventiewaarden grondwater (µg/l)**

Toetsingswaarden	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
<b>metalen</b>			
arseen	10	35	60
cadmium	0,40	3,2	6,0
chrom	1,0	16	30
koper	15	45	75
kwik	0,05	0,17	0,30
lood	15	45	75
nikkel	15	45	75
zink	65	433	800
<b>vluchtige aromaten</b>			
benzeen	0,20	15	30
tolueen	7,0	504	1000
ethylbenzeen	4,0	77	150
xyleen	0,20	35	70
naftaleen	0,01	35	70
<b>gehalogeneerde koolwaterstoffen</b>			
1,2-dichloorethaan	7,0	204	400
cis 1,2-dichlooretheen	0,01	10	20
tetrachlooretheen	0,01	20	40
tetrachloormethaan	0,01	5,0	10
1,1,1-trichloorethaan	0,01	150	300
1,1,2-trichloorethaan	0,01	65	130
trichlooretheen	24	262	500
chloroform	6,0	203	400
vinychloride	0,01	2,5	5,0
<b>chloorbenzenen</b>			
monochloorbenzeen	7,0	94	180
dichloorbenzenen	3,0	27	50
<b>totaal olie C10-C40</b>	<b>50</b>	<b>325</b>	<b>600</b>



## **Bijlage 5: Toelichting bodemonderzoek**



### **Algemeen**

In deze bijlage zijn de technische handelingen die worden verricht bij milieukundig bodemonderzoek in het algemeen, beschreven en toegelicht. De veldwerkzaamheden worden uitgevoerd conform een intern kwaliteitssysteem dat voldoet aan de ISO-9001 en de VCA\*\* normen (VeiligheidsChecklistAannemers). Dit kwaliteitssysteem is gebaseerd op de voorschriften die zijn opgenomen of waarnaar wordt verwezen in de volgende documenten van het ministerie van VROM: de "NEN 5740, Bodem. Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek" (NNI, oktober 1999; ICS 13.080.01), het "Protocol voor het nader onderzoek deel 1 naar de aard en concentratie van verontreinigde stoffen en de omvang van bodemverontreiniging" (SDU uitgeverij Den Haag 1994; ISBN 90-12-08083-5), en de "Richtlijn nader onderzoek deel 1" (SDU uitgeverij Den Haag 1995; ISBN 90-12-08232-3). Het laboratoriumonderzoek is conform de normen uit de NEN 5740 of volgens gelijkwaardige methoden uitgevoerd.

### *Boorwerkzaamheden en bemonstering*

#### Grond

Meestal worden boringen handmatig verricht met een zogenaamde edelmanboor. In andere gevallen wordt gebruik gemaakt van een guts, een zuigerboor of een pulsboor. In beton- of asfaltverhardingen worden met een diamantboor gaten geboord om de onderliggende bodem te kunnen bereiken. Regelmatig komt het voor dat losse verhardingsmaterialen zijn aangebracht (met name puin). Om die reden moeten boringen soms (gedeeltelijk) worden uitgevoerd met een puinboor, een slagputs, een ramputs of een mechanische boorstelling.

De grondmonsters worden ter plaatse gekoeld bewaard in afgesloten glazen potten met een kunststof schroefdeksel.

#### Grondwater

In een boorgat kan een peilbuis worden geplaatst om grondwatermonsters te nemen. Peilbuizen zijn kunststof buizen die over een lengte van (meestal) een meter zijn geperforeerd. Het geperforeerde gedeelte (filter) wordt voorzien van een filterkous, om inspoeling van fijn bodemmateriaal te voorkomen. Afhankelijk van het onderzoeksdoel is het filter of onder het grondwaterniveau of snijdend met de grondwaterspiegel geplaatst. De peilbuis wordt direct na plaatsing afgepompt.

Voor het verkrijgen van een representatief grondwatermonster wordt de peilbuis afgepompt, direct na plaatsing en voorafgaand aan de monsternamen. Monsternamen vindt plaats na minimaal een week standtijd. Voor het afpompen en bemonsteren van het grondwater wordt gebruik gemaakt van een slangenpomp. Per peilbuis wordt met een schoon stuk (siliconen)slang bemonsterd om contaminatie uit te sluiten. De grondwatermonsters worden gekoeld bewaard in luchtdicht afgesloten glazen flessen met kunststof schroefdop.

