

**AGEL**

adviseurs

ruimte

infra

bouw

milieu

## Verkennend Bodemonderzoek

### Hoge Hoek Berkel-Enschot

**Deelgebied noord**

Opdrachtgever : Novaform Vastgoedontwikkelaars

Postbus 1080

5602 BB Eindhoven

Projectnummer : 20060434-01

Status rapport / versie nr. : definitief 01

Datum : 2 december 2009

Opgesteld door : ing. E. Kivits

Gecontroleerd door : ing. C.H.J. van den Broek

Voor akkoord : drs. ing. M.G.A. van den Brink

paraaf

: mg

Versie nr.	Datum	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door
D01	02-12-2009	Verkennend Bodemonderzoek Hoge Hoek Berkel-Enschot	EK <u>dr.</u>	CB <u>[handwritten signature]</u>



2001, 2002

Postbus 4156  
4900 CD Oosterhout  
Hoeverstein 20b  
4903 SC Oosterhout

t.(0162) 456481  
f.(0162) 435588  
info@ageladviseurs.nl  
www.ageladviseurs.nl

**Eerland**  
Certification

NEN-EN-ISO 9001: 2000

**INHOUD**

	blz.	
<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>VOORONDERZOEK</b>	<b>4</b>
2.1	Algemeen en bronvermelding	4
2.2	Locatiegegevens en huidige situatie	5
2.3	Historische gegevens	6
2.4	Eerder bodemonderzoek	6
2.4.1	Plangebied	6
2.4.2	Verdere omgeving	7
2.5	Toekomstig gebruik	7
2.6	Bodemopbouw en geohydrologie	8
2.7	Financieel juridische informatie	8
2.8	Conclusie vooronderzoek en hypothese	8
<b>3</b>	<b>VELD- EN LABORATORIUMONDERZOEK</b>	<b>9</b>
3.1	Kwalibo vereisten	9
3.2	Opzet en uitvoering	9
3.3	Resultaten veldonderzoek	10
3.4	Monsterselectie en chemische analyses	10
<b>4</b>	<b>RESULTATEN EN INTERPRETATIE</b>	<b>12</b>
4.1	Toetsingskader	12
4.2	Toetsing analyseresultaten	12
4.2.1	Analyseresultaten	12
4.2.2	Resultaten grondonderzoek	13
4.2.3	Resultaten grondwateronderzoek	13
4.3	Bespreking van de resultaten	14
4.3.1	Gradatie	14
4.3.2	Resultaten grond	14
4.3.3	Resultaten grondwater	14
4.3.4	Toetsing van de hypothese	14
<b>5</b>	<b>SAMENVATTING EN CONCLUSIES</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>NORMERING EN BETROUWBAARHEID</b>	<b>16</b>

## Bijlagen

- 1 Locatiekaart
- 2 Kadastrale gegevens
- 3 Situatiekening met boorpunten
- 4 Boorbeschrijvingen
- 5 Analysecertificaten grond
- 6 Analysecertificaten grondwater
- 7 Toetsing analyseresultaten
- 8 Toelichting en achtergrond toetsingskader
- 9 Relevante informatie historisch onderzoek
- 10 Fotoreportage

## 1 INLEIDING

In opdracht van Novaform Vastgoedontwikkelaars heeft AGEL adviseurs een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het noordelijk deel van het plangebied 'Hoge Hoek' te Berkel-Enschot.

Het plangebied 'Hoge Hoek' is gelegen aan de oostzijde van de spoorlijn tussen Tilburg en 's-Hertogenbosch. Deze spoorlijn vormt de noordwestelijke begrenzing van het plangebied. Aan de overige zijden wordt het plangebied door Raadhuisstraat aan de zuidzijde en de Molenstraat aan de noordzijde. Aan de oostzijde grenst het plangebied aan de bestaande bebouwing van de woonplaats Berkel-Enschot.

De aanleiding voor het uitvoeren van het bodemonderzoek vormt de voorgenomen ruimtelijke ontwikkeling op de locatie. In het verleden is reeds verkennend bodemonderzoek verricht op het zuidelijk deel van het plangebied (circa 10 ha). Door een uitbreiding van het plangebied met circa 3,4 ha is ter plaatse van het noordelijk deel eveneens een verkennend bodemonderzoek noodzakelijk.

Het verkennend bodemonderzoek heeft als doel inzicht te krijgen in de actuele milieuhygiënische kwaliteit van de bodem en daarmee vast te stellen of er op de locatie verontreinigende stoffen in de grond of het freatisch grondwater aanwezig zijn. Op basis van de resultaten van het verkennend bodemonderzoek dient te worden vastgesteld of de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem een beletsel vormt voor de voorgenomen ruimtelijke ontwikkeling op de locatie.

Het voorliggende bodemonderzoek is uitgevoerd conform de richtlijn voor verkennend bodemonderzoek (NEN 5740, Bodem - Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond, versie januari 2009). De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd conform de BRL SIKB 2000 (VKB-protocollen 2001, 2002 en 2018), waarvoor AGEL Adviseurs B.V. erkend is door het ministerie van VROM en V&W.

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- vooronderzoek en onderzoekshypothese (hoofdstuk 2);
- uitgevoerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden (hoofdstuk 3);
- resultaten en interpretatie (hoofdstuk 4);
- conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 5).

In hoofdstuk 6 wordt tenslotte een toelichting gegeven op het normenkader en de factoren die van invloed kunnen zijn op de betrouwbaarheid van het onderzoek.

## 2 VOORONDERZOEK

### 2.1 Algemeen en bronvermelding

Onderdeel van het verkennend bodemonderzoek is het verrichten van een vooronderzoek (ook wel historisch bodemonderzoek) conform de NEN 5725 (Bodem - Leidraad voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend, oriënterend en nader onderzoek, versie januari 2009).

Voor de afbakening van de onderzoekslocatie is gekozen voor een afbakening van het plangebied waarop de voorgenomen ruimtelijke ontwikkeling betrekking heeft en die bij voorgaand onderzoek niet eerder onderzocht zijn.

Het geografisch gebied waarop het vooronderzoek betrekking heeft richt zich op de onderzoekslocatie en de aangrenzende percelen tot een maximale afstand van 25 meter. Bij het vooronderzoek is informatie verzameld over het huidige, voormalige en toekomstige gebruik van de locatie. Het vooronderzoek heeft bestaan uit de volgende activiteiten:

- opvragen van informatie bij de opdrachtgever, eigenaar en gemeente;
- bepaling omvang (bodem- en) vooronderzoeksgebied;
- het verrichten van een locatie-inspectie.

Ten behoeve van het vooronderzoek is, na verzoek van AGEL adviseurs aan de gemeente Tilburg, een archiefonderzoek verricht. De hiervoor benodigde archiefstukken zijn door de gemeente geselecteerd en voor inzage beschikbaar gesteld. De relevante kopieën van aanwezige documenten zijn opgenomen in bijlage 9.

In het kader van het vooronderzoek zijn de onderstaande bronnen geraadpleegd. Tevens is aangegeven of voor de onderzoekslocatie relevante informatie aangetroffen is.

**Tabel 2.1:** Geraadpleegde bronnen

Instantie	Geraadpleegd	Aspect	Relevante info aanwezig
Opdrachtgever	Ja	Afbakening onderzoeksgebied Informatie huidig en voormalig gebruik Toekomstig gebruik	+ + +
Gemeente	Ja	BodemInformatiesysteem (BIS) en eerder onderzoek Vervallen Hinderwetvergunningen (statisch) Actuele milieuvergunningen (dynamisch) Bouwvergunningen Archief BOOT/tankenbestand Bodemkwaliteitskaart/Meldingen grondverzet	+ - - - - -
Bevoegd gezag Wbb	Nee	Beschikkingen wet bodembescherming.	-
Kadaster	Ja	Kadastrale situatie	+
KLIC	Ja	Ligging kabels en leidingen	+
Locatie-inspectie	Ja	Bodembedreigende activiteiten	-
Bodemloket	Ja	Informatie Landsdekkend beeld/Globis#	-
Locatie-interviews	Nee	n.v.t.	
Topografische kaart	Ja	Topografische situatie	+
Luchtfoto	Ja	Omgevingsinformatie	+
Historische Atlas	Ja	Historische situatie omgeving	+
Grondwaterkaart	Ja	Geohydrologische situatie	+
Bodemkaart	Ja	Verwachte bodemopbouw en GHG/GLH	+

+ = informatie aanwezig m.b.t. onderzoekslocatie

- = geen voor het onderzoek relevante informatie aanwezig m.b.t. onderzoekslocatie

BOOT = besluit Opslaan in Ondergrondse Tanks

GHG/GLG = gemiddeld hoogste resp. laagste grondwaterstand

# = dit betreft o.a. uitgevoerd bodemonderzoek, saneringen en historisch verdachte activiteiten.

## 2.2 Locatiegegevens en huidige situatie

De onderzoekslocatie is in het geheel onverhard en in gebruik als agrarisch gebied. In grote lijnen grenst het plangebied in het zuidoosten aan de kern van Berkel-Enschot en in de noordwesten aan de spoorweg Tilburg- 's Hertogenbosch. De verdere omgeving ten noordwesten van het plangebied gaat over in landelijk gebied.

Een deel van de onderzoekslocatie betreft tevens tuinen behorend bij de woningen aan de Molenstraat 49 tot en met 59. De zuidelijke strook ten zuiden van de tuin behorend van de woning aan de Molenstraat 49 is tevens aan het onderzoeksgebied toegevoegd aangezien hier tijdens voorgaand onderzoek (zie 2.4) geen boringen zijn verricht.

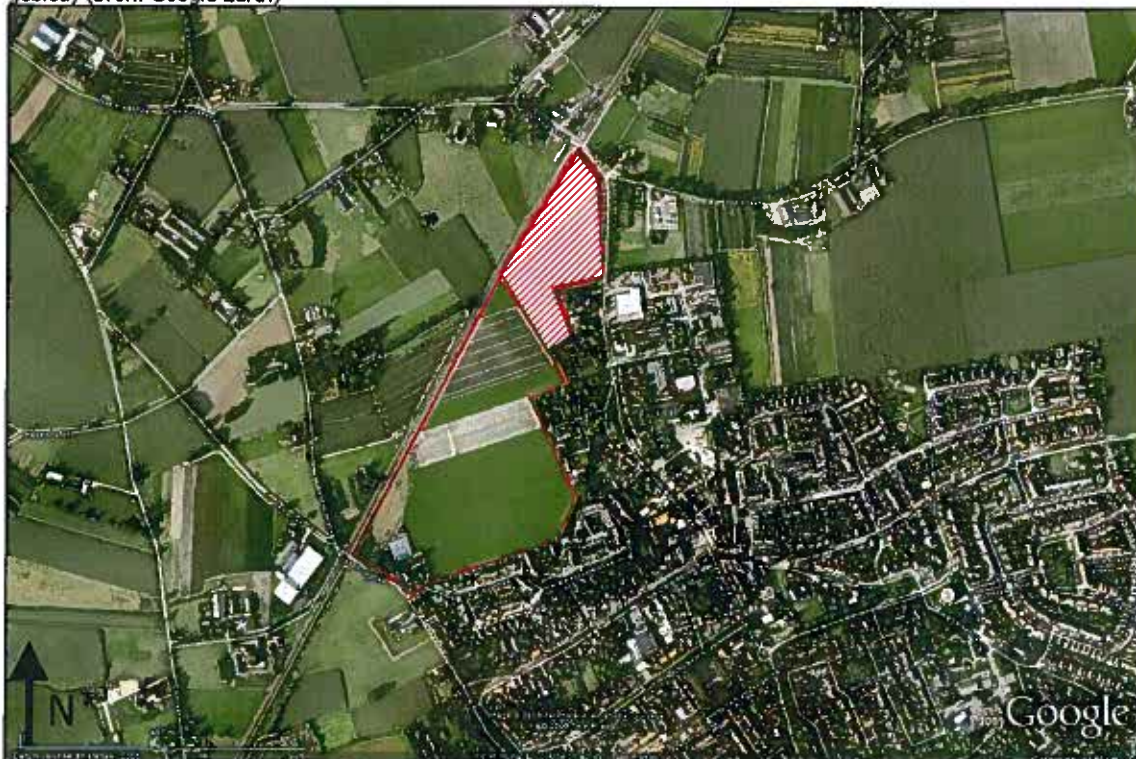
Onderstaand zijn de locatiegegevens samengevat.

**Tabel 2.2:** Locatiegegevens

Aspect	Gegevens	
Adres	Molenstraat (e.o.) te Berkel-Enschot	
Kadastraal (bijlage 2)	Gemeente: Tilburg	
	Sectie: B	Nummers: 4043, 4044, 4045, 4046 (ged), 4047 (ged), 3498 (ged), 3499 (ged), 1921 (ged), 1922 (ged), 1684 (ged).
Topografie en RD-coördinaten (bijlage 1)	x: 137894	y: 400644
Bestemming/Gebruik	Agrarisch gebied	
Oppervlakte onderzoekslocatie	Circa 34.000 m <sup>2</sup>	

Een situatietekening met begrenzing van de onderzoekslocatie is weergegeven in bijlage 3.

**Figuur 2.1:** Luchtfoto plangebied met situering onderzoekslocatie (plangebied rode lijn / onderzoekslocatie gearceerd gebied) (bron: Google Earth)



Bij het verrichten van de KLIC melding vóór het onderzoek is gebleken dat binnen de onderzoekslocatie een leiding is gelegen. Deze is eigendom van NV Rotterdam-Rijn Pijpleiding en betreft de exploitatie van een 36" (90 cm doorsnede) ruwe olieleiding Europoort - Venlo en een 24" (60cm doorsnede) olieproductenleiding Pernis - Venlo. Daarnaast is een leiding van NV Ned. Gasunie West in dit tracé aanwezig. Deze zone is aangemerkt als boring vrije zone en derhalve niet bij de onderzoekslocatie betrokken.

Tijdens de terreininspectie zijn aan het oppervlak van de locatie geen indicaties verkregen die in verband kunnen worden gebracht met een mogelijke verontreiniging van de bodem.

In bijlage 10 zijn enkele locatiefoto's opgenomen.

### 2.3 Historische gegevens

Bij het raadplegen van de gebruikte bronnen zijn er geen historisch relevante gegevens naar voren gekomen die van belang zijn voor het verrichten van bodemonderzoek. De locatie is voorover bekend nooit bebouwd of anders in gebruik geweest dan bouwland.

De gemeente Tilburg heeft in 2008 een bodemkwaliteitskaart (CSO adviesbureau, juni 2008, kenmerk 08K061) vastgesteld. De bodemfunctie van de locatie betreft wonen. Op basis van deze kwaliteitskaart wordt de volgende gebiedseigen bodemkwaliteit verwacht:

- bovengrond : Zone C dorpskernen (landbouw / natuur): niet verontreinigd.

### 2.4 Eerder bodemonderzoek

#### 2.4.1 Plangebied

Van het zuidelijk deel van het plangebied zijn de volgende bodemonderzoeken bekend:

- Verkennend milieukundig bodemonderzoek plangebied Berkel-Enschot, , AGEL adviseurs, kenmerk 20060434 d.d. 5 april 2007.  
*Dit onderzoek betreft de percelen Berkel, sectie B, nummers 1577, 3878, 3936, 2969, 2968, 2971, 3923 en 4046 met een gezamenlijke oppervlakte van circa 93.000 m<sup>2</sup>. De gehele locatie betreft akker- en bouw/weiland. Behoudens een in één mengmonster marginaal verhoogd gehalte aan minerale olie (35 mg/kg ds) zijn in zowel de boven- als ondergrond geen verontreinigingen aangetoond. In het grondwater zijn (na herbemonstering) licht verhoogde gehalten aan de zware metalen cadmium, nikkel, chroom en zink aangetoond. Bij één peilbuis (nummer 76) is in het grondwater een gehalte aan zink (870 µg/l) aangetoond dat de interventiewaarde overschrijft.*
- Verkennend en aanvullend Bodemonderzoek Raadhuisstraat 1 - 3 te Berkel-Enschot, AGEL adviseurs, kenmerk 20090041 d.d. 15 april 2009.  
*Dit onderzoek heeft betrekking gehad op de locatie Raadhuisstraat 3. Het bedrijf dat op de locatie is gevestigd betreft een akkerbouwbedrijf, met als hoofdactiviteit de grondteelt van aardbeien (Robben Aardbeien). Van het onverdachte terreindeel zijn in de boven- en ondergrond geen verhoogde gehalten aangetoond. In het grondwater zijn de metalen barium en zink licht verhoogd aangetoond. De overige geanalyseerde parameters in zowel grond als grondwater zijn niet verhoogd aangetroffen. Naast het onverdachte deel bleken er vier deellocaties verdacht te zijn ten aanzien van bodemverontreiniging. Dit betreft:*
  - een gedempte voormalige sloot;
  - een kas voor de aardbeienteelt;
  - twee bovengrondse tanks;

- een met puin verhard pad.

*Ter plaatse van de kas en direct buiten de kas zijn de bovengrond verhoogde gehalten aan Drins aangetoond tot boven de toen geldende interventiewaarde (tot 1-4-2009). Ten gevolge van de gewijzigde toetsingswaarden voor Drins blijkt dat in geen van de onderzochte grondmonsters nog de tussenwaarde voor Drins wordt overschreden. Dit betekent dat de geconstateerde overschrijdingen van de tussenwaarde en interventiewaarde ('matige en sterke verontreinigingen') geclassificeerd dienen te worden als 'licht verontreinigd'. De aangetoonde verontreinigingen vormen geen risico voor de volksgezondheid en/of het milieu.*

*Ter plaatse van de twee bovengrondse tanks voor diesel zijn geen verontreinigingen met olieproduct in grond of grondwater aangetoond.*

*Ter plaatse van de licht tot sterk puinhoudende grond van het puinpad zijn geen verontreinigingen aangetoond.*

#### 2.4.2 Verdere omgeving

Uit de omgeving van de planlocatie zijn de volgende bodemonderzoeken bekend:

- Verkennend bodem- en waterbodemonderzoek Locatie Heuvelstraat te Berkel-Enschot, 31.1238.1/112927, Grontmij Advies & Techniek B.V., 19 april 2002.  
*In de onderzochte boven- en ondergrond zijn destijds geen verhoogde gehalten aangetroffen aan de onderzochte parameters. In het grondwater zijn licht tot matig verhoogde gehalten aan zink en nikkel aangetroffen. Geconcludeerd wordt dat deze verhoogde gehalten mogelijk in relatie te brengen zijn met regionaal verhoogde gehalten.*
- Historisch onderzoek Molenstraat 59 te Berkel-Enschot, U3870/MZ/aw, Geofox Tilburg B.V., 26 juni 2001.  
*De locatie betreft een boomkwekerij. In de bedrijfsruimte werd destijds circa 25 liter bestrijdingsmiddel opgeslagen in een gewasbeschermingskast. Geconcludeerd wordt dat de activiteiten van de boomkwekerij wellicht geleid hebben tot een diffuse verontreiniging van de bovengrond met bestrijdingsmiddelen. Gezien het kleinschalige karakter van de activiteiten wordt opgemerkt dat de kans op aanwezigheid van een bodemverontreiniging gering is.*
- Nulsituatie/BSB Bodemonderzoek t.p.v. het bedrijfsterrein van zuid Nederlands installatiebedrijf te Berkel-Enschot, F8-1152/110, Fugro milieu consult B.V., 25 februari 1999.  
*In de onderzochte grond en het grondwater ter plaatse van de werkplaats, opslag metaalafval, en de olie opslag zijn aangaande de onderzochte stoffen in de grond geen verhoogde gehalten aangetroffen. In het grondwater zijn behoudens lichte verhogingen aan zink en enkele vluchtige aromaten geen verhogingen aangetoond.*

In bijlage 9 is de voor het onderzoek relevante informatie opgenomen zoals aangetroffen bij het archiefonderzoek.

## 2.5 Toekomstig gebruik

In het kader van de voorgenomen ruimtelijke ontwikkeling zal ter plaatse van de onderzoekslocatie in de toekomst mogelijk woningbouw worden gerealiseerd. Het gebruik van de locatie zal hierbij worden gewijzigd in functie 'wonen'.



## 2.6 Bodemopbouw en geohydrologie

Uit de bodemkaart van Nederland, kaart 51 en 57 West en 44 en 50 Oost, uitgave van 1975 is het volgende bekend over de geohydrologische bodemopbouw. Het maaiveld bevindt zich op circa 12 meter boven NAP. Het grondwaterpeil bevindt zich op ongeveer 10 meter boven NAP. De grondwaterstroming blijkt in het eerste watervoerende pakket noord-westelijk gericht te zijn. De opbouw van de ondergrond is weergegeven in tabel 2.3. Het terrein ligt niet in een grondwaterbeschermingsgebied.

**Tabel 2.3:** Regionale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Geohydrologische schematisatie	Formatie	Samenstelling
0 - 20	deklaag	Nuener-groep	Middelfijn leemhoudend zand
20 - 60	eerste watervoerende pakket	Veghel en Sterksel	matig grof zand
60 - 130	scheidende laag	Kedichem	klei en matig fijn zand

## 2.7 Financieel juridische informatie

In het kader van onderhavig bodemonderzoek is geen financieel juridische informatie verzameld.

## 2.8 Conclusie vooronderzoek en hypothese

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek wordt de onderzoekslocatie aangemerkt als een, voor bodemverontreiniging, grootschalig onverdachte locatie. Dit betekent dat conform de NEN 5740 de strategie ONV-GR van toepassing is en er geen overschrijdingen van de streefwaarden respectievelijk lokale achtergrondwaarden worden verwacht.

### 3 VELD- EN LABORATORIUMONDERZOEK

#### 3.1 Kwalibo vereisten

De veldwerkzaamheden zijn onder certificaat uitgevoerd door AGEL adviseurs conform de vigerende versie van de BRL SIKB 2000 en bijbehorende VKB-protocollen. AGEL adviseurs is voor deze werkzaamheden gecertificeerd door Eerland Certification (nummer EC-SIK-20258) en erkend door het ministerie van VROM (zie [www.senternovem.nl/Bodemplus/verklaringen](http://www.senternovem.nl/Bodemplus/verklaringen)).

De grond- en grondwatermonsters zijn geanalyseerd door het milieulaboratorium van OMEGAM Laboratoria te Amsterdam. De chemische analyses zijn uitgevoerd conform de accreditatie AS3000 waarvoor OMEGAM Laboratoria door de Raad voor Accreditatie (RvA) erkend is als testlaboratorium.

#### 3.2 Opzet en uitvoering

Het plaatsen van de boringen en peilbuizen is op 18 november 2009 door de heer D.K.J. van de Giessen (certificaat VB-032/1) uitgevoerd, conform de voorschriften en werkwijze van het VKB protocol 2001. De monsternaam van het grondwater heeft plaatsgevonden op 24 november 2009 door de heer S.J.C. van Dongen, conform VKB-protocol 2002 (certificaat EC-SIK-20258).

Voor aanvang van de veldwerkzaamheden is de locatie en het maaiveld visueel geïnspecteerd, waarna de plaats van de boringen is bepaald. Bij het verrichten van de boringen zijn geen boringen direct nabij het leidingtracé geplaatst.

In tabel 3.1 is een overzicht opgenomen van de uitgevoerde veldwerkzaamheden en de verrichte analyses. De locatie met situering van de boringen is weergegeven in bijlage 3.

Tabel 3.1: Opzet veld- en laboratoriumonderzoek

Locatie	Aantal boringen (en boomnummers)			Chemische analyses (en monstercodering)	
	0,5 m-mv <sup>1</sup>	2,0 m-mv <sup>1</sup>	peilbuizen	Grond	Grondwater
34.000 m <sup>2</sup>	21 <i>Nrs: 1,2,4,6,7,10,11,12, 13,15,16,17,18,20,21, 22,23,24,27,29,30</i>	4 <i>Nrs: 3,5,8,28</i>	5 <i>Nrs: 9,14,19,25, 26</i>	BG: 3 x A <sup>2</sup> OG: 3 x A	5 x B <sup>3</sup>

BG bovengrond, in principe van 0,0 tot 0,5 m-mv.

OG ondergrond, in principe van 0,5 tot 2,0 m-mv.

<sup>1</sup> ondiepe boringen in principe tot 0,5 m-mv, diepe boringen in principe tot grondwatervniveau (max. 2,0 m-mv).

<sup>2</sup> standaard stoffenpakket grond (A) met de parameters organische stof en lutum, de metalen barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink en de organische parameters som-PCB's, som-PAK's en minerale olie.

<sup>3</sup> standaard stoffenpakket grondwater (B) met de parameters vluchtige aromaten (BTEXN), vluchtige gechloroerde koolwaterstoffen (VOCI 10 parameters), minerale olie (GC) en zware metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink).

Bij de uitvoering van de veldwerkzaamheden zijn geen significante afwijkingen gerapporteerd die van invloed zijn op de voorschriften en werkwijze van de genoemde VKB protocollen.

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 -1, -2, -3 enz. aan het monsternummer toegevoegd. Op grond van de Arbo-wet is het niet toegestaan actief geurwaarnemingen te doen aan grondmonsters. Indien hiertoe aanleiding bestaat wordt een PID-meter gebruikt of oliewater testen gedaan ter indicatie om de aanwezigheid van vluchtige koolwaterstoffen en olieproduct in de bodem zintuiglijk vast te stellen. De peilbuizen zijn voorzien van een filter met een lengte van 1,0 meter en afgewerkt met filtergrind en een bentonietafsluiting.

De waarnemingen tijdens het veldwerk en de verkregen monsters zijn geregistreerd in een veldcomputer en verwerkt in een boorprogramma. De resultaten worden onderstaand besproken.

### 3.3 Resultaten veldonderzoek

In bijlage 4 zijn de resultaten van de boorbeschrijvingen in de vorm van boorprofielen weergegeven. Globaal is de bodem tot de maximale boordiepte als volgt opgebouwd:

- 0,00 - 2,00 m-mv : matig fijn, zwak humeus, zwak tot sterk siltig zand;
- 2,00 - 3,00 m-mv : leem, sterk zandig;
- 3,00 - 4,70 m-mv : matig fijn, zwak tot sterk siltig zand.

Het grondwater bij het plaatsen van de boringen is waargenomen op circa 3,00 m-mv. Bij het zintuiglijk onderzoek zijn er geen bodemvreemde materialen of andere kenmerken die duiden op een bodemverontreiniging aangetroffen. Voor zover zintuiglijk waarneembaar zijn er geen asbestverdachte materialen op of in de bodem aangetroffen. In tabel 3.2 is een overzicht gegeven van de zintuiglijke waargenomen bijzonderheden aan de opgeboorde grond tijdens het veldwerk. In tabel 3.3 staan de veldwaarnemingen met betrekking tot het grondwater. Aan het opgepompte grondwater zijn zintuiglijk geen afwijkingen waargenomen.

Tabel 3.2: Zintuiglijk aangetroffen bijzonderheden in de opgeboorde grond

Boring	Einddiepte (m-mv)	Traject (m-mv)	Hoofdbestanddeel	Zintuiglijke waarneming
22	0,50	0,00 - 0,50	Zand	Resten baksteen
24	0,50	0,00 - 0,50	Zand	Resten baksteen

Tabel 3.3: Veldwaarnemingen met betrekking tot het grondwater

Peilbuis	Filtertraject (m-mv)	Stijghoogte (m-mv)	pH*	Ec (µS/cm)**
9	3,00 - 4,00	3,15	7,18	716
14	3,70 - 4,70	3,70	7,19	1.101
19	3,20 - 4,20	3,72	7,10	250
25	3,70 - 4,70	3,63	5,91	173
26	3,50 - 4,50	3,60	7,12	751

\*) normale waarden voor de pH liggen tussen 4,0 en 8,0

\*\*) normale waarden voor de Ec liggen onder 1500 µS/cm

### 3.4 Monsterselectie en chemische analyses

Op basis van de resultaten van het veldonderzoek is een selectie gemaakt in de te analyseren grondmonsters waarbij een aantal grondmonsters is samengesteld tot mengmonsters. Het samenstellen van de mengmonsters is uitgevoerd door het laboratorium. De grond- en grondwatermonsters zijn geanalyseerd op de parameters van de standaardpakketten voor milieuhygiënisch bodemonderzoek zoals vastgelegd in de Regeling Bodemkwaliteit en de NEN 5740. Een overzicht van de uitgevoerde analyses is voor de grond- en grondwatermonsters weergegeven in de tabellen 3.4 en 3.5.

D01 Verkennend Bodemonderzoek  
 Hoge Hoek te Berkel-Enschot  
 Deelgebied Noord

dossier 20060434-01  
 2 december 2009  
 blad 11

**Tabel 3.4:** Uitgevoerde analyses grond

Monstercode	Samenstelling deelmonsters (boring-monster)	Traject (m-mv)	Omschrijving en bijzonderheden	Analysepakket
<i>Bovengrond</i>				
MM1	1.1,2.1,3.1,4.1,9.1,10.1,11.1,20.1,21.1,26.1	0,00-0,50	Zand	A pakket
MM2	5.1,6.1,7.1,12.1,13.1,14.1,22.1,23.1,27.1,28.1	0,00-0,50	Zand, resten baksteen	A pakket
MM3	8.1,15.1,16.1,17.1,18.1,19.1,24.1,25.1,29.1,30.1	0,00-0,50	Zand, resten baksteen	A pakket
<i>Ondergrond</i>				
MM4	3.2,9.2,9.3,26.2,26.3	0,50-1,50	Zand	A pakket
MM5	5.2,5.3,14.2,14.3,14.4,28.2,28.3	0,50-1,50	Zand	A pakket
MM6	8.2,8.3,19.2,19.3,25.2,25.3	0,50-1,30	Zand	A pakket

A pakket: standaard stoffenpakket grond (A) met de parameters organische stof en lutum, de metalen barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink en de organische parameters som-PCB's, som-PAK's en minerale olie.

**Tabel 3.5:** Uitgevoerde analyses grondwater

Monstercode	Peilbuis	Analysepakket
9-1-1	Pb 9	B pakket
14-1-2	Pb 14	B pakket
19-1-2	Pb 19	B pakket
25-1-2	Pb 25	B pakket
26-1-2	Pb 26	B pakket

B pakket: standaard stoffenpakket grondwater (B) met de parameters vluchtige aromaten (BTEXN), vluchtige gechlororeerde koolwaterstoffen (VOC 10 parameters), minerale olie (GC) en zware metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink).

De analysecertificaten van het laboratorium zijn in bijlage 5 (grond) en bijlage 6 (grondwater) opgenomen. Door het laboratorium zijn geen afwijkingen van de AS3000 gerapporteerd. De resultaten van de chemische analyses worden in volgend hoofdstuk weergegeven en geïnterpreteerd.

## **4 RESULTATEN EN INTERPRETATIE**

### **4.1 Toetsingskader**

De analyseresultaten zijn vergeleken met het referentiekader van de Circulaire bodemsanering 2009 van 7 april 2009. Een toelichting op het toetsingscriteria en het wettelijk kader is opgenomen in bijlage 8.

Bij de toetsing worden drie toetsingsniveaus gebruikt:

1. De streefwaarden grondwater geven aan wat het ijkpunt is voor de milieukwaliteit op de lange termijn, uitgaande van Verwaarloosbare Risico's voor het ecosysteem. De streefwaarden voor grond zijn sinds 2008 niet meer opgenomen in de Circulaire en vervangen door de achtergrondwaarden (AW2000) uit de Regeling bodemkwaliteit. De gehalten zoals die op dit moment voorkomen in de bodem van natuur- en landbouwgronden waarvoor geldt dat er geen sprake is van belasting door lokale verontreinigingsbronnen.
2. De tussenwaarde geeft het niveau aan waarbij nader bodemonderzoek noodzakelijk is. De tussenwaarde voor grond was voorheen het gemiddelde van streef- en interventiewaarde en is nu vervangen door het gemiddelde van de achtergrondwaarden (AW2000) en de interventiewaarden voor grond. Voor grondwater blijft de tussenwaarde ongewijzigd: het gemiddelde van streef- en interventiewaarden voor grondwater.
3. De interventiewaarden bodemsanering geven aan wanneer de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor de mens, dier en plant ernstig zijn verminderd of dreigen te worden verminderd.

### **4.2 Toetsing analyseresultaten**

#### *4.2.1 Analyseresultaten*

De volledige toetsing van de analyseresultaten heeft plaatsgevonden in bijlage 7. De toetsingswaarden voor grond zijn afhankelijk gesteld van de lutum- en organische stofgehalten van de grond. De hiervoor gecorrigeerde toetsingswaarden zijn weergegeven in bijlage 7.

Bij de toetsing is rekening gehouden met verhoogde rapportagegrenzen van de eisen uit de AS3000. Hierdoor is een aantal waarden waaraan getoetst wordt strenger dan het niveau waarop gemeten wordt. Bij de interpretatie van het meetresultaat '< rapportagegrens AS3000' wordt ervan uitgegaan dat de kwaliteit voldoet aan de betreffende toetsingswaarde.

In de tabellen 4.1 en 4.2 zijn de resultaten van de toetsing samengevat.

D01 Verkennend Bodemonderzoek  
Hoge Hoek te Berkel-Enschot  
Deelgebied Noord

dossier 20060434-01  
2 december 2009  
blad 13

#### 4.2.2 Resultaten grondonderzoek

Tabel 4.1: Samenvatting toetsingsresultaten grond

Monster code	Traject (m-mv), boringen en bijzonderheden	Geanalyseerde parameters												
		zware metalen									PAK totaal	PCB som	Min. olie	
		Ba	Cd	Co	Cu	Hg	Pb	Mo	Ni	Zn				
<i>Bovengrond</i>														
MM1	0,00-0,50 Z 1,2,3,4,9,10,11,20,21,26	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MM2	0,00-0,50 Z, BA7 5,6,7,12,13,14,22,23,27,28	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MM3	0,00-0,50 Z, BA7 8,15,16,17,18,19,24,25,29,30	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ondergrond</i>														
MM4	0,50-1,50 Zand 3,9,26	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MM5	0,50-1,50 Zand 5,14,28	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MM6	0,50-1,30 Zand 8,19,25	--	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
legenda: textuur: Z = hoofdbestanddeel zand zintuiglijke waarneming: BA = baksteen mate van bijmenging: 7 = resten Ba: barium, Cd: cadmium, Co: kobalt, Cu: koper, Hg: kwik, Pb: lood, Mo: molybdeen, Ni: nikkel, Zn: zink. PAK: polycyclische aromatische koolwaterstoffen, PCB: polychloorbifenylen, Min.olie: minerale olie C10-C40 De gehalten die de betreffende achtergrondwaarden en interventiewaarden overschrijden zijn als volgt geclassificeerd: - het gehalte is kleiner dan de achtergrondwaarde -- geen toetsingswaarde voor opgesteld														

#### 4.2.3 Resultaten grondwateronderzoek

Tabel 4.2: Samenvatting toetsingsresultaten grondwater

Peil buis	Filter (m-mv)	Geanalyseerde parameters											
		zware metalen									VOCI i)	BETXN i)	Minerale olie
		Ba	Cd	Co	Cu	Hg	Pb	Mo	Ni	Zn			
9	3,00 – 4,00	*	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
14	3,70 – 4,70	*	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
19	3,20 – 4,20	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
25	3,70 – 4,70	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
26	3,50 – 4,50	-	*	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-
legenda: Ba: barium, Cd: cadmium, Co: kobalt, Cu: koper, Hg: kwik, Pb: lood, Mo: molybdeen, Ni: nikkel, Zn: zink. VOCl: vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen, BETXN: aromatische koolwaterstoffen, Min.olie: minerale olie C10-C40 De gehalten die de betreffende achtergrondwaarden en interventiewaarden overschrijden zijn als volgt geclassificeerd: - het gehalte is kleiner dan de streefwaarde * het gehalte is groter dan de streefwaarde en kleiner dan of gelijk aan de tussenwaarde i) toetsing individuele parameters (zie bijlage 7)													

### 4.3 Bespreking van de resultaten

#### 4.3.1 Gradatie

Bij de bespreking van de resultaten is de volgende gradatie aangehouden:

- *Niet verontreinigd*: gehalten aan verontreinigde stoffen in concentraties beneden de landelijke achtergrondwaarden danwel voor grondwater beneden de streefwaarden;
- *Licht verontreinigd*: gehalten aan verontreinigde stoffen in concentraties boven de landelijke achtergrondwaarden (of voor grondwater streefwaarden) maar beneden de tussenwaarden;
- *Matig verontreinigd*: gehalten aan verontreinigde stoffen in concentraties boven de tussenwaarden maar kleiner dan de interventiewaarden;
- *Sterk verontreinigd*: gehalten aan verontreinigde stoffen in concentraties boven de interventiewaarden.

#### 4.3.2 Resultaten grond

In de mengmonsters van de boven- en ondergrond zijn aangaande de onderzochte stoffen geen overschrijdingen aangetoond.

#### 4.3.3 Resultaten grondwater

In het onderzochte grondwater uit de peilbuizen 9, 19 en 26 overschrijdt het gehalte nikkel de streefwaarde. Tevens overschrijdt cadmium in peilbuis 26 de streefwaarde. In het grondwater uit peilbuizen 9 en 14 overschrijden de gehalten aan barium de streefwaarden. Het gehalte aan zink overschrijdt in het grondwater uit peilbuizen 14 en 25 de betreffende streefwaarde. Deze licht verhoogde gehalten aan zware metalen betreffen op basis van uit de regio bekende grondwatergegevens en voorgaande onderzoeken hoogstwaarschijnlijk verhoogde achtergrondwaarden ten gevolge van diffuse bodemverontreiniging. Er zijn geen aanwijsbare bronlocaties aangetroffen.

#### 4.3.4 Toetsing van de hypothese

Op basis van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek dient de hypothese 'onverdacht' formeel te worden verworpen. De licht verhoogde gehalten enkele zware metalen in het grondwater worden echter als niet sterk afwijkend beschouwd ten opzichte van de regionale situatie. Tevens is er geen sprake van een duidelijk aanwijsbare bronlocatie. Hierdoor is er geen reden de onderzoeksopzet te herzien of voor het uitvoeren van een aanvullend bodemonderzoek.

## 5 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

### ***Aanleiding en doel***

In opdracht van Novaform Vastgoedontwikkelaars heeft AGEL adviseurs een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het noordelijk deel van het plangebied 'Hoge Hoek' te Berkel-Enschot.

De aanleiding voor het uitvoeren van het bodemonderzoek vormt de voorgenomen ruimtelijke ontwikkeling op de locatie. In het verleden is reeds verkennend bodemonderzoek verricht op het zuidelijk deel van het plangebied (circa 10 ha). Door een uitbreiding van het plangebied met circa 3,4 ha is ter plaatse van het noordelijk deel eveneens een verkennend bodemonderzoek noodzakelijk.

Het verkennend bodemonderzoek heeft als doel inzicht te krijgen in de actuele milieuhygiënische kwaliteit van de bodem en daarmee vast te stellen of er op de locatie verontreinigende stoffen in de grond of het freatisch grondwater aanwezig zijn.

### ***Resultaten vooronderzoek en veldwerk***

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek wordt de onderzoekslocatie aangemerkt als een, voor bodemverontreiniging, grootschalig onverdachte locatie. Tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn er geen asbestverdachte materialen op of in de onderzochte bodem aangetroffen.

### ***Resultaten grond & grondwater***

In de boven- en ondergrond zijn aangaande de onderzochte stoffen geen verhoogde gehalten aangetoond. In het onderzochte grondwater overschrijden diverse zware metalen de streefwaarden. Deze licht verhoogde gehalten aan zware metalen betreffen op basis van uit de regio bekende grondwatergegevens hoogstwaarschijnlijk verhoogde achtergrondwaarden ten gevolge van diffuse bodemverontreiniging. Er zijn geen aanwijsbare bronlocaties aangetroffen.