#### *Zintuiglijk onderzoek*

In het veld worden grond en grondwater zintuiglijk onderzocht. Het zintuiglijk onderzoek is te splitsen in:

- Lithologisch onderzoek, waarbij de opgeboorde grondsoorten worden geclassificeerd.
- Onderzoek naar verontreiniging, waarbij zintuiglijk waarneembare afwijkingen in of aan het bodemmateriaal worden beschreven<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Bij olieproducten wordt gebruik gemaakt van de 'oliepan-methode'. Daarbij wordt de grond verkruid in een schaal met water. Het verschijnen van een oliefilm op het water is een teken dat er olieachtige stoffen in de grond aanwezig kunnen zijn. Eventueel worden PID-metingen uitgevoerd (alleen als specifiek in rapport vermeld). Met behulp van de PID-meter kan de hoeveelheid ioniseerbare vluchtige bestanddelen in de opgeboorde grond worden bepaald.

Mede op basis van de resultaten van het zintuiglijk onderzoek wordt beslist welke monsters op welke chemische stoffen worden geanalyseerd.

#### *Stromingsrichting grondwater en doorlaatbaarheid van de bodem*

Via een waterpassing kan de lokale stromingsrichting van het grondwater worden bepaald. Met de gegevens van een waterpassing kan een inschatting worden gemaakt van het verspreidingspatroon van een verontreiniging in het grondwater.

Bij een waterpassing wordt het grondwaterpeil in meerdere peilbuizen bepaald ten opzichte van een vast punt op het terrein. Hieruit volgt of er sprake is van een eenduidige grondwaterstromingsrichting, en hoe sterk deze stroming is.

Via een zogenaamde doorlaatbaarheidstest kan de waterdoorlaatbaarheid van de grond onder de grondwaterspiegel worden vastgesteld. Bepaald wordt hoe snel een boorgat weer wordt gevuld met toestromend grondwater, nadat het gat is leeggepompt. Het resultaat van de test geeft, samen met de algemene geohydrologische informatie over de onderzoekslocatie een indicatie van de hoeveelheid grondwater die zal toestromen bij ontgraving van een verontreiniging of bij een grondwatersanering.

#### *Chemisch onderzoek*

Indien bij het zintuiglijk onderzoek in overeenkomende bodemlagen uit verschillende boringen geen afwijkingen worden aangetroffen, mogen mengmonsters worden samengesteld van maximaal tien monsters. Voor chemische analyse op mengmonsters wordt gekozen om zoveel mogelijk informatie te verkrijgen tegen relatief beperkte analysekosten. Het risico hierbij is dat in het mengmonster een verontreiniging wordt aangetroffen, waarbij niet duidelijk is of alle monsters in dezelfde mate zijn verontreinigd, ofwel dat één of enkele monsters relatief sterk zijn verontreinigd. Indien een dergelijke situatie optreedt, dan worden in principe de individuele monsters waaruit dat mengmonster was samengesteld, geanalyseerd op de betreffende stof. Op die manier wordt vastgesteld hoe de verontreiniging is verdeeld over de monsters.

Indien er sprake is van een onverdacht terrein worden minimaal twee grondmengmonsters en minimaal één grondwatermonster geanalyseerd op een breed pakket aan stoffen. Deze stoffen zijn opgenomen in de zogeheten NEN-pakketten voor grond en grondwater. Indien er sprake is van aandachtspunten waarbij bekend is om welke verontreinigende stoffen het gaat, worden de betreffende monsters onderzocht op de relevante stoffen. In het algemeen worden monsters die tijdens het zintuiglijk onderzoek als afwijkend zijn beoordeeld, niet gemengd. Wel wordt met mengmonsters gewerkt indien een homogene afwijkende laag wordt aangetroffen, bijvoorbeeld een puinhoudende verhardingslaag. Grondwatermonsters worden in principe nooit gemengd.



Voor het chemisch onderzoek worden de grond- en grondwatermonsters aangeleverd bij een onafhankelijk, door de Raad voor Accreditatie erkend laboratorium (Sterlab). Op de kopieën van de certificaten in bijlage 3 is te zien door welk laboratorium de analyses in dit onderzoek zijn verricht.

*Afkortingen en begrippen*

m-gws meter beneden de grondwaterspiegel  
m-mv meter beneden maaiveld

**NEN 5740:**

Nederlandse Norm 5740, ICS 13.080.01, oktober 1999. Door het Nederlands Normalisatie-instituut opgestelde richtlijnen voor het uitvoeren van een verkennend bodemonderzoek. In de NEN 5740 wordt verwezen naar door het Nederlands Normalisatie-instituut opgestelde richtlijnen voor de technische uitvoering van werkzaamheden in het veld en in het laboratorium.