### ***Consequenties en opmerkingen***

Op basis van de resultaten van het verkennend bodemonderzoek zijn er vanuit milieuhygiënisch oogpunt redelijkerwijs geen bezwaren met betrekking tot de voorgenomen ruimtelijke ontwikkeling van de locatie te verwachten.

Opgemerkt wordt dat dit onderzoek geen bewijsmiddel is zoals bedoeld in het Besluit bodemkwaliteit. Voor de definitieve kwaliteitsbepaling van grond die vrijkomt van de onderzoekslocatie kan afhankelijk van de bestemming en toepassing bij afvoer van de grond een partijkeuring noodzakelijk zijn (AP04). De gemeente is bevoegd gezag inzake grondverzet en toepassing van grond binnen de restricties en voorwaarden van de bodemkwaliteitskaart. Hiervoor geldt een meldingsprocedure.



## 6 NORMERING EN BETROUWBAARHEID

De volgende documenten hangen samen met verricht bodemonderzoek conform de NEN 5740:

- NEN-EN-ISO 5667-3 Water – Monsterneming – Deel 3: Richtlijn voor de conservering en behandeling van watermonsters
- NEN 5706 Richtlijnen voor de beschrijving van zintuiglijke waarnemingen tijdens de uitvoering van milieukundig bodemonderzoek
- NEN 5707 Bodem – Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in bodem
- NEN 5709 Bodem – Monstervoorbehandeling voor de bepaling van organische en anorganische parameters in grond
- NVN 5720 Bodem – Waterbodem – Onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek in waterbodem
- NEN 5725 Bodem – Leidraad voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend, oriënterend en nader onderzoek
- NTA 5727 Bodem – Monsterneming en analyse van asbest in waterbodem en baggerspecie
- NEN 5744 Bodem – Monsterneming van grondwater ten behoeve van metalen, anorganische verbindingen, matig-vluchtige organische verbindingen en fysisch-chemische eigenschappen
- NEN 5745 Bodem – Monsterneming van grondwater ten behoeve van de bepaling van vluchtige verbindingen
- NEN 5861 Milieu – Procedures voor de monsteroverdracht
- NEN 7777 Milieu – Prestatiekenmerken van meetmethoden

Het onderhavige bodemonderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de geldende normen en in het kader van de BRL 2000 van toepassing zijnde protocollen. Het uitgevoerde bodemonderzoek is gebaseerd op de thans beschikbare informatie en de hieruit afgeleide onderzoeksstrategie.

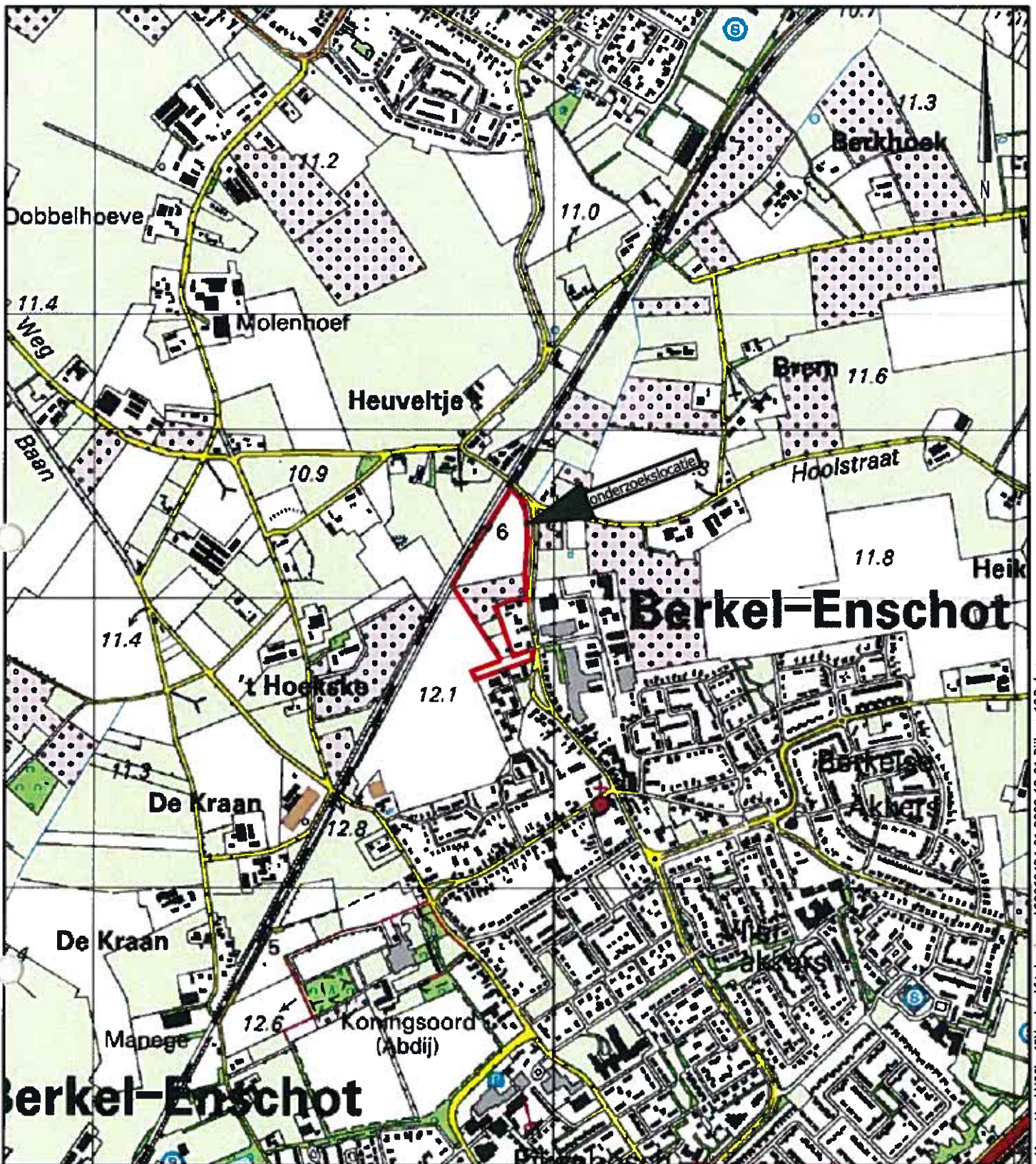
Ondanks het streven naar een zo groot mogelijke representativiteit en reproduceerbaarheid van het onderzoek kunnen ten gevolge van heterogeniteit in de bodem en onvolledige informatie buiten de schuld van AGEL Adviseurs afwijkingen in de verkregen resultaten voorkomen. Er blijft altijd een kans aanwezig dat een op de locatie aanwezige verontreiniging niet wordt vastgesteld ten gevolge van de aanwezige trefkans en de uitmiddeling bij het samenstellen van (meng-)monsters. Er dient tevens op te worden gewezen dat het uitgevoerde onderzoek een momentopname is. Na uitvoering van het onderzoek kunnen de grond- en grondwaterkwaliteit worden beïnvloed door bijvoorbeeld grondverzetwerkzaamheden zoals de aanvoer van grond van elders, opslag van milieubelastende producten, calamiteiten of verspreiding van verontreiniging vanaf nabij gelegen terreinen. Naarmate de periode tussen de uitvoering van het onderzoek en het gebruik van de resultaten langer wordt, zal meer voorzichtigheid betracht moeten worden bij het gebruik van dit rapport. AGEL adviseurs acht zich niet aansprakelijk voor de schade die hieruit voortvloeit.

AGEL adviseurs heeft op geen enkele wijze een relatie met de opdrachtgever en/of de onderzoekslocatie waarop het onderzoek betrekking heeft. AGEL adviseurs heeft als onderzoeksbureau vastgelegd in haar kwaliteitszorgsysteem dat de (mogelijke) beïnvloeding van werknemers door derden te allen tijde dient te worden vastgelegd en vermeld. Mocht hiervan sprake zijn en heeft dit invloed op de onderzoeksstrategie dan wordt dit in de verslaglegging en rapportage vermeld. AGEL adviseurs garandeert hiermee dat een volledig onafhankelijk en onpartijdig onderzoek is uitgevoerd.

## **BIJLAGE 1**

LOCATIEKAART





project		<b>HOGE HOEK BERKEL-ENSCHOT</b>	
opdrachtgever	Novaform	werknr.	20060434-01
onderdeel	Locatiekaart	blad	<b>Bijlage 1</b>
get.	M. de Jong	par.	
akk.	E. Kivits	par.	
		datum	01-12-2009
		formaat	A4
		schaal	n.v.t.

**AGEL** adviseurs

ruimte  
infra  
bouw  
milieu

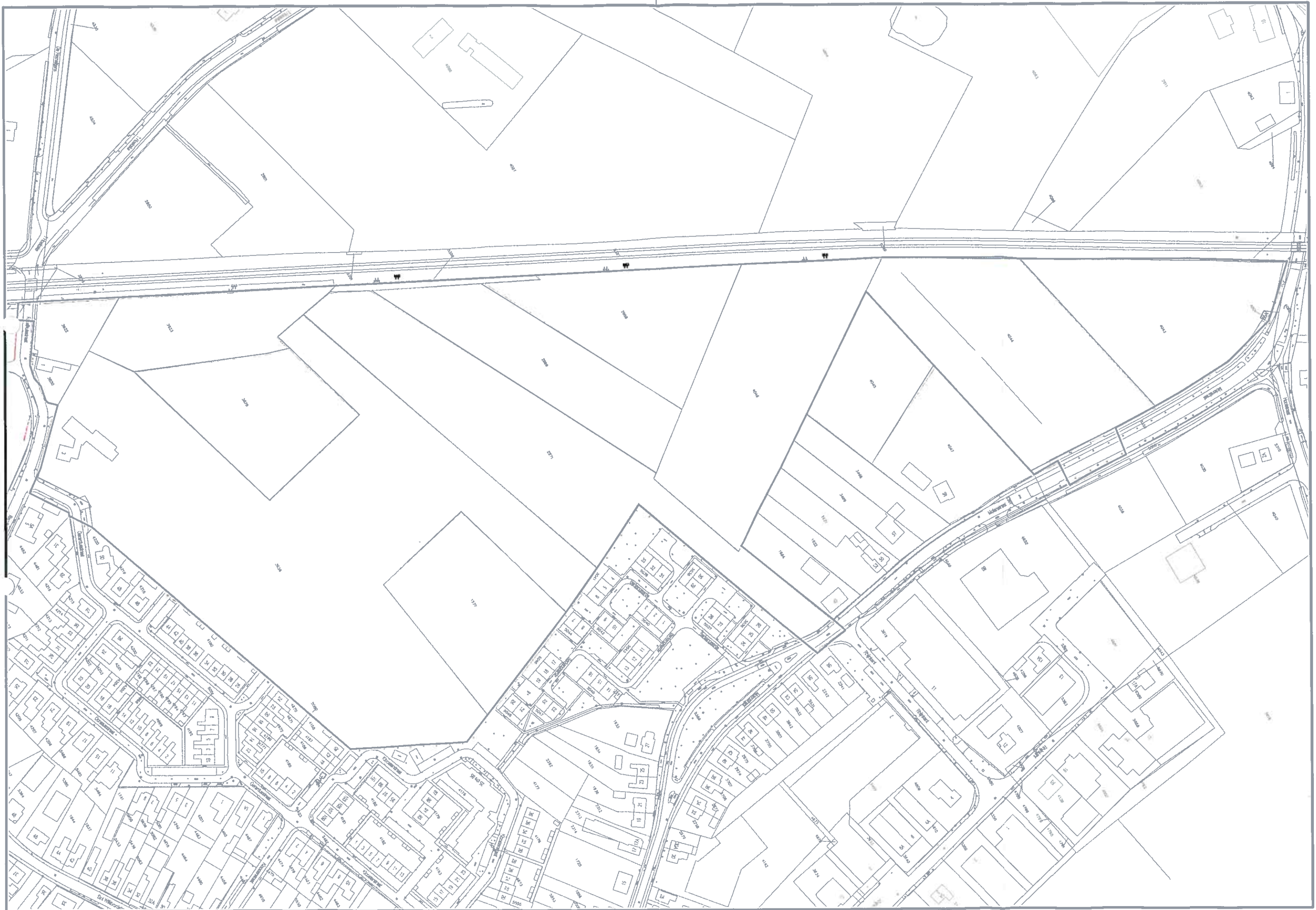
hoevestein 20b  
4903 sc oosterhout  
postbus 4156  
4900 cd oosterhout  
telefoon 0162 - 45 64 81  
telefax 0162 - 43 55 88

**Eerland**  
Certification  
NEN-EN-ISO 9001: 2000

## **BIJLAGE 2**

KADASTRALE GEGEVENS

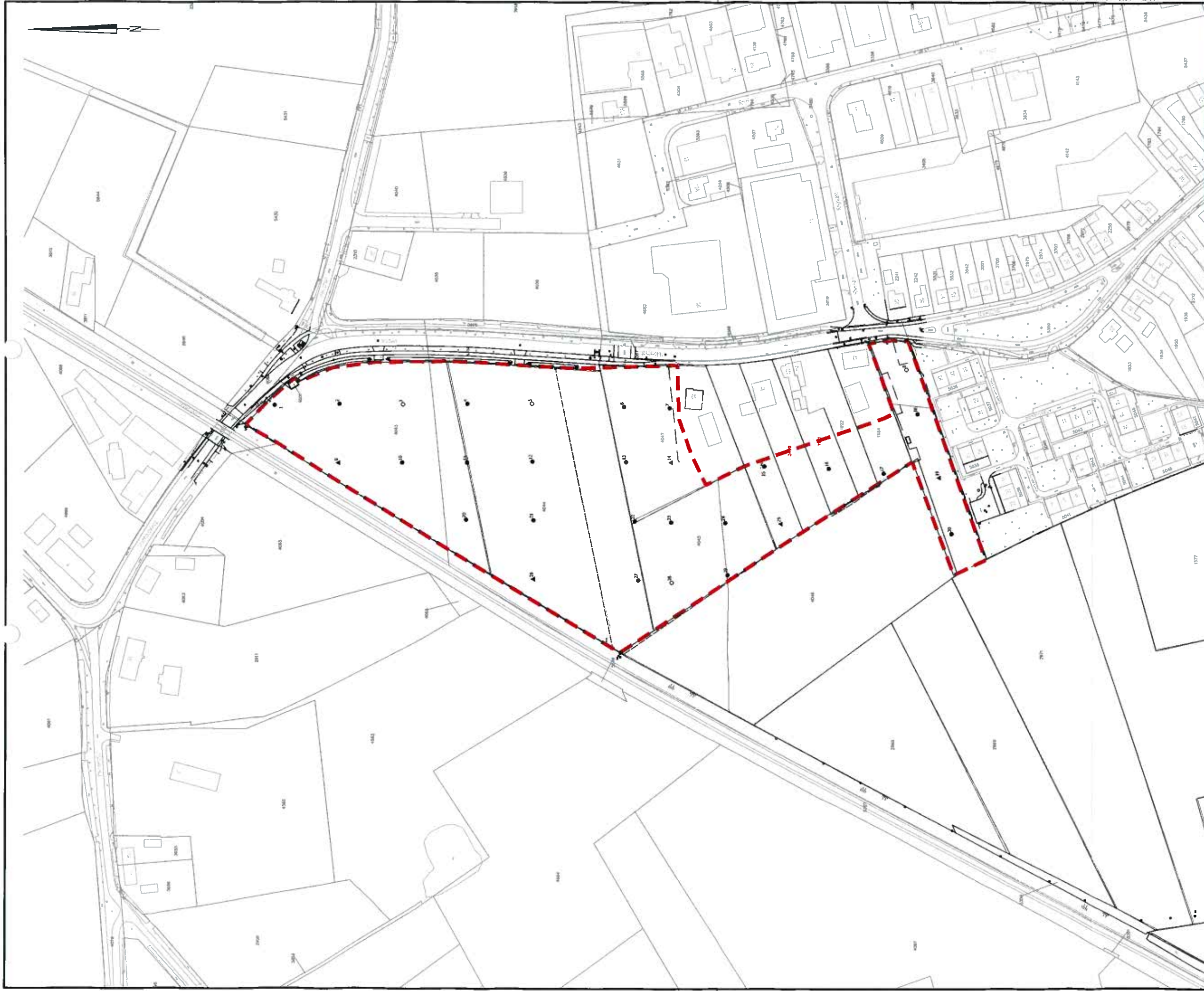




## **BIJLAGE 3**

SITUATIETEKENING MET BOORPUNTEN





**LEGENDA**

- Onderzoekslocatie
- Boring tot 0,5 m-mv
- Boring tot 2,0 m-mv
- ▲ Boring met peilbuis



Schaal 1:2000

project **HOGE HOEK BERKEL-ENSCHOT**

opdrachtgever	<b>Novaform</b>	werknr.	<b>20060434-01</b>
onderdeel	<b>Situatietekening met boorpunten</b>	blad	<b>Bijlage 3</b>
get.	M. de Jong	datum	01-12-2009
akk.	E. Kivits	formaat	A3
		schaal	1:2000



adviseurs

ruimte  
infra  
bouw  
milieu

hoevestein 20b  
4903 sc oosterhout  
postbus 4156  
4900 cd oosterhout  
telefoon 0162 - 45 64 81  
telefax 0162 - 43 55 88



## **BIJLAGE 4**

### **BOORBESCHRIJVINGEN**



# Legenda (conform NEN 5104)

## grind

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

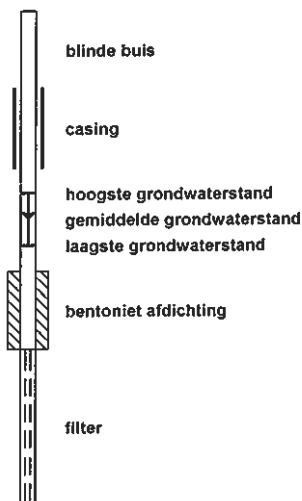
## zand

	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



## 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

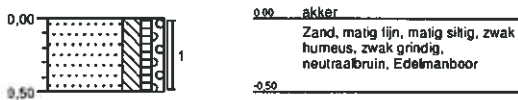
	geroerd monster
	ongeroid monster

## overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

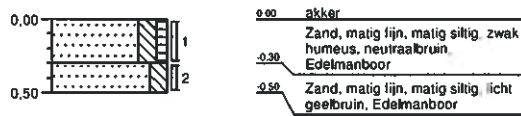
**Boring: 1**

Referentievlak: Maten t.o.v. m-maaiveld  
 X: 137911  
 Y: 400868



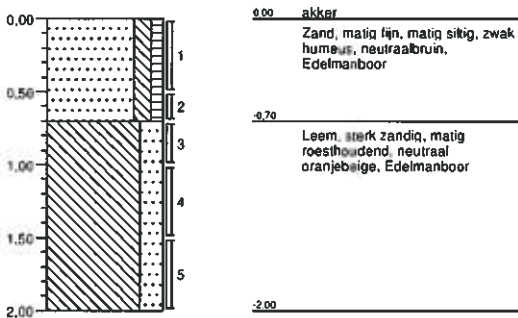
**Boring: 2**

Referentievlak: Maten t.o.v. m-maaiveld  
 X: 137912  
 Y: 400823



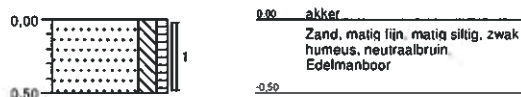
**Boring: 3**

Referentievlak: Maten t.o.v. m-maaiveld  
 X: 137911  
 Y: 400793



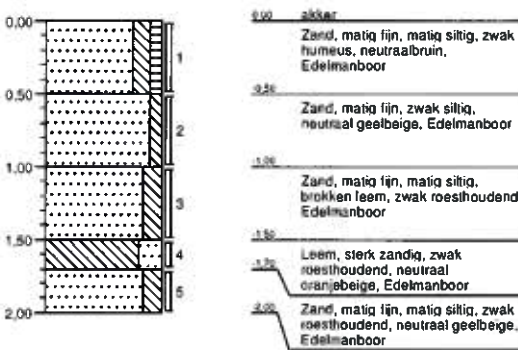
**Boring: 4**

Referentievlak: Maten t.o.v. m-maaiveld  
 X: 137920  
 Y: 400752



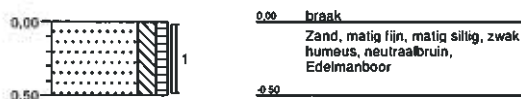
**Boring: 5**

Referentievlak: Maten t.o.v. m-maaiveld  
 X: 137907  
 Y: 400710



**Boring: 6**

Referentievlak: Maten t.o.v. m-maaiveld  
 X: 137907  
 Y: 400686



**Projectnaam: Hoge Hoek te Berkel-Enschot**

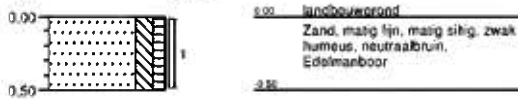
**Boormeester: D.v.d. Giessen**



### Boring: 7

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

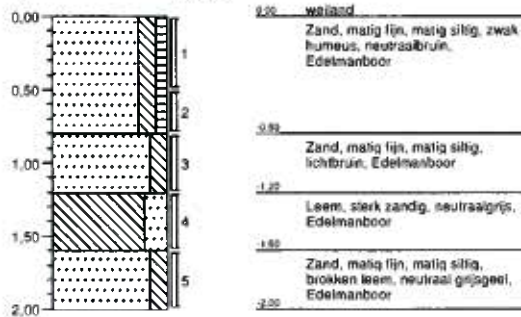
X: 137921  
 Y: 400651



### Boring: 8

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

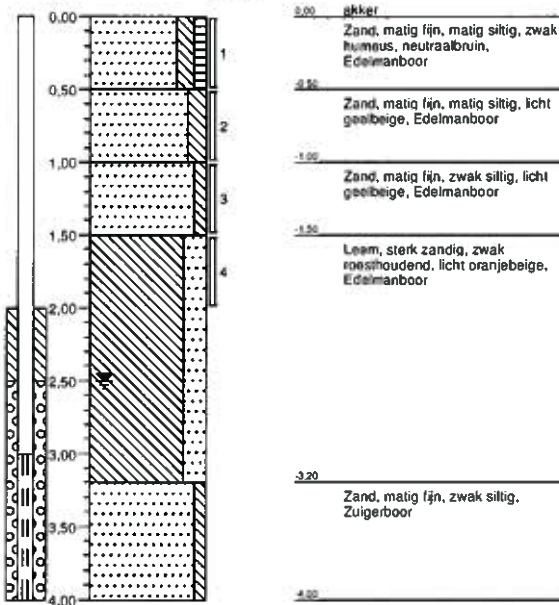
X: 137941  
 Y: 400502



### Boring: 9

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

X: 137865  
 Y: 400618



### Boring: 10

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

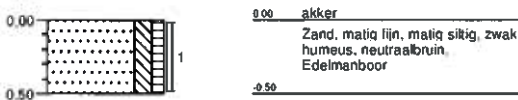
X: 137861  
 Y: 400769



### Boring: 11

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

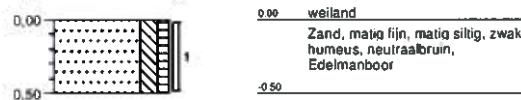
X: 137892  
 Y: 400751



### Boring: 12

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

X: 137878  
 Y: 400712



**Projectnaam: Hoge Hoek te Berkel-Enschot**

**Boormeester: D.v.d. Giessen**



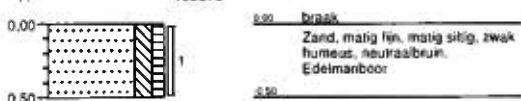
2001, 2002

'Getekend volgens NEN 5104'

**Boring: 13**

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

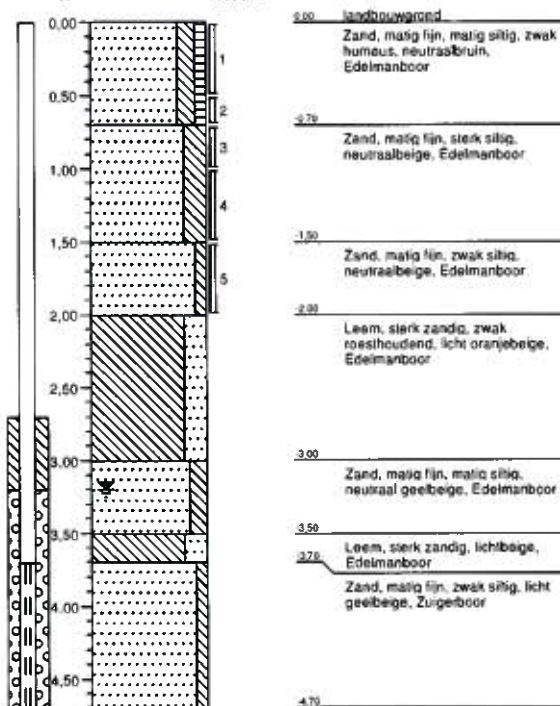
X: 137881  
 Y: 400679



**Boring: 14**

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

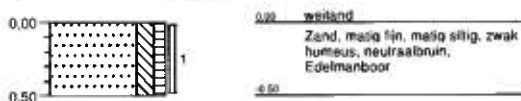
X: 137884  
 Y: 400644



**Boring: 15**

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

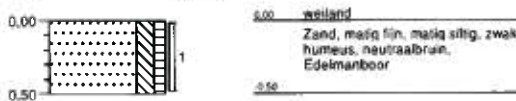
X: 137895  
 Y: 400593



**Boring: 16**

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

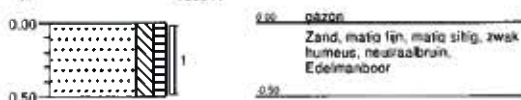
X: 137884  
 Y: 400561



**Boring: 17**

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

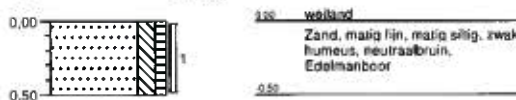
X: 137890  
 Y: 400517



**Boring: 18**

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

X: 137915  
 Y: 400498



**Projectnaam: Hoge Hoek te Berkel-Enschot**

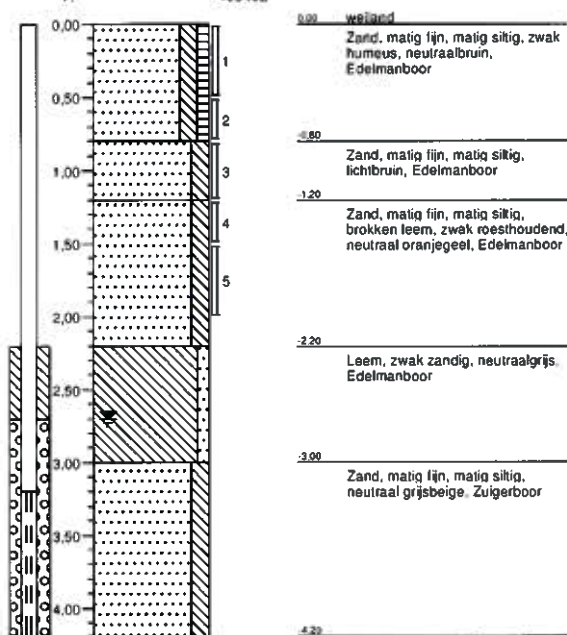
**Boormeester: D.v.d. Giessen**



### Boring: 19

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

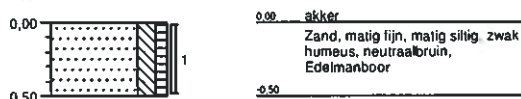
X: 137860  
 Y: 400492



### Boring: 20

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

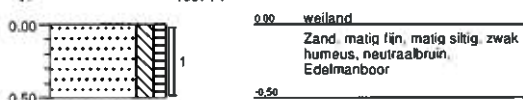
X: 137863  
 Y: 400746



### Boring: 21

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

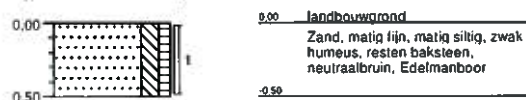
X: 137851  
 Y: 400714



### Boring: 22

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

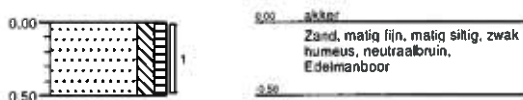
X: 137863  
 Y: 400682



### Boring: 23

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

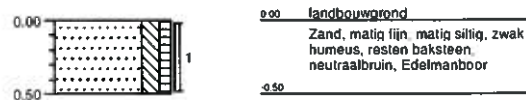
X: 137864  
 Y: 400639



### Boring: 24

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

X: 137871  
 Y: 400607



**Projectnaam: Hoge Hoek te Berkel-Enschot**

**Boormeester: D.v.d. Giessen**



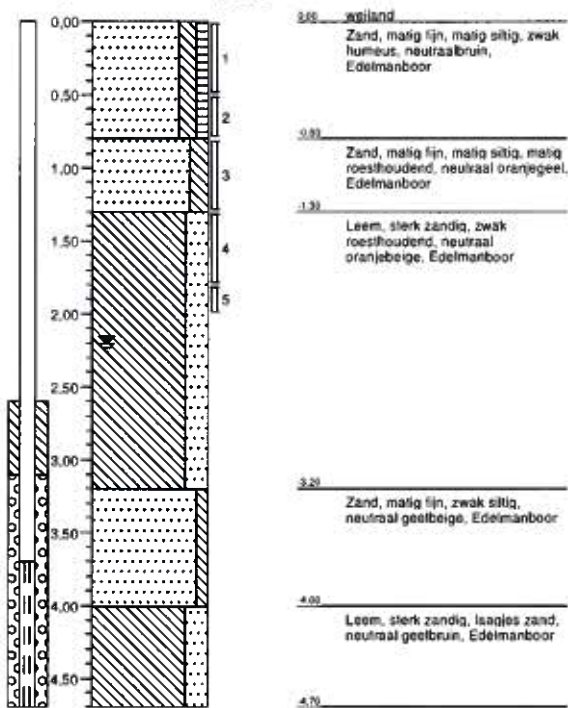
2001, 2002

'Getekend volgens NEN 5104'

**Boring: 25**

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

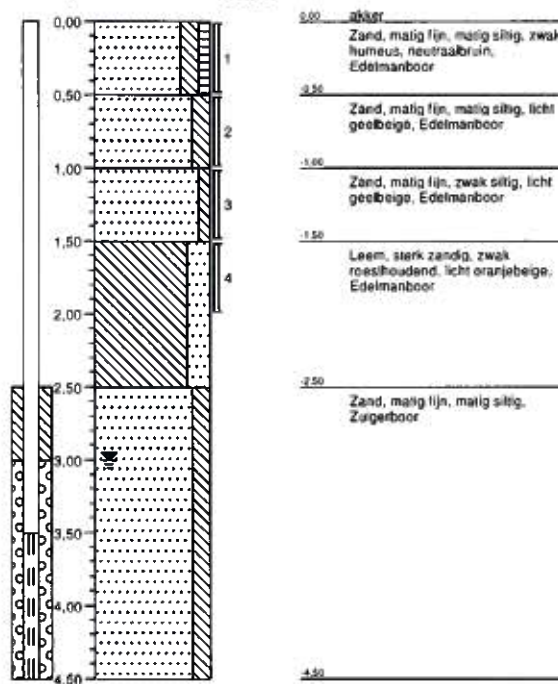
X: 137655  
 Y: 400576



**Boring: 26**

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

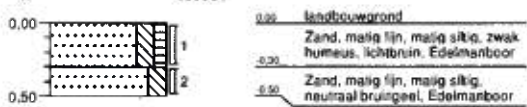
X: 137819  
 Y: 400716



**Boring: 27**

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

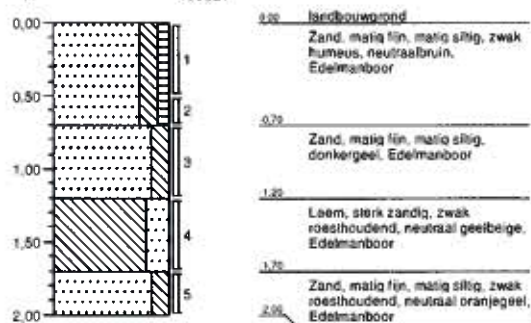
X: 137817  
 Y: 400661



**Boring: 28**

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

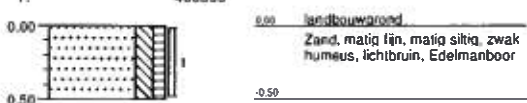
X: 137835  
 Y: 400627



**Boring: 29**

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

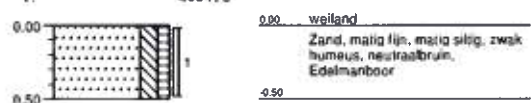
X: 137833  
 Y: 400595



**Boring: 30**

Referentievlak: **Maten t.o.v. m-maaiveld**

X: 137848  
 Y: 400470



**Projectnaam: Hoge Hoek te Berkel-Enschot**

**Boormeester: D.v.d. Giessen**



## **BIJLAGE 5**

ANALYSECERTIFICATEN GROND





AGEL Adviseurs  
T.a.v. de heer C. van der Vorst  
Postbus 4156  
4900 CD OOSTERHOUT NB

Uw kenmerk : 20060434-01  
Ons kenmerk : Project 315804  
Validatieref. : 315804\_certificaat\_v1  
Opdrachtverificatiecode: VVCX-ZZZA-GCCJ-IPTO  
Bijlage(n) : 3 tabel(len) + 6 oliechromatogram(men)

Amsterdam, 27 november 2009

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.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd.

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". Deze voorschriften zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik vertrouw erop uw opdracht naar tevredenheid en conform de afspraak 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 : 315804  
 Project omschrijving : 20060434-01  
 Opdrachtgever : AGEL Adviseurs

## Monsterreferenties

4794044 = MM1  
 4794045 = MM2  
 4794046 = MM3

Opgegeven bemonsteringsdatum :	18/11/2009	18/11/2009	18/11/2009
Ontvangstdatum opdracht :	20/11/2009	20/11/2009	20/11/2009
Startdatum :	20/11/2009	20/11/2009	20/11/2009
Monstercode :	4794044	4794045	4794046
Matrix :	Grond	Grond	Grond

## Monstervoorbewerking

S NEN5709 (steekmonster)	uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S voorbewerking NEN5709	uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S soort artefact	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S gewicht artefact g	< 1	< 1	< 1

## Algemeen onderzoek - fysisch

S droogrest %	86,9	85,2	87,7
S organische stof (gec. voor lutum) %	2,8	3,4	2,9
S lutumgehalte (pipetmethode) % (m/m ds)	2,1	2,6	2,3

## Anorganische parameters - metalen

S barium (Ba) mg/kg ds	16	30	14
S cadmium (Cd) mg/kg ds	0,17	0,14	0,15
S kobalt (Co) mg/kg ds	1	1	1
S koper (Cu) mg/kg ds	17	14	11
S kwik (Hg) FIAS/Fims mg/kg ds	0,06	0,04	0,04
S lood (Pb) mg/kg ds	20	15	21
S molybdeen (Mo) mg/kg ds	< 0,8	< 0,9	< 0,9
S nikkel (Ni) mg/kg ds	4	3	2
S zink (Zn) mg/kg ds	38	31	24

## Organische parameters - niet aromatisch

S minerale olie (florisil clean-up) mg/kg ds	< 38	< 38	< 38
----------------------------------------------	------	------	------

## Organische parameters - aromatisch

## Polycyclische koolwaterstoffen:

S naftaleen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S fenanthreen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S anthraceen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S fluorantheen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S benz(a)anthraceen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S chryseen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S benzo(k)fluorantheen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S benzo(a)pyreen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S benzo(ghi)peryleen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S indeno(1,2,3cd)pyreen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S som PAK (10) mg/kg ds	1,0	1,0	1,0

## Organische parameters - gehalogeneerd

## Polychloorbifenylen:

S PCB -28 mg/kg ds	< 0,004	< 0,004	< 0,004
S PCB -52 mg/kg ds	< 0,004	< 0,004	< 0,004
S PCB -101 mg/kg ds	< 0,004	< 0,004	< 0,004
S PCB -118 mg/kg ds	< 0,004	< 0,004	< 0,004
S PCB -138 mg/kg ds	< 0,004	< 0,004	< 0,004
S PCB -153 mg/kg ds	< 0,004	< 0,004	< 0,004
S PCB -180 mg/kg ds	< 0,004	< 0,004	< 0,004
S som PCBs (7) mg/kg ds	0,020	0,020	0,020

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).

- De met een 'S' gemerkte analyses zijn op basis van het schema AS 3000 geaccrediteerd.

Opdrachtverificatiecode: VVCX-ZZZA-GCCJ-IPTO

Ref.: 315804\_certificaat\_v1

## ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 315804  
 Project omschrijving : 20060434-01  
 Opdrachtgever : AGEL Adviseurs

## Monsterreferenties

4794047 = MM4  
 4794048 = MM5  
 4794049 = MM6

Opgegeven bemonsteringsdatum :	18/11/2009	18/11/2009	18/11/2009
Ontvangstdatum opdracht :	20/11/2009	20/11/2009	20/11/2009
Startdatum :	20/11/2009	20/11/2009	20/11/2009
Monstercode :	4794047	4794048	4794049
Matrix :	Grond	Grond	Grond

## Monstervoorbewerking

S NEN5709 (steekmonster)	uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S voorbewerking NEN5709	uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S soort artefact	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
S gewicht artefact g	< 1	< 1	< 1

## Algemeen onderzoek - fysisch

S droogrest %	91,2	88,2	88,1
S organische stof (gec. voor lutum) %	0,7	1,1	1,7
S lutumgehalte (pipetmethode) % (m/m ds)	1,6	3,6	1,9

## Anorganische parameters - metalen

S barium (Ba) mg/kg ds	17	20	10
S cadmium (Cd) mg/kg ds	< 0,08	< 0,08	< 0,08
S kobalt (Co) mg/kg ds	3	2	< 1
S koper (Cu) mg/kg ds	2	5	3
S kwik (Hg) FIAS/Fims mg/kg ds	< 0,02	< 0,03	< 0,03
S lood (Pb) mg/kg ds	3	5	3
S molybdeen (Mo) mg/kg ds	< 0,8	< 0,8	< 0,8
S nikkel (Ni) mg/kg ds	4	7	2
S zink (Zn) mg/kg ds	13	20	8

## Organische parameters - niet aromatisch

S minerale olie (florisil clean-up) mg/kg ds	< 38	< 38	< 38
----------------------------------------------	------	------	------

## Organische parameters - aromatisch

## Polycyclische koolwaterstoffen:

S naftaleen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S fenanthreen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S anthraceen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S fluorantheen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S benz(a)anthraceen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S chryseen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S benzo(k)fluorantheen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S benzo(a)pyreen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S benzo(ghi)peryleen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S indeno(1,2,3cd)pyreen mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S som PAK (10) mg/kg ds	1,0	1,0	1,0

## Organische parameters - gehalogeneerd

## Polychloorbifenylen:

S PCB -28 mg/kg ds	< 0,004	< 0,004	< 0,004
S PCB -52 mg/kg ds	< 0,004	< 0,004	< 0,004
S PCB -101 mg/kg ds	< 0,004	< 0,004	< 0,004
S PCB -118 mg/kg ds	< 0,004	< 0,004	< 0,004
S PCB -138 mg/kg ds	< 0,004	< 0,004	< 0,004
S PCB -153 mg/kg ds	< 0,004	< 0,004	< 0,004
S PCB -180 mg/kg ds	< 0,004	< 0,004	< 0,004
S som PCBs (7) mg/kg ds	0,020	0,020	0,020

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

- De met een 'O' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).

- De met een 'S' gemerkte analyses zijn op basis van het schema AS 3000 geaccrediteerd.

Opdrachtverificatiecode: VVCX-ZZZA-GCCJ-IPTO

Ref.: 315804\_certificaat\_v1

---

**ANALYSECERTIFICAAT**

---

**Project code** : 315804  
**Project omschrijving** : 20060434-01  
**Opdrachtgever** : AGEL Adviseurs

---

**Opmerkingen m.b.t. analyses**

---

**Opmerking(en) algemeen**

**Organische stof gehalte (gecorrigeerd voor lutum)**

Het organische stof gehalte is gecorrigeerd voor het in het analyse certificaat gerapporteerde gehalte lutum. Indien het lutum gehalte niet is gerapporteerd is de correctie uitgevoerd met een lutum gehalte van 5,4% (gemiddeld lutum gehalte Nederlandse bodem, AS 3010, prestatieblad organische stof gehalte in grond).

**Sommatie van concentraties voor groepsparameters**

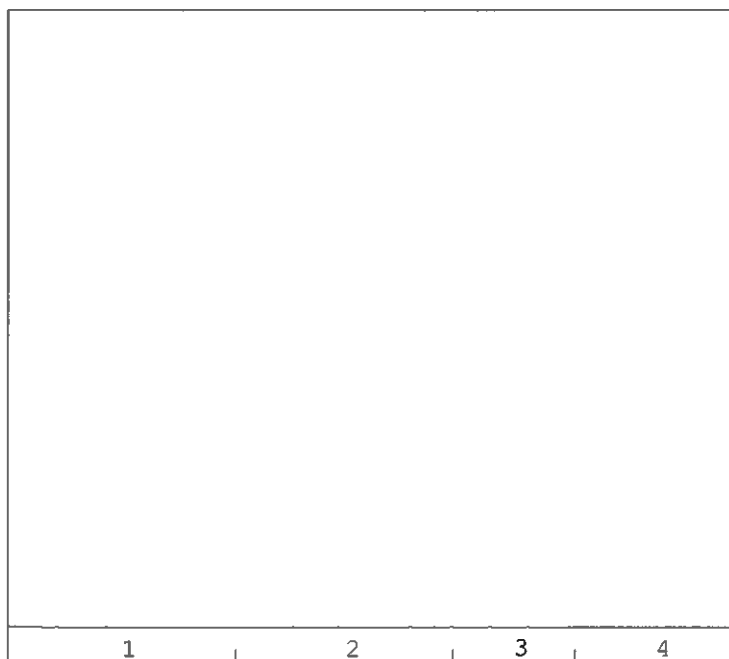
De sommatie is uitgevoerd volgens AS3000 paragraaf 2.5.2 en bijlage 3.

---

OLIE-ONDERZOEK

Monstercode : 4794044  
Project omschrijving : 20060434-01  
Uw referentie : MM1  
Methode : minerale olie (florisil clean-up)

OLIECHROMATOGRAM



→  
oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

1) fractie C10 t/m C19	34 %
2) fractie C20 t/m C29	10 %
3) fractie C30 t/m C35	54 %
4) fractie C36 t/m C40	2 %

totale minerale olie gehalte: <38 mg/kg ds

**ANALYSEMETHODE**

Vorbewerking grond : Hexaanextractie gebaseerd op NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking AP04 : Petroleum-etherextractie conform NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking water : Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.  
Analyse : Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.  
Interpretatie : Raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

**De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:**

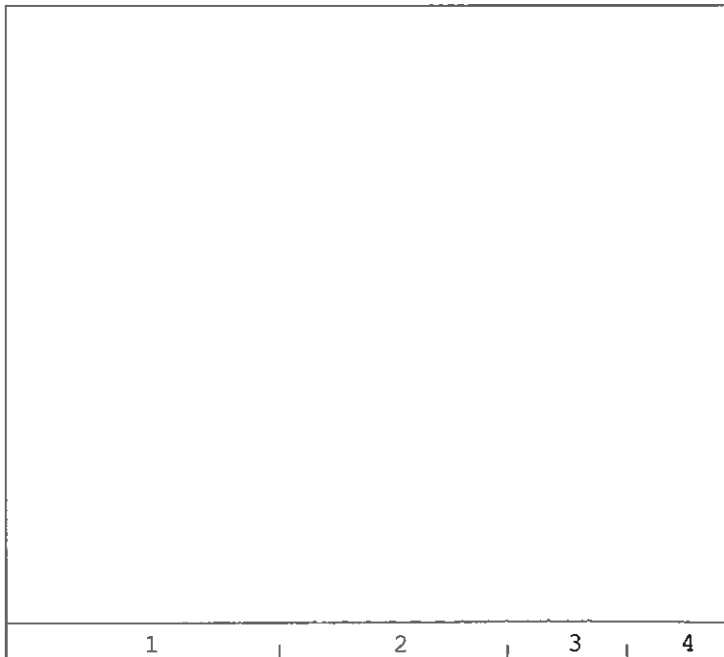
Veen clean-up : Verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.  
PAK clean-up : Verwijdert nagenoeg alle PAK-verbindingen uit extract.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.  
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

**OLIE-ONDERZOEK**

**Monstercode** : 4794045  
**Project omschrijving** : 20060434-01  
**Uw referentie** : MM2  
**Methode** : minerale olie (florisil clean-up)

**OLIECHROMATOGRAM**



→  
oliefractieverdeling

**OLIEFRACTIEVERDELING**

1) fractie C10 t/m C19	<1 %
2) fractie C20 t/m C29	35 %
3) fractie C30 t/m C35	64 %
4) fractie C36 t/m C40	<1 %

**totale minerale olie gehalte: <38 mg/kg ds**

**ANALYSEMETHODE**

Voorbewerking grond : Hexaanextractie gebaseerd op NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
 Voorbewerking AP04 : Petroleum-etherextractie conform NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
 Voorbewerking water : Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.  
 Analyse : Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.  
 Interpretatie : Raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

**De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:**

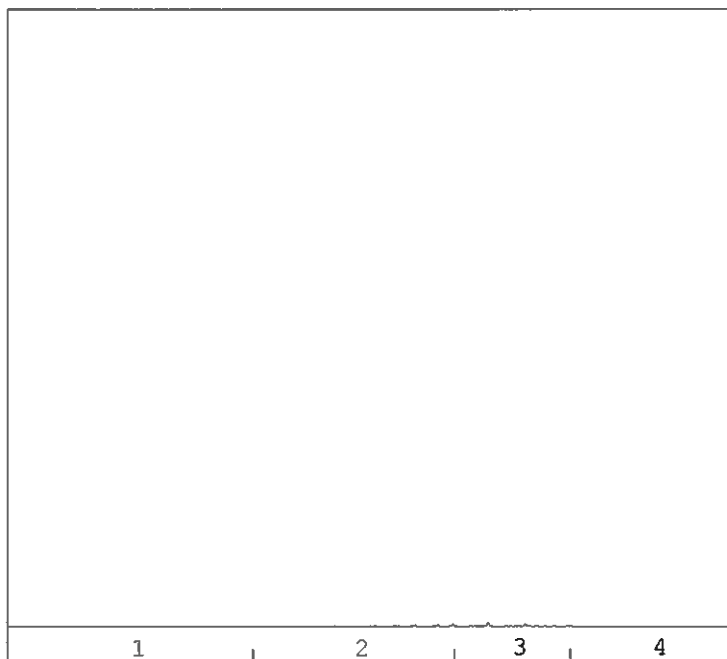
Veenvan clean-up : Verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.  
 PAK clean-up : Verwijdert nagenoeg alle PAK-verbindingen uit extract.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.  
 (Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

## OLIE-ONDERZOEK

Monstercode : 4794046  
Project omschrijving : 20060434-01  
Uw referentie : MM3  
Methode : minerale olie (florisil clean-up)

## OLIECHROMATOGRAM



→  
oliefractieverdeling

## OLIEFRACTIEVERDELING

1) fractie C10 t/m C19	<1 %
2) fractie C20 t/m C29	39 %
3) fractie C30 t/m C35	58 %
4) fractie C36 t/m C40	3 %

**totale minerale olie gehalte: <38 mg/kg ds**

## ANALYSEMETHODE

Vorbewerking grond : Hexaanextractie gebaseerd op NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking AP04 : Petroleum-etherextractie conform NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking water : Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.  
Analyse : Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.  
Interpretatie : Raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

**De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:**

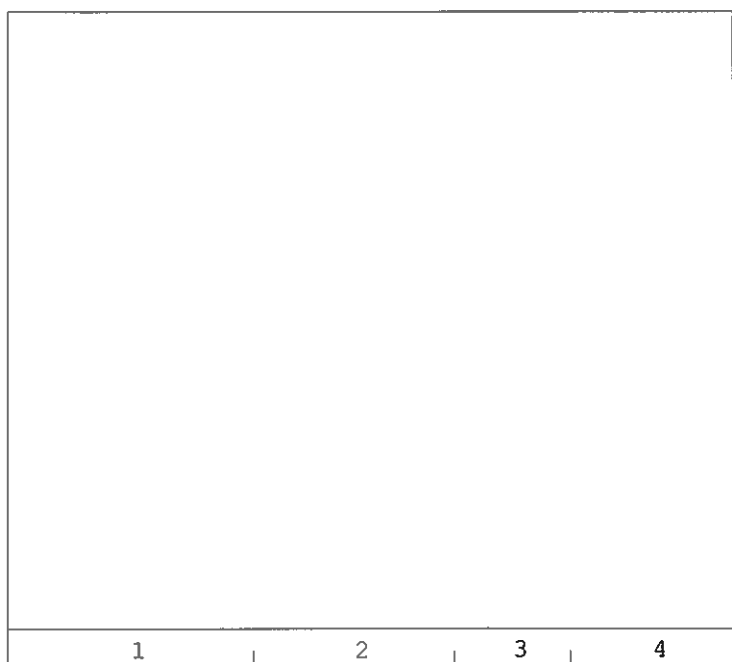
Veen clean-up : Verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.  
PAK clean-up : Verwijdert nagenoeg alle PAK-verbindingen uit extract.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.  
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

## OLIE-ONDERZOEK

Monstercode : 4794047  
Project omschrijving : 20060434-01  
Uw referentie : MM4  
Methode : minerale olie (florisil clean-up)

## OLIECHROMATOGRAM



→  
oliefractieverdeling

## OLIEFRACTIEVERDELING

1) fractie C10 t/m C19	22 %
2) fractie C20 t/m C29	47 %
3) fractie C30 t/m C35	31 %
4) fractie C36 t/m C40	<1 %

totale minerale olie gehalte: <38 mg/kg ds

## ANALYSEMETHODE

Vorbewerking grond : Hexaanextractie gebaseerd op NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking AP04 : Petroleum-etherextractie conform NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking water : Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.  
Analyse : Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.  
Interpretatie : Raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

## De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:

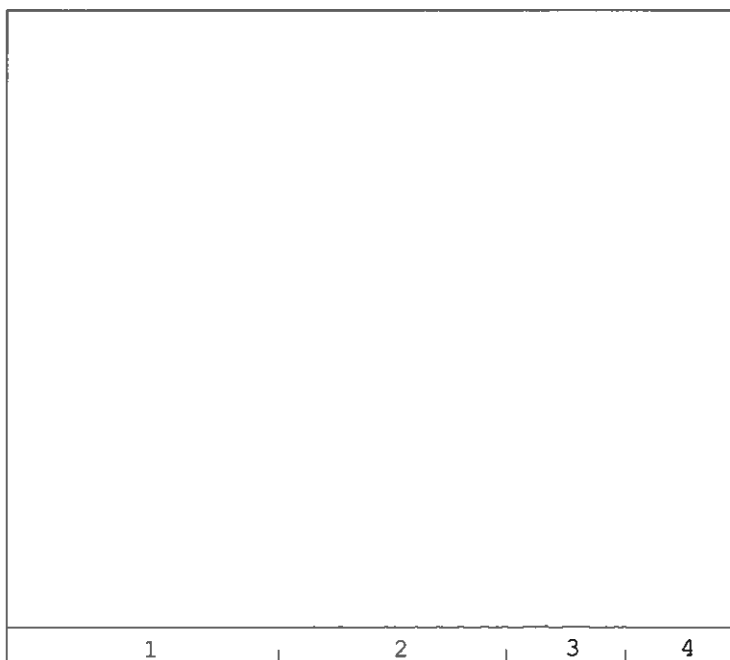
Veen clean-up : Verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.  
PAK clean-up : Verwijdert nagenoeg alle PAK-verbindingen uit extract.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.  
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

## OLIE-ONDERZOEK

Monstercode : 4794048  
Project omschrijving : 20060434-01  
Uw referentie : MM5  
Methode : minerale olie (florisil clean-up)

## OLIECHROMATOGRAM



→  
oliefractieverdeling

## OLIEFRACTIEVERDELING

1) fractie C10 t/m C19	<1 %
2) fractie C20 t/m C29	28 %
3) fractie C30 t/m C35	72 %
4) fractie C36 t/m C40	<1 %

totale minerale olie gehalte: <38 mg/kg ds

## ANALYSEMETHODE

Vorbewerking grond : Hexaanextractie gebaseerd op NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking AP04 : Petroleum-etherextractie conform NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking water : Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.  
Analyse : Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.  
Interpretatie : Raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

## De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:

Veen clean-up : Verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.  
PAK clean-up : Verwijdert nagenoeg alle PAK-verbindingen uit extract.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.  
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

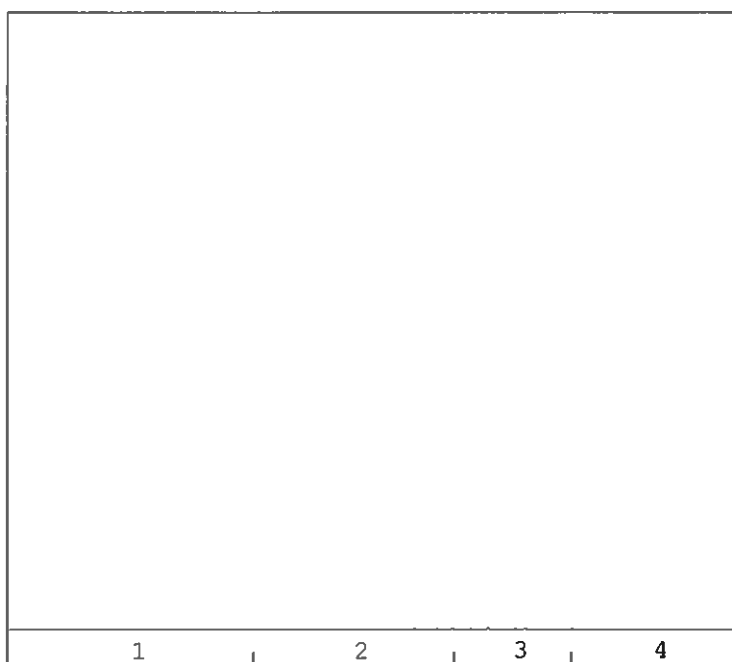
Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.



## OLIE-ONDERZOEK

Monstercode : 4794049  
Project omschrijving : 20060434-01  
Uw referentie : MM6  
Methode : minerale olie (florisil clean-up)

## OLIECHROMATOGRAM



→  
oliefractieverdeling

## OLIEFRACTIEVERDELING

1) fractie C10 t/m C19	<1 %
2) fractie C20 t/m C29	42 %
3) fractie C30 t/m C35	58 %
4) fractie C36 t/m C40	<1 %

totale minerale olie gehalte: <38 mg/kg ds

## ANALYSEMETHODE

Vorbewerking grond : Hexaanextractie gebaseerd op NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking AP04 : Petroleum-etherextractie conform NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking water : Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.  
Analyse : Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.  
Interpretatie : Raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

## De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:

Veen clean-up : Verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.  
PAK clean-up : Verwijdert nagenoeg alle PAK-verbindingen uit extract.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.  
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

## **BIJLAGE 6**

ANALYSECERTIFICATEN GRONDWATER



AGEL Adviseurs  
T.a.v. de heer E. Kivits  
Postbus 4156  
4900 CD OOSTERHOUT NB

Uw kenmerk : 20060434-01-Plangebied te Berkel Enschoot  
Ons kenmerk : Project 316169  
Validatieref. : 316169\_certificaat\_v1  
Opdrachtverificatiecode: ZXEB-POAT-FNPR-LPQC  
Bijlage(n) : 3 tabel(len) + 5 oliechromatogram(men)

Amsterdam, 30 november 2009

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.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd.

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". Deze voorschriften zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik vertrouw erop uw opdracht naar tevredenheid en conform de afspraak 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** : 316169  
**Project omschrijving** : 20060434-01-Plangebied te Berkel Enschoot  
**Opdrachtgever** : AGEL Adviseurs

**Monsterreferenties**

4892676 = 26-1-2  
 4892677 = 9-1-1  
 4892678 = 14-1-2

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b> :	24/11/2009	24/11/2009	24/11/2009
<b>Ontvangstdatum opdracht</b> :	24/11/2009	24/11/2009	24/11/2009
<b>Startdatum</b> :	25/11/2009	25/11/2009	25/11/2009
<b>Monstercode</b> :	4892676	4892677	4892678
<b>Matrix</b> :	Grondwater	Grondwater	Grondwater

**Anorganische parameters - metalen**
*Metalen ICP-MS (opgelost):*

S barium (Ba)	µg/l	46	150	72
S cadmium (Cd)	µg/l	0,5	0,3	0,3
S kobalt (Co)	µg/l	< 1,0	1,7	< 1,0
S koper (Cu)	µg/l	< 1	3	< 1
S kwik (Hg) FIAS/Fims	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05
S lood (Pb)	µg/l	< 1	< 1	< 1
S molybdeen (Mo)	µg/l	< 1	< 1	< 1
S nikkel (Ni)	µg/l	31	30	14
S zink (Zn)	µg/l	16	19	87

**Organische parameters - niet aromatisch**

S minerale olie (florisil clean-up)	µg/l	< 100	< 100	< 100
-------------------------------------	------	-------	-------	-------

**Organische parameters - aromatisch**
*Vluchtige aromaten:*

S styreen	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S benzeen	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S toluen	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S ethylbenzeen	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S xyleen (ortho)	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S xyleen (som m+p)	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S naftaleen	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
S som xylenen	µg/l	0,3	0,3	0,3

**Organische parameters - gehalogeneerd**
*Vluchtige chlooralifaten:*

S dichloormethaan	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
S 1,1-dichloorethaan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
S 1,2-dichloorethaan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
S 1,1-dichlooretheen	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
S 1,2-dichlooretheen (trans)	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
S 1,2-dichlooretheen (cis)	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
S 1,1-dichloorpropaan	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
S 1,2-dichloorpropaan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
S 1,3-dichloorpropaan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
S trichloormethaan	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
S tetrachloormethaan	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
S 1,1,1-trichloorethaan	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
S 1,1,2-trichloorethaan	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
S trichlooretheen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
S tetrachlooretheen	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
S vinylchloride	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
S tribroommethaan	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5
S som C+T dichlooretheen	µg/l	0,7	0,7	0,7
S som dichloorpropanen	µg/l	0,8	0,8	0,8

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).

- De met een 'S' gemerkte analyses zijn op basis van het schema AS 3000 geaccrediteerd.

Opdrachtverificatiecode: ZXEB-POAT-FNPR-LPQC

Ref.: 316169\_certificaat\_v1

## ANALYSECERTIFICAAT

**Project code** : 316169  
**Project omschrijving** : 20060434-01-Plangebied te Berkel Enschoot  
**Opdrachtgever** : AGEL Adviseurs

**Monsterreferenties**

4892679 = 19-1-2

4892680 = 25-1-2

<b>Opgegeven bemonsteringsdatum</b>	: 24/11/2009	24/11/2009
<b>Ontvangstdatum opdracht</b>	: 24/11/2009	24/11/2009
<b>Startdatum</b>	: 25/11/2009	25/11/2009
<b>Monstercode</b>	: 4892679	4892680
<b>Matrix</b>	: Grondwater	Grondwater

**Anorganische parameters - metalen**
*Metalen ICP-MS (opgelost):*

S barium (Ba)	µg/l	37	29
S cadmium (Cd)	µg/l	0,2	0,1
S kobalt (Co)	µg/l	18	2,6
S koper (Cu)	µg/l	< 1	< 1
S kwik (Hg) FIAS/Fims	µg/l	< 0,05	< 0,05
S lood (Pb)	µg/l	< 1	< 1
S molybdeen (Mo)	µg/l	< 1	< 1
S nikkel (Ni)	µg/l	43	9
S zink (Zn)	µg/l	48	70

**Organische parameters - niet aromatisch**

S minerale olie (florisil clean-up)	µg/l	< 100	< 100
-------------------------------------	------	-------	-------

**Organische parameters - aromatisch**
*Vluchtige aromaten:*

S styreen	µg/l	< 0,2	< 0,2
S benzeen	µg/l	< 0,2	< 0,2
S toluen	µg/l	< 0,2	< 0,2
S ethylbenzeen	µg/l	< 0,2	< 0,2
S xyleen (ortho)	µg/l	< 0,2	< 0,2
S xyleen (som m+p)	µg/l	< 0,2	< 0,2
S naftaleen	µg/l	< 0,2	< 0,2
S som xylenen	µg/l	0,3	0,3

**Organische parameters - gehalogeneerd**
*Vluchtige chlooralifaten:*

S dichloormethaan	µg/l	< 1,0	< 1,0
S 1,1-dichloorethaan	µg/l	< 0,5	< 0,5
S 1,2-dichloorethaan	µg/l	< 0,5	< 0,5
S 1,1-dichlooretheen	µg/l	< 0,5	< 0,5
S 1,2-dichlooretheen (trans)	µg/l	< 0,5	< 0,5
S 1,2-dichlooretheen (cis)	µg/l	< 0,5	< 0,5
S 1,1-dichloorpropaan	µg/l	< 0,1	< 0,1
S 1,2-dichloorpropaan	µg/l	< 0,5	< 0,5
S 1,3-dichloorpropaan	µg/l	< 0,5	< 0,5
S trichloormethaan	µg/l	< 0,1	< 0,1
S tetrachloormethaan	µg/l	< 0,1	< 0,1
S 1,1,1-trichloorethaan	µg/l	< 0,1	< 0,1
S 1,1,2-trichloorethaan	µg/l	< 0,1	< 0,1
S trichlooretheen	µg/l	< 0,1	< 0,1
S tetrachlooretheen	µg/l	< 0,1	< 0,1
S vinylchloride	µg/l	< 0,5	< 0,5
S tribroommethaan	µg/l	< 0,5	< 0,5
S som C+T dichlooretheen	µg/l	0,7	0,7
S som dichloorpropanen	µg/l	0,8	0,8

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

- De met een "Q" gemerkte analyses zijn door RVA geaccrediteerd (registratienummer L086).

- De met een "S" gemerkte analyses zijn op basis van het schema AS 3000 geaccrediteerd.

Opdrachtverificatiecode: ZXEB-POAT-FNPR-LPQC

Ref.: 316169\_certificaat\_v1



---

**ANALYSECERTIFICAAT**

---

**Project code** : 316169  
**Project omschrijving** : 20060434-01-Plangebied te Berkel Enschof  
**Opdrachtgever** : AGEL Adviseurs

---

**Opmerkingen m.b.t. analyses**

---

**Opmerking(en) algemeen**

**Sommatie van concentraties voor groepsparameters**

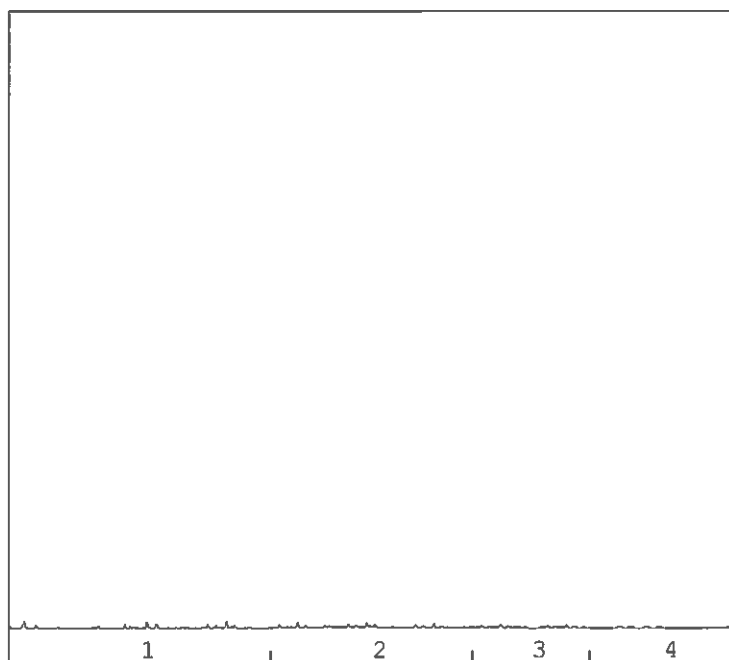
De sommatie is uitgevoerd volgens AS3000 paragraaf 2.5.2 en bijlage 3.

---

OLIE-ONDERZOEK

Monstercode : 4892676  
Project omschrijving : 20060434-01-Plangebied te Berkel Enschoot  
Uw referentie : 26-1-2  
Methode : minerale olie (florisil clean-up)

OLIECHROMATOGRAM



→  
oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

- |                        |      |
|------------------------|------|
| 1) fractie C10 t/m C19 | 30 % |
| 2) fractie C20 t/m C29 | 45 % |
| 3) fractie C30 t/m C35 | 18 % |
| 4) fractie C36 t/m C40 | 7 %  |

totale minerale olie gehalte: <100 µg/l

**ANALYSEMETHODE**

Vorbewerking grond : Hexaanextractie gebaseerd op NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking AP04 : Petroleum-etherextractie conform NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking water : Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.  
Analyse : Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.  
Interpretatie : Raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

**De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:**

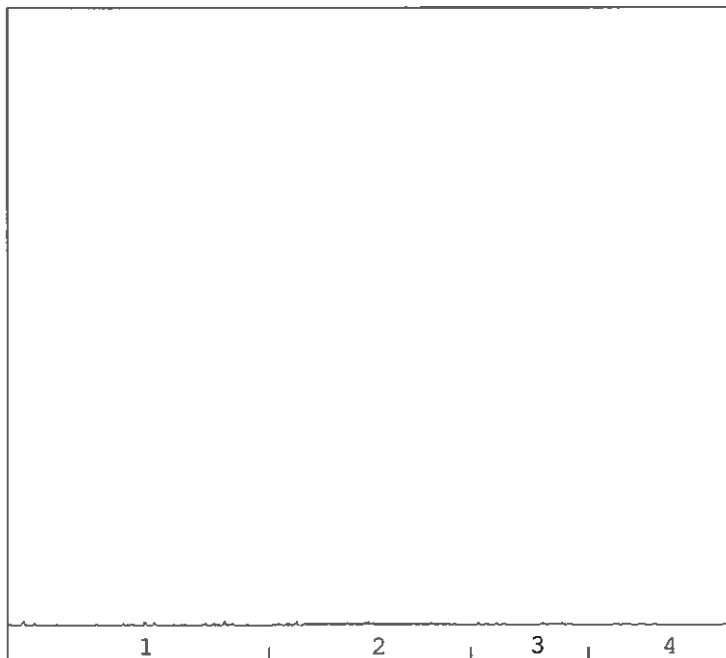
Veen clean-up : Verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.  
PAK clean-up : Verwijdert nagenoeg alle PAK-verbindingen uit extract.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.  
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

## OLIE-ONDERZOEK

Monstercode : 4892677  
Project omschrijving : 20060434-01-Plangebied te Berkel Enschoot  
Uw referentie : 9-1-1  
Methode : minerale olie (florisil clean-up)

## OLIECHROMATOGRAM



→  
oliefractieverdeling

## OLIEFRACTIEVERDELING

1) fractie C10 t/m C19	22 %
2) fractie C20 t/m C29	39 %
3) fractie C30 t/m C35	25 %
4) fractie C36 t/m C40	14 %

totale minerale olie gehalte: <100 µg/l

## ANALYSEMETHODE

Vorbewerking grond : Hexaanextractie gebaseerd op NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking AP04 : Petroleum-etherextractie conform NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking water : Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.  
Analyse : Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.  
Interpretatie : Raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

**De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:**

Veen clean-up : Verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.  
PAK clean-up : Verwijdert nagenoeg alle PAK-verbindingen uit extract.

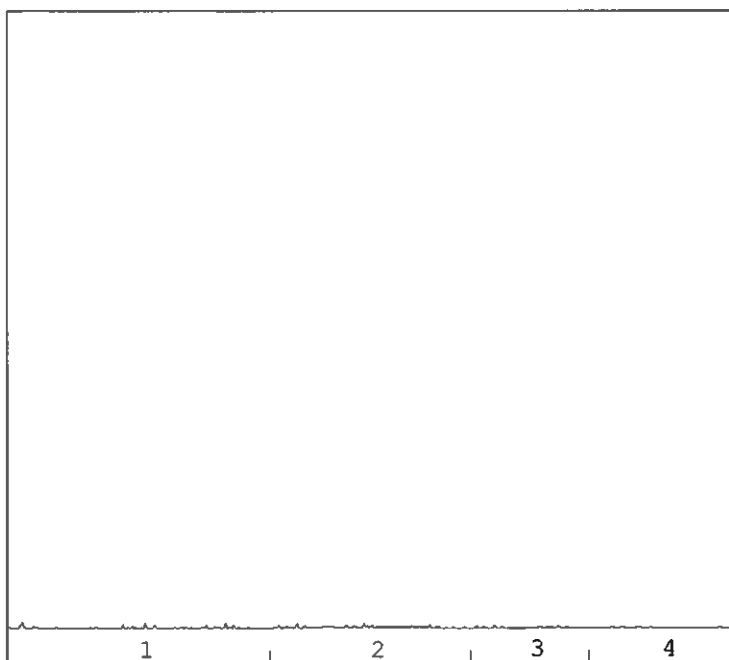
De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.  
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)



## OLIE-ONDERZOEK

Monstercode : 4892678  
Project omschrijving : 20060434-01-Plangebied te Berkel Enschoot  
Uw referentie : 14-1-2  
Methode : minerale olie (florisil clean-up)

## OLIECHROMATOGRAM



→  
oliefractieverdeling

## OLIEFRACTIEVERDELING

1) fractie C10 t/m C19	43 %
2) fractie C20 t/m C29	39 %
3) fractie C30 t/m C35	16 %
4) fractie C36 t/m C40	2 %

totale minerale olie gehalte: <100 µg/l

## ANALYSEMETHODE

Vorbewerking grond : Hexaanextractie gebaseerd op NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking AP04 : Petroleum-etherextractie conform NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking water : Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.  
Analyse : Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.  
Interpretatie : Raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

## De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:

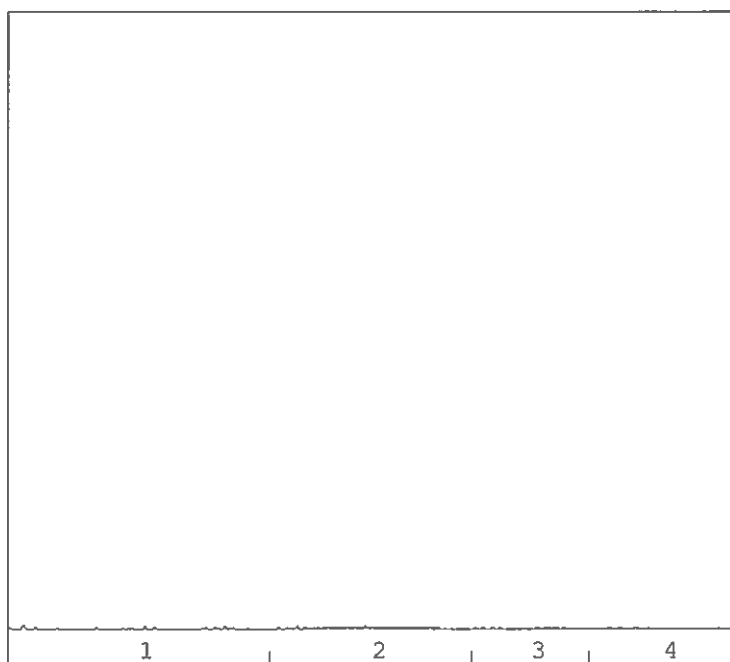
Veen clean-up : Verwijdt eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.  
PAK clean-up : Verwijdt nagenoeg alle PAK-verbindingen uit extract.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.  
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

## OLIE-ONDERZOEK

Monstercode : 4892679  
Project omschrijving : 20060434-01-Plangebied te Berkel Enschoot  
Uw referentie : 19-1-2  
Methode : minerale olie (florisil clean-up)

## OLIECHROMATOGRAM



→  
oliefractieverdeling

## OLIEFRACTIEVERDELING

1) fractie C10 t/m C19	26 %
2) fractie C20 t/m C29	39 %
3) fractie C30 t/m C35	23 %
4) fractie C36 t/m C40	12 %

totale minerale olie gehalte: <100 µg/l

## ANALYSEMETHODE

Vorbewerking grond : Hexaanextractie gebaseerd op NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking AP04 : Petroleum-etherextractie conform NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking water : Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.  
Analyse : Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlammionisatie detectie.  
Interpretatie : Raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

**De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:**

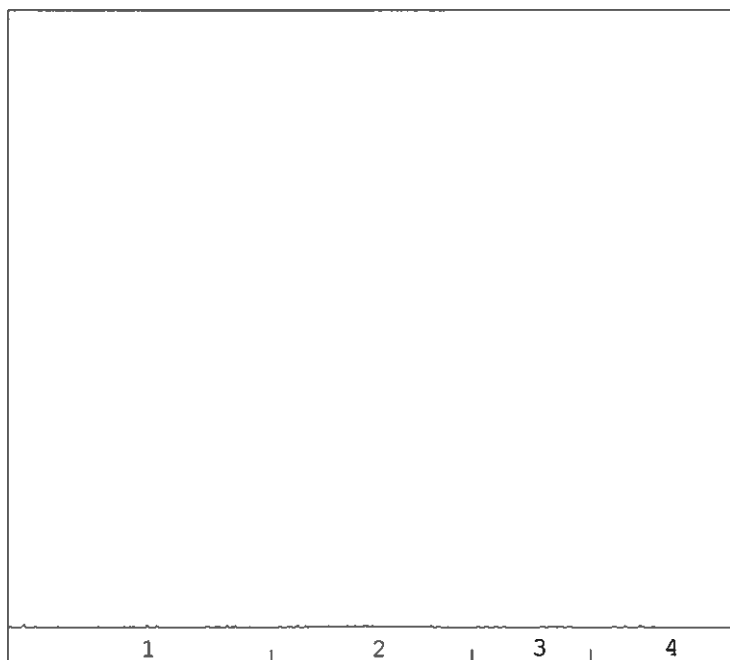
Veen clean-up : Verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.  
PAK clean-up : Verwijdert nagenoeg alle PAK-verbindingen uit extract.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.  
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

## OLIE-ONDERZOEK

Monstercode : 4892680  
Project omschrijving : 20060434-01-Plangebied te Berkel Enschoot  
Uw referentie : 25-1-2  
Methode : minerale olie (florisil clean-up)

## OLIECHROMATOGRAM



→  
oliefractieverdeling

## OLIEFRACTIEVERDELING

1) fractie C10 t/m C19	19 %
2) fractie C20 t/m C29	30 %
3) fractie C30 t/m C35	33 %
4) fractie C36 t/m C40	18 %

totale minerale olie gehalte: <100 µg/l

## ANALYSEMETHODE

Vorbewerking grond : Hexaanextractie gebaseerd op NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking AP04 : Petroleum-etherextractie conform NEN 6978, incl. florisil clean-up.  
Vorbewerking water : Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.  
Analyse : Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.  
Interpretatie : Raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

## De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:

Veen clean-up : Verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.  
PAK clean-up : Verwijdert nagenoeg alle PAK-verbindingen uit extract.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.  
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

## **BIJLAGE 7**

TOETSING ANALYSERESULTATEN

## Toetsingswaarde grond (mg/kg.ds)

20060434-01	MM1				
	Lutum :2.1 %		Organische stof :2.8 %		
Parameter	Resultaat	AI k	A	T	I
barium (Ba)	16	< A	50	145	240
cadmium (Cd)	0,17	< A	0,36	4,1	7,84
kobalt (Co)	1	< A	4,31	29	55
koper (Cu)	17	< A	20	57	95
kwik (Hg) FIAS/Fims	0,06	< A	0,11	13	25
lood (Pb)	20	< A	32	187	342
molybdeen (Mo)	< 0,8	< A	1,5	96	190
nikkel (Ni)	4	< A	12	23	35
zink (Zn)	38	< A	60	186	311
minerale olie (florisil clean-up)	< 38	< A	53	727	1400
som PAK (10)	1,0	< A	1,5	21	40
som PCBs (7)	0,020	3,6A	0,0056	0,1428	0,28

20060434-01	MM2				
	Lutum :2.6 %		Organische stof :3.4 %		
Parameter	Resultaat	AI k	A	T	I
barium (Ba)	30	< A	53	154	255
cadmium (Cd)	0,14	< A	0,37	4,24	8,11
kobalt (Co)	1	< A	4,55	31	58
koper (Cu)	14	< A	21	59	98
kwik (Hg) FIAS/Fims	0,04	< A	0,11	13	26
lood (Pb)	15	< A	33	191	349
molybdeen (Mo)	< 0,9	< A	1,5	96	190
nikkel (Ni)	3	< A	13	24	36
zink (Zn)	31	< A	63	193	323
minerale olie (florisil clean-up)	< 38	< A	65	882	1700
som PAK (10)	1,0	< A	1,5	21	40
som PCBs (7)	0,020	2,9A	0,0068	0,1734	0,34

20060434-01	MM3				
	Lutum :2.3 %		Organische stof :2.9 %		
Parameter	Resultaat	AI k	A	T	I
barium (Ba)	14	< A	51	149	246
cadmium (Cd)	0,15	< A	0,36	4,13	7,9
kobalt (Co)	1	< A	4,41	30	56
koper (Cu)	11	< A	20	58	96
kwik (Hg) FIAS/Fims	0,04	< A	0,11	13	25
lood (Pb)	21	< A	32	188	344
molybdeen (Mo)	< 0,9	< A	1,5	96	190
nikkel (Ni)	2	< A	12	24	35
zink (Zn)	24	< A	61	188	315
minerale olie (florisil clean-up)	< 38	< A	55	753	1450
som PAK (10)	1,0	< A	1,5	21	40
som PCBs (7)	0,020	3,5A	0,0058	0,1479	0,29

20060434-01	MM4				
	Lutum :1.6 %	Organische stof :0.7 %			
Parameter	Resultaat	AI_k	A	T	I
barium (Ba)	17	< A	49	143	237
cadmium (Cd)	< 0,08	< A	0,35	3,95	7,55
kobalt (Co)	3	< A	4,27	29	54
koper (Cu)	2	< A	19	56	92
kwik (Hg) FIAS/Fims	< 0,02	< A	0,1	13	25
lood (Pb)	3	< A	32	184	337
molybdeen (Mo)	< 0,8	< A	1,5	96	190
nikkel (Ni)	4	< A	12	23	34
zink (Zn)	13	< A	59	181	303
minerale olie (florisil clean-up)	< 38	< 1A	38	519	1000
som PAK (10)	1,0	< A	1,5	21	40
som PCBs (7)	0,020	5A	0,004	0,102	0,2

20060434-01	MM5				
	Lutum :3.6 %	Organische stof :1.1 %			
Parameter	Resultaat	AI_k	A	T	I
barium (Ba)	20	< A	59	172	285
cadmium (Cd)	< 0,08	< A	0,36	4,05	7,74
kobalt (Co)	2	< A	5,01	34	64
koper (Cu)	5	< A	20	59	97
kwik (Hg) FIAS/Fims	< 0,03	< A	0,11	13	26
lood (Pb)	5	< A	33	190	347
molybdeen (Mo)	< 0,8	< A	1,5	96	190
nikkel (Ni)	7	< A	14	26	39
zink (Zn)	20	< A	64	196	328
minerale olie (florisil clean-up)	< 38	< 1A	38	519	1000
som PAK (10)	1,0	< A	1,5	21	40
som PCBs (7)	0,020	5A	0,004	0,102	0,2

20060434-01	MM6				
	Lutum :1.9 %	Organische stof :1.7 %			
Parameter	Resultaat	AI_k	A	T	I
barium (Ba)	10	< A	49	143	237
cadmium (Cd)	< 0,08	< A	0,35	3,95	7,55
kobalt (Co)	< 1	< A	4,27	29	54
koper (Cu)	3	< A	19	56	92
kwik (Hg) FIAS/Fims	< 0,03	< A	0,1	13	25
lood (Pb)	3	< A	32	184	337
molybdeen (Mo)	< 0,8	< A	1,5	96	190
nikkel (Ni)	2	< A	12	23	34
zink (Zn)	8	< A	59	181	303
minerale olie (florisil clean-up)	< 38	< 1A	38	519	1000
som PAK (10)	1,0	< A	1,5	21	40
som PCBs (7)	0,020	5A	0,004	0,102	0,2

**Toetsingswaarde water (µg/l)**

20060434-01-Plangebied te Berkel Enschoot		9-1-1				
Parameter	Resultaat	SI_k	S	T	I	
barium (Ba)	150	3S	50	338	625	
cadmium (Cd)	0,3	< S	0,4	3,2	6	
kobalt (Co)	1,7	< S	20	60	100	
koper (Cu)	3	< S	15	45	75	
kwik (Hg) FIAS/Fims	< 0,05	< 1S	0,05	0,18	0,3	
lood (Pb)	< 1	< S	15	45	75	
molybdeen (Mo)	< 1	< S	5	153	300	
nikkel (Ni)	30	2S	15	45	75	
zink (Zn)	19	< S	65	433	800	
minerale olie (florisil clean-up)	< 100	< 2S	50	325	600	
styreen	< 0,2	< S	6	153	300	
benzeen	< 0,2	< 1S	0,2	15	30	
tolueen	< 0,2	< S	7	504	1000	
ethylbenzeen	< 0,2	< S	4	77	150	
naftaleen	< 0,2	< 20S	0,01	35	70	
som xylenen	0,3	1,5S	0,2	35	70	
dichloormethaan	< 1,0	< 100S	0,01	500	1000	
1,1-dichloorethaan	< 0,5	< S	7	454	900	
1,2-dichloorethaan	< 0,5	< S	7	204	400	
1,1-dichlooretheen	< 0,5	< 50S	0,01	5,005	10	
trichloormethaan	< 0,1	< S	6	203	400	
tetrachloormethaan	< 0,1	< 10S	0,01	5,005	10	
1,1,1-trichloorethaan	< 0,1	< 10S	0,01	150	300	
1,1,2-trichloorethaan	< 0,1	< 10S	0,01	65	130	
trichlooretheen	< 0,1	< S	24	262	500	
tetrachlooretheen	< 0,1	< 10S	0,01	20	40	
vinylchloride	< 0,5	< 50S	0,01	2,505	5	
tribroommethaan	< 0,5	< S			630	
som C+T dichlooretheen	0,7	70S	0,01	10	20	
som dichloorpropanen	0,8	1S	0,8	40	80	

20060434-01-Plangebied te Berkel Enschoot		14-1-2				
Parameter	Resultaat	SI_k	S	T	I	
barium (Ba)	72	1,4S	50	338	625	
cadmium (Cd)	0,3	< S	0,4	3,2	6	
kobalt (Co)	< 1,0	< S	20	60	100	
koper (Cu)	< 1	< S	15	45	75	
kwik (Hg) FIAS/Fims	< 0,05	< 1S	0,05	0,18	0,3	
lood (Pb)	< 1	< S	15	45	75	
molybdeen (Mo)	< 1	< S	5	153	300	
nikkel (Ni)	14	< S	15	45	75	
zink (Zn)	87	1,3S	65	433	800	
minerale olie (florisil clean-up)	< 100	< 2S	50	325	600	
styreen	< 0,2	< S	6	153	300	
benzeen	< 0,2	< 1S	0,2	15	30	
tolueen	< 0,2	< S	7	504	1000	
ethylbenzeen	< 0,2	< S	4	77	150	
naftaleen	< 0,2	< 20S	0,01	35	70	
som xylenen	0,3	1,5S	0,2	35	70	
dichloormethaan	< 1,0	< 100S	0,01	500	1000	
1,1-dichloorethaan	< 0,5	< S	7	454	900	
1,2-dichloorethaan	< 0,5	< S	7	204	400	
1,1-dichlooretheen	< 0,5	< 50S	0,01	5,005	10	
trichloormethaan	< 0,1	< S	6	203	400	
tetrachloormethaan	< 0,1	< 10S	0,01	5,005	10	

1,1,1-trichloorethaan	< 0,1	< 10S	0,01	150	300
1,1,2-trichloorethaan	< 0,1	< 10S	0,01	65	130
trichlooretheen	< 0,1	< S	24	262	500
tetrachlooretheen	< 0,1	< 10S	0,01	20	40
vinylchloride	< 0,5	< 50S	0,01	2,505	5
tribroommethaan	< 0,5	< S			630
som C+T dichlooretheen	0,7	70S	0,01	10	20
som dichloorpropanen	0,8	1S	0,8	40	80

20060434-01-Plangebied te Berkel Enschoot		19-1-2				
Parameter	Resultaat	SI_k	S	T	I	
barium (Ba)	37	< S	50	338	625	
cadmium (Cd)	0,2	< S	0,4	3,2	6	
kobalt (Co)	18	< S	20	60	100	
koper (Cu)	< 1	< S	15	45	75	
kwik (Hg) FIAS/Fims	< 0,05	< 1S	0,05	0,18	0,3	
lood (Pb)	< 1	< S	15	45	75	
molybdeen (Mo)	< 1	< S	5	153	300	
nikkel (Ni)	43	2,9S	15	45	75	
zink (Zn)	48	< S	65	433	800	
minerale olie (florisil clean-up)	< 100	< 2S	50	325	600	
styreen	< 0,2	< S	6	153	300	
benzeen	< 0,2	< 1S	0,2	15	30	
tolueen	< 0,2	< S	7	504	1000	
ethylbenzeen	< 0,2	< S	4	77	150	
naftaleen	< 0,2	< 20S	0,01	35	70	
som xylenen	0,3	1,5S	0,2	35	70	
dichloormethaan	< 1,0	< 100S	0,01	500	1000	
1,1-dichloorethaan	< 0,5	< S	7	454	900	
1,2-dichloorethaan	< 0,5	< S	7	204	400	
1,1-dichlooretheen	< 0,5	< 50S	0,01	5,005	10	
trichloormethaan	< 0,1	< S	6	203	400	
tetrachloormethaan	< 0,1	< 10S	0,01	5,005	10	
1,1,1-trichloorethaan	< 0,1	< 10S	0,01	150	300	
1,1,2-trichloorethaan	< 0,1	< 10S	0,01	65	130	
trichlooretheen	< 0,1	< S	24	262	500	
tetrachlooretheen	< 0,1	< 10S	0,01	20	40	
vinylchloride	< 0,5	< 50S	0,01	2,505	5	
tribroommethaan	< 0,5	< S			630	
som C+T dichlooretheen	0,7	70S	0,01	10	20	
som dichloorpropanen	0,8	1S	0,8	40	80	

20060434-01-Plangebied te Berkel Enschoot		25-1-2				
Parameter	Resultaat	SI_k	S	T	I	
barium (Ba)	29	< S	50	338	625	
cadmium (Cd)	0,1	< S	0,4	3,2	6	
kobalt (Co)	2,6	< S	20	60	100	
koper (Cu)	< 1	< S	15	45	75	
kwik (Hg) FIAS/Fims	< 0,05	< 1S	0,05	0,18	0,3	
lood (Pb)	< 1	< S	15	45	75	
molybdeen (Mo)	< 1	< S	5	153	300	
nikkel (Ni)	9	< S	15	45	75	
zink (Zn)	70	1,1S	65	433	800	
minerale olie (florisil clean-up)	< 100	< 2S	50	325	600	
styreen	< 0,2	< S	6	153	300	
benzeen	< 0,2	< 1S	0,2	15	30	
tolueen	< 0,2	< S	7	504	1000	
ethylbenzeen	< 0,2	< S	4	77	150	
naftaleen	< 0,2	< 20S	0,01	35	70	



som xylenen	0,3	1,5S	0,2	35	70
dichloormethaan	< 1,0	< 100S	0,01	500	1000
1,1-dichloorethaan	< 0,5	< S	7	454	900
1,2-dichloorethaan	< 0,5	< S	7	204	400
1,1-dichlooretheen	< 0,5	< 50S	0,01	5,005	10
trichloormethaan	< 0,1	< S	6	203	400
tetrachloormethaan	< 0,1	< 10S	0,01	5,005	10
1,1,1-trichloorethaan	< 0,1	< 10S	0,01	150	300
1,1,2-trichloorethaan	< 0,1	< 10S	0,01	65	130
trichlooretheen	< 0,1	< S	24	262	500
tetrachlooretheen	< 0,1	< 10S	0,01	20	40
vinylchloride	< 0,5	< 50S	0,01	2,505	5
tribroommethaan	< 0,5	< S			630
som C+T dichlooretheen	0,7	70S	0,01	10	20
som dichloorpropanen	0,8	1S	0,8	40	80

20060434-01-Plangebied te Berkel Enschoot		26-1-2				
Parameter	Resultaat	SI_k	S	T	I	
barium (Ba)	46	< S	50	338	625	
cadmium (Cd)	0,5	1,3S	0,4	3,2	6	
kobalt (Co)	< 1,0	< S	20	60	100	
koper (Cu)	< 1	< S	15	45	75	
kwik (Hg) FIAS/Fims	< 0,05	< 1S	0,05	0,18	0,3	
lood (Pb)	< 1	< S	15	45	75	
molybdeen (Mo)	< 1	< S	5	153	300	
nikkel (Ni)	31	2,1S	15	45	75	
zink (Zn)	16	< S	65	433	800	
minerale olie (florisil clean-up)	< 100	< 2S	50	325	600	
styreen	< 0,2	< S	6	153	300	
benzeen	< 0,2	< 1S	0,2	15	30	
tolueen	< 0,2	< S	7	504	1000	
ethylbenzeen	< 0,2	< S	4	77	150	
naftaleen	< 0,2	< 20S	0,01	35	70	
som xylenen	0,3	1,5S	0,2	35	70	
dichloormethaan	< 1,0	< 100S	0,01	500	1000	
1,1-dichloorethaan	< 0,5	< S	7	454	900	
1,2-dichloorethaan	< 0,5	< S	7	204	400	
1,1-dichlooretheen	< 0,5	< 50S	0,01	5,005	10	
trichloormethaan	< 0,1	< S	6	203	400	
tetrachloormethaan	< 0,1	< 10S	0,01	5,005	10	
1,1,1-trichloorethaan	< 0,1	< 10S	0,01	150	300	
1,1,2-trichloorethaan	< 0,1	< 10S	0,01	65	130	
trichlooretheen	< 0,1	< S	24	262	500	
tetrachlooretheen	< 0,1	< 10S	0,01	20	40	
vinylchloride	< 0,5	< 50S	0,01	2,505	5	
tribroommethaan	< 0,5	< S			630	
som C+T dichlooretheen	0,7	70S	0,01	10	20	
som dichloorpropanen	0,8	1S	0,8	40	80	

Streef en Interventiewaarde conform de Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering (2006, zoals gewijzigd op 1 oktober 2008)

SI\_k : overschrijding van het resultaat tov de streef- en interventiewaarde

S T I : streef -,tussen- en interventiewaarde

## **BIJLAGE 8**

TOELICHTING EN ACHTERGROND TOETSINGSKADER

D01 Verkennend Bodemonderzoek  
Hoge Hoek te Berkel-Enschot  
Deelgebied Noord

dossier 20060434-01  
2 december 2009  
BIJLAGE 8

### **Inleiding**

In deze bijlage wordt een toelichting gegeven op het toetsingskader dat gehanteerd wordt bij de beoordeling van de resultaten van uitgevoerd bodemonderzoek. Het in deze bijlage geschetste kader is niet van toepassing op het beoordelingskader dat gehanteerd wordt bij de toepassing en hergebruik van bouwstoffen en grond en bagger.

### **Circulaire bodemsanering 2009**

Op 7 april 2009 is de Circulaire Bodemsanering 2009 gepubliceerd (Staatscourant 67). Deze vervangt de Gewijzigde Circulaire bodemsanering 2006 zoals op 10 juli 2008 gepubliceerd. De Circulaire is van toepassing voor de droge bodem en sluit aan bij het Besluit van 22 november 2007, houdende regels inzake de kwaliteit van de bodem (Besluit bodemkwaliteit) en aan de toetsingswaarden uit de 'Regeling bodemkwaliteit', Staatscourant 20 december 2007, nr. 247 / pag. 67, houdende regels voor de uitvoering van de kwaliteit van de bodem zoals gewijzigd op 7 april 2009 (Staatscourant 67).

De Circulaire gaat in op de saneringsdoelstelling en de wijze waarop de ernst en spoedeisendheid van een geval van bodemverontreiniging wordt vastgesteld. De streefwaarden voor grond zijn vervangen door de achtergrondwaarden van het Besluit bodemkwaliteit. De gewijzigde streef- en interventiewaarden voor grondwater en gewijzigde interventiewaarden voor grond zijn opgenomen als bijlage in de Circulaire. Daarnaast wordt in de circulaire ingegaan op de uitwerking van de saneringsdoelstelling zoals die is opgenomen in de gewijzigde tekst van artikel 38 van de Wbb. Bij de uitwerking van de saneringsdoelstelling is aansluiting gezocht bij het Besluit bodemkwaliteit en wordt ruimte geboden voor een gebiedsgerichte aanpak.

In de circulaire worden de volgende toetsingswaarden genoemd:

#### *Streefwaarden grondwater en interventiewaarden bodemsanering*

Streefwaarden grondwater geven aan wat het ijkpunt is voor de milieukwaliteit op de lange termijn, uitgaande van Verwaarloosbare Risico's voor het ecosysteem. De getallen voor de streefwaarde grondwater zijn overeenkomstig de Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering (2000). Voor metalen wordt er onderscheid gemaakt tussen diep en ondiep grondwater. Reden hiervoor is het verschil in achtergrondconcentraties tussen diep en ondiep grondwater. Als grens tussen diep en ondiep grondwater wordt een arbitraire grens van 10 m gebruikt. Hierbij dient te worden opgemerkt dat deze grens indicatief is.

#### *Interventiewaarden bodemsanering*

De interventiewaarden bodemsanering geven aan wanneer de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor de mens, dier en plant ernstig zijn verminderd of dreigen te worden verminderd. Ze zijn representatief voor het verontreinigingsniveau waarboven sprake is van een geval van ernstige (bodem)verontreiniging. De interventiewaarden grond gelden voor droge bodem. Voor waterbodems zijn aparte interventiewaarden opgesteld die zijn opgenomen in de Regeling bodemkwaliteit (Staatscourant 20 december 2007, nr. 247) en in de Circulaire sanering waterbodems 2008 (Staatscourant 2007, nr. 245). De interventiewaarden grondwater zijn niet herzien en overgenomen uit de Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering (2000).

#### *Indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging*

Voor een aantal, niet bij regulier bodemonderzoek gangbare stoffen, zijn indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging vastgesteld. Een interventiewaarde ontbreekt. De indicatieve niveaus hebben een grotere mate van onzekerheid dan de interventiewaarden. De status van de indicatieve niveaus is daarom niet gelijk aan de status van de interventiewaarde en derhalve hier buiten beschouwing gelaten.

#### *Tussenwaarde*

Naast de toetsingswaarden uit de circulaire is bij de interpretatie van bodemonderzoek de tussenwaarden van belang. De tussenwaarde is in beginsel het concentratiegrens waarboven in beginsel nader onderzoek behoort te worden uitgevoerd, omdat het vermoeden van ernstige bodemverontreiniging bestaat. Voor grondwater is dit het gemiddelde van streef- en interventiewaarde en voor grond het gemiddelde van de achtergrondwaarden (AW2000) en de interventiewaarden.

#### *Geval van ernstige verontreiniging*

Er is sprake van een geval van ernstige verontreiniging indien voor ten minste één stof de gemiddelde gemeten concentratie van minimaal 25 m<sup>3</sup> bodemvolume in het geval van bodemverontreiniging, of 100 m<sup>3</sup> poriënverzadigd bodemvolume in het geval van een grondwaterverontreiniging, hoger is dan de interventiewaarde. Er kunnen gevallen zijn waarbij de interventiewaarde niet wordt overschreden en er toch sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. Ook in het geval van verontreinigingen met stoffen waarvoor geen interventiewaarde is afgeleid kan sprake zijn van een geval van ernstige verontreiniging.

D01 Verkennend Bodemonderzoek  
Hoge Hoek te Berkel-Enschot  
Deelgebied Noord

dossier 20060434-01  
2 december 2009  
BIJLAGE 8

Als de bodem op een locatie is verontreinigd, maar het betreft geen geval van ernstige verontreiniging, hoeft niet te worden bepaald of er met spoed dient te worden gesaneerd. Verbeteren van de bodemkwaliteit kan niet worden voorgeschreven op grond van de regels voor bodemsanering. Als een gemeente een gebiedskwaliteit heeft vastgesteld op grond van het Besluit bodemkwaliteit, dan kan de gemeente wel bevorderen dat bij bijvoorbeeld bouwactiviteiten de gebiedskwaliteit als uitgangspunt geldt. Als er grond moet worden toegepast kan dat ook verplicht worden gesteld. Het is echter niet zo dat bij niet ernstig verontreinigde grond een verplichting kan worden opgelegd op grond van de bodemregelgeving om de bodem schoner te maken.

#### *Saneringscriterium*

Als een geval van ernstige verontreiniging is vastgesteld dan is er sprake van een potentieel risico dat aanleiding geeft tot een vorm van saneren of beheren. Het *saneringscriterium* dient om vast te stellen of sanering van een geval van ernstige bodemverontreiniging met spoed dient te worden uitgevoerd. Wanneer sprake is van spoed, is het nemen van maatregelen verplicht. De werkwijze van het saneringscriterium geldt voor:

- een geval van ernstige verontreiniging;
- een historische verontreiniging. Voor verontreinigingen die sinds 1987 zijn ontstaan is artikel 13 van de Wbb (zorgplicht) van toepassing;
- huidige en voorgenomen gebruik;
- grond en grondwater. Voor waterbodems is een separate systematiek ontwikkeld;
- alle stoffen waarvoor een interventiewaarde is afgeleid, met uitzondering van asbest.

Daar asbest heel specifieke chemische en fysische eigenschappen heeft, is voor asbest separaat het 'Milieuhygiënisch saneringscriterium, protocol asbest' ontwikkeld hetgeen ook van toepassing is voor waterbodems.

Wanneer sanering niet met spoed hoeft plaats te vinden kan voor de aanpak van de verontreiniging worden aangesloten bij maatschappelijk gewenste ontwikkelingen. Deze saneringen vinden plaats op initiatief van de eigenaar of andere belanghebbende met het oog op gewenst gebruik van de bodem. Uiteindelijk moet het resultaat van de sanering zijn dat de locatie geschikt is voor het (toekomstig) gebruik. Het saneringscriterium is een instrument voor het bevoegd gezag waarmee zij een (schuldig) eigenaar kan verplichten tot saneren binnen een gestelde termijn.

Risico's hebben een directe relatie met het gebruik van de bodem en daarmee met de functie. Als er aan het gebruik binnen de aanwezige of toekomstige functie onaanvaardbare risico's zijn verbonden staat voorop dat maatregelen zo snel mogelijk moeten worden genomen.

De risico's die aanleiding kunnen zijn om met spoed te saneren worden verdeeld in: a) risico's voor de mens, b) risico's voor het ecosysteem en c) risico's van verspreiding van verontreiniging.

ad a) Er is sprake van onaanvaardbare risico's voor de mens indien bij het huidige of voorgenomen gebruik van de locatie een situatie bestaat waarbij:

- chronische negatieve gezondheidseffecten kunnen optreden;
- acute negatieve gezondheidseffecten kunnen optreden.

Indien de aanwezigheid van bodemverontreiniging bij het huidig gebruik leidt tot aantoonbare hinder voor de mens (door o.a. huidirritatie en stank) dient eveneens met spoed te worden gesaneerd.

ad b) Er is sprake van onaanvaardbare risico's voor het ecosysteem indien bij het huidige of voorgenomen gebruik van de locatie:

- de biodiversiteit kan worden aangetast (bescherming van soorten);
- kringloopfuncties kunnen worden verstoord (bescherming van processen);
- bio-accumulatie en doorvergiftiging kan plaatsvinden.

ad c) Er is sprake van onaanvaardbare risico's van verspreiding van verontreiniging indien:

- het gebruik van de bodem door mens of ecosysteem wordt bedreigd door de verspreiding van verontreiniging in het grondwater waardoor kwetsbare objecten hinder ondervinden;
- er sprake is van een onbeheersbare situatie, dat wil zeggen indien:
  1. er een drijfvaag aanwezig is die door activiteiten en processen in de bodem kan verplaatsen en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaatsvinden;
  2. er een zaklaag aanwezig is die door activiteiten en processen in de bodem kan verplaatsen en van waaruit verspreiding van verontreiniging kan plaats vinden;
  3. de verspreiding heeft geleid tot een grote grondwaterverontreiniging en de verspreiding nog steeds plaats vindt.

D01 Verkennend Bodemonderzoek  
Hoge Hoek te Berkel-Enschot  
Deelgebied Noord

dossier 20060434-01  
2 december 2009  
BIJLAGE 8

#### *Geval van verontreiniging met asbest*

In het 'Milieuhygiënisch Saneringscriterium Bodem, protocol asbest', dat is opgenomen als bijlage 3 van de circulaire, is geregeld wanneer er voor een bodemverontreiniging met asbest sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. Voor een bodemverontreiniging met asbest is het volumecriterium voor het vaststellen van de ernst van het geval niet van toepassing.

#### *Zorgplicht artikel 13 Wet bodembescherming*

Voor bodemverontreiniging veroorzaakt vanaf 1 januari 1987 geldt de zorgplicht (artikel 13 Wbb). Voor deze gevallen geldt dat degene die de in artikel 13 beschreven handelingen heeft verricht alle maatregelen moet nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd. Dat wil zeggen: zo spoedig mogelijk en zo volledig mogelijk de gevolgen beperken of ongedaan maken, ongeacht de aangetroffen gehalten en de risico's van de verontreinigde stoffen. De bepaling ernst van de verontreiniging en spoed van de sanering spelen hier geen rol.

#### *Toetsing rapportagegrenzen*

De normen waaraan getoetst wordt kunnen lager zijn dan de vereiste rapportagegrens in AS3000. Dit betekent dat deze waarden strenger zijn dan het niveau waarop betrouwbaar (routinematig) kan worden gemeten. De laboratoria moeten minimaal voldoen aan de vereiste rapportagegrens in AS3000. Bij een resultaat "< vereiste rapportagegrens AS3000" mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, baggerspecie, bodem of bodem onder oppervlaktewater voldoet aan de van toepassing zijnde normen. Indien het laboratorium een waarde "< een verhoogde rapportagegrens" aangeeft (dit is hoger dan de vereiste rapportagegrens AS3000 dan dient de desbetreffende verhoogde rapportagegrens te worden vermenigvuldigd met 0,7. De zo verkregen waarde wordt getoetst aan de van toepassing zijnde normen.

Indien het laboratorium een gemeten gehalte rapporteert (zonder < teken), moet dit gehalte aan de van toepassing zijnde norm worden getoetst, ook als dit gehalte lager is dan de vereiste rapportagegrens AS3000. Bij het berekenen van een somwaarde, het rekenkundig gemiddelde en een percentielwaarde worden voor de individuele componenten de resultaten "< vereiste rapportagegrens AS3000" vermenigvuldigd met 0,7. Indien alle individuele waarden als onderdeel van de berekende waarde het resultaat "< vereiste rapportagegrens AS3000" hebben, mag de beoordelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond, baggerspecie, bodem of bodem onder oppervlaktewater voldoet aan de van toepassing zijnde normen uit de Regeling bodemkwaliteit. Indien een of meer individuele componenten het resultaat hebben "< dan een verhoogde rapportagegrens", of er een of meer gemeten gehalten (zonder < teken) zijn, dan dient de berekende waarde te worden getoetst aan de van toepassing zijnde normen uit de Regeling bodemkwaliteit. Deze regel geldt ook als gemeten gehalten lager zijn dan de vereiste rapportagegrens AS3000.

D01 Verkennend Bodemonderzoek  
Hoge Hoek te Berkel-Enschot  
Deelgebied Noord

dossier 20060434-01  
2 december 2009  
BIJLAGE 8

<b>Normenblad AS3000 onderzoek grond en waterbodem</b>														
Regeling Bodemkwaliteit, 20 december 2007, DJZ2007124397, Integrale versie geldend op 27-4-2009, (zie www.wetten.nl; gehalten in mg/kg ds)														
Interventiewaarden grond: Circulaire Bodemsanering 2009, Staatscourant 67, 7-4-2009.														
Interventiewaarden waterbodem: Staatscourant 18 dec. 2007, nr. 245, incl. wijzigingen Staatscourant 68, 8-4-2009. (Alle grenswaarden gelden voor een standaard bodem met 10% organisch stof en 25% lutum)														
	GROND (*)				WATERBODEM (**)				AS3000 eisen (***)		GRONDWATER (*)			
	AW2000	Wonen	Indu- strie	IW	AW	A	B	IW	grond	Waterb.	SW On diep	AW diep	SW diep	IW
<b>Metalen</b>														
Arseen [As]	20	27	76	76	20	29	85	85	20	20	10	7	7,2	60
Barium [Ba]	5			920				625	190	190	50	200	200	625
Cadmium [Cd]	0,6	1,2	4,3	13	0,6	4	14	14	0,6	0,6	0,4	0,06	0,06	6
Chroom [Cr]	1	55	62	180	180	55	120	380	55	55	1	2,4	2,5	30
Cobalt [Co]		15	35	190	190	15	25	240	15	15	20	0,6	0,7	100
Koper [Cu]		40	54	190	190	40	96	190	40	40	15	1,3	1,3	75
Kwik [Hg]	2	0,15	0,83	4,8	36	0,15	1,2	10	0,15	0,15	0,05		0,01	0,3
Lood [Pb]		50	210	530	530	50	138	580	50	50	15	1,6	1,7	75
Molybdeen [Mo]		1,5	88	190	190	1,5	5	200	1,5	1,5	5	0,7	3,6	300
Nikkel [Ni]		35		100	100	35	50	210	35	35	15	2,1	2,1	75
Tin [Sn]	4	6,5	180	900	900	6,5			11	6,5			2,2	50
Vanadium [V]	4	80	97	250	250	80			80	80		1,2		70
Zink [Zn]	4	140	200	720	720	140	563	2000	140	140	65	24	24	800
Beryllium [Be]	4			30					0,93			0,05		15
Antimoon		4	15	22	22	4		15	4	4		0,09	0,15	20
Seleen [Se]	4			100								0,07		160
Tellurium [Te]	4			600					30					70
Thallium [Tl]	4			15					9				2	7
Zilver [Ag]	4			15					3					40
<b>Overige anorganische stoffen</b>														
Chloride	3	200			200				200	200	100 mg/l			
Cyanide (vrij)		3	3	20	20	3		20	3	3	5			1500
Cyanide (totaal)		5,5	5,5	50	50	5,5		50	5	5	10			1500
Thiocyanaten (som)		6	6	20	20	6		20						1500
<b>Aromatische stoffen</b>														
Benzeen		0,2	0,2	1	1,1	0,2		1	1	0,25	0,2			30
Ethylbenzeen		0,2	0,2	1,25	110	0,2		50	50	0,25	4			150
Toluene		0,2	0,2	1,25	32	0,2		130	130	0,25	7			1000
Xylenen (som, 0,7 factor)		0,45	0,45	1,25	17	0,45		25	25	0,525	0,2			70
Styreen (Vinylbenzeen)		0,25	0,25	86	86	0,25		100	100	0,5	6			300
Fenol		0,25	0,25	1,25	14	0,25		40	40		0,2			2000
Cresolen (0,7 som)		0,3	0,3	5	13	0,3		5	5		0,2			200
dodecylbenzeen	4	0,35	0,35	0,35	1000	0,35								0,02
1,2,3Trimethylbenzeen		0,45	0,45	0,45		0,45								
1,2,4Trimethylbenzeen		0,45	0,45	0,45		0,45								
1,3,5Trimethylbenzeen (Mesityleen)		0,45	0,45	0,45		0,45								
2Ethyltoluene		0,45	0,45	0,45		0,45								
3Ethyltoluene		0,45	0,45	0,45		0,45								
4Ethyltoluene		0,45	0,45	0,45		0,45								
IsoPropylbenzeen (Cumeen)		0,45	0,45	0,45		0,45								
Propylbenzeen		0,45	0,45	0,45		0,45								
Aromatische oplosmiddelen (som)		2,5	2,5	2,5	200	2,5								150
<b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen</b>														
naftaleen											0,01			70
fenantreen											0,003			5

D01 Verkennend Bodemonderzoek  
Hoge Hoek te Berkel-Enschot  
Deelgebied Noord

dossier 20060434-01  
2 december 2009  
BIJLAGE 8

antracene												0,0007			5
fluorantheen												0,003			1
chryseen												0,003			0,2
benzo(a)antracene												0,0001			0,5
benzo(a)pyreen												0,0005			0,05
benzo(k)fluorantheen												0,0004			0,05
indeno(1,2,3cd)pyreen												0,0004			0,05
benzo(ghi)peryleen												0,0003			0,05
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	1,5	6,8	40	40	1,5	9	40	40	1,05	1,05					
<b>Vluchtige chloorkoolwaterstoffen</b>															
Vinylchloride	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,5			0,01			5
Dichloormethaan	0,1	0,1	3,9	3,9	0,1		10	10	0,5			0,01			1000
1,1Dichloorethaan	0,2	0,2	0,2	15	0,2		15	15	0,5			7			900
1,2Dichloorethaan	0,2	0,2	4	6,4	0,2		4	4	0,5			7			400
1,1Dichlooretheen	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		0,3	0,3	0,5			0,01			10
1.2-Dichloorethenen (som, 0.7 factor)	0,3	0,3	0,3	1	0,3		1	1	0,7			0,01			30
Dichloorpropanen (0,7 som; 1,1+1,2+1,3)	0,8	0,8	0,8	2	0,8		2	2	0,525			0,8			80
Trichloormethaan (Chloroform)	0,25	0,25	3	5,6	0,25		10	10	0,25			6			400
1,1,1Trichloorethaan	0,25	0,25	0,25	15	0,25		15	15	0,25			0,01			300
1,1,2Trichloorethaan	0,3	0,3	0,3	10	0,3		10	10	0,25			0,01			130
Trichlooretheen (Tri)	0,25	0,25	2,5	2,5	0,25		60	60	0,25			24			500
Tetrachloormethaan (Tetra)	0,3	0,3	0,7	0,7	0,3		1	1	0,25			0,01			10
Tetrachlooretheen (Per)	0,15	0,15	4	8,8	0,15		4	4	0,25			0,01			40
<b>Chloorbenzenen</b>															
Monochloorbenzeen	0,2	0,2	5	15	0,2				0,2	0,2		7			180
Dichloorbenzenen (0.7 factor)	2	2	5	19	2				1,05	1,05		3			50
Trichloorbenzenen (som, 0.7 factor)	0,015	0,015	5	11	0,015				0,021	0,0105	0,01				10
Tetrachloorbenzenen (som, 0.7 factor)	0,009	0,009	2,2	2,2	0,009				0,0105	0,0105	0,01				2,5
Pentachloorbenzeen (QCB)	0,0025	0,0025	5	6,7	0,0025	0,007			0,005	0,005	0,003				1
Hexachloorbenzeen (HCB)	0,0085	0,027	1,4	2	0,0085	0,044			0,0085	0,0085	0,00009				0,5
Chloorbenzenen (som, 0.7 factor)					2		30	30	1,23	1,22					
<b>Chloorfenolen</b>															
Monochloorfenolen (0,7 som)	0,045	0,045	5,4	5,4	0,045							0,3			100
Dichloorfenolen (0,7 som)	0,2	0,2	6	22	0,2							0,2			30
Trichloorfenolen (0,7 som)	0,003	0,003	6	22	0,003							0,03			10
Tetrachloorfenolen (0,7 som)	0,015	1	6	21	0,015							0,01			10
Pentachloorfenol (PCP)	0,003	1,4	5	12	0,003	0,016	5	5			0,05	0,04			3
Chloorfenolen (som, 0.7 factor)	0,2				0,2		10	10							
<b>PCB</b>															
PCB 28					0,0015	0,014			0,01	0,005					
PCB 52					0,002	0,015			0,01	0,005					
PCB 101					0,0015	0,023			0,01	0,005					
PCB 118					0,0045	0,016			0,01	0,005					
PCB 138					0,004	0,027			0,01	0,005					
PCB 153					0,0035	0,033			0,01	0,005					
PCB 180					0,0025	0,018			0,01	0,005					
PCB (7) (som, 0.7 factor)	0,02	0,02	0,5	1	0,02	0,139	1	1	0,049	0,0245	0,01				0,01
<b>Organochloorverbindingen</b>															
Aldrin				0,32	0,0008	0,0013			0,005	0,005	0,009 ng/l				
Dieldrin					0,008	0,008			0,008	0,008	0,1 ng/l				
Endrin					0,0035	0,0035			0,005	0,005	0,04 ng/l				
Isodrin					0,001				0,005	0,005					
Telodrin					0,0005				0,005	0,005					
Aldrin/dieldrin/endrin (som, 0.7 factor)	0,015	0,04	0,14	4	0,015	0,015	4	4	0,0126	0,0126					0,1
DDT (som, 0.7 factor)	0,2	0,2	1	1,7					0,14	0,14					0,1
DDD (som, 0.7 factor)	0,02	0,84	34	34					0,014	0,014					





D01 Verkennend Bodemonderzoek  
Hoge Hoek te Berkel-Enschot  
Deelgebied Noord

dossier 20060434-01  
2 december 2009  
BIJLAGE 8

Ethylacetaat	2	2	2	75	2												15000
Diethyleenglycol	8	8	8	270	8												13000
Ethyleenglycol	5	5	5	100	5												5500
Formaldehyde	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1												50
isoPropanol	0,75	0,75	0,75	220	0,75												31000
Methanol	3	3	3	30	3												24000
Methylethylketon (MEK)	2	2	2	35	2												6000
ETBE																1,5	
Methylterbutylether (MTBE)	0,2	0,2	0,2	100	0,2								44		0,5		9200

\*) Betreft toepassen van grond of bagger op landbodern of de kwaliteit van de landbodern waarop de grond of waterbodern wordt toegepast.

\*\*\*) Betreft toepassen van grond of bagger onder oppervlaktewater of de kwaliteit van de waterbodern waarop de grond of waterbodern wordt toegepast.

\*\*\*\*) Grond: protocollen AS3010 t/m 3090, versie 1/10/2008. Waterbodern: protocollen AS3210 t/m 3290, versie 25/6/2008.

NB: de in AS3000 grond weergegeven eisen gelden voor een zandbodern en zijn hier omgerekend naar een standaardbodern (10% organisch stof en 25% lutum)  
De in AS3000 waterbodern gegeven eisen gelden voor ofwel zandbodern, ofwel een monster met 10% organisch stof en 2% lutum. Hier zijn de eisen omgerekend naar de standaardbodern

De eis aan som-parameters is gebaseerd op de som van de AS300-eisen aan de individuele parameters (met verrekening van 0,7 factor).

1 Er wordt getoetst tegen de interventiewaardenorm voor chroom III. Alleen in specifieke verdachte situaties behoefl te worden getoetst tegen de Interventiewaarde van Cr VI (78 mg/kgds)

2 Er wordt getoetst tegen de interventiewaardenorm voor anorganisch kwik. Alleen in specifieke verdachte situaties behoefl te worden getoetst tegen de Interventiewaarde voor Hg organisch

3 Er wordt getoetst voor toepassing als zeezand

4 Geen interventie waarde vastgesteld, getoetst tegen indicatief niveau voor ernstige verontreiniging (INEV)

5 Barium: de Interventiewaarde geldt alleen voor die situaties waarbij duidelijk sprake is van antropogene oorsprong.

## **BIJLAGE 9**

RELEVANTE INFORMATIE HISTORISCH ONDERZOEK

Project : **Verkennd milieukundig bodemonderzoek**  
**Plangebied Berkel - Enscho**

Opdrachtgever : Novaform Vastgoedontwikkelaars  
Postbus 1080  
5602 BB EINDHOVEN

Projectnummer : 20060434

Status rapport : Definitief

Datum : 5 april 2007

Opgesteld door : E.J.G. Jacobs

Gecontroleerd door : Ir. W.J.T. Hofstede

Paraaf : \_\_\_\_\_

<i>Peilbuisnummer</i>	<i>parameter</i>	<i>gehalte</i>	<i>toetsingswaarde</i>	<i>kwalificatie</i>
	zink	240 µg/l	65 µg/l	overschrijding streefwaarde
56	chrom	1,4 µg/l	15 µg/l	overschrijding streefwaarde
	zink	320 µg/l	65 µg/l	overschrijding streefwaarde
65	zink	190 µg/l	65 µg/l	overschrijding streefwaarde
75	cadmium	1,4 µg/l	0,40 µg/l	lichte overschrijding streefwaarde
	zink	530 µg/l	433 µg/l	overschrijding tussenwaarde
76	cadmium	0,69 µg/l	0,40 µg/l	lichte overschrijding streefwaarde
	<b>zink</b>	<b>1100 µg/l</b>	<b>800 µg/l</b>	<b>overschrijding interventiewaarde</b>
80	cadmium	0,54 µg/l	0,40 µg/l	lichte overschrijding streefwaarde
	zink	200 µg/l	65 µg/l	overschrijding streefwaarde

Uit de analyseresultaten blijkt dat de tussenwaarde en interventiewaarde voor zink worden overschreden in het grondwater. Om een vollediger beeld te krijgen van de grondwater kwaliteit is in overleg met de opdrachtgever en de Gemeente Tilburg besloten om de desbetreffende peilbuizen te herbemonsteren en te laten analyseren op zink. De resultaten zijn in tabel 5.4 opgenomen.

Tabel 5.4: toetsing grondwater na de heranalyse

<i>Peilbuisnummer</i>	<i>parameter</i>	<i>gehalte</i>	<i>toetsingswaarde</i>	<i>kwalificatie</i>
2	zink	310 µg/l	65 µg/l	overschrijding streefwaarde
21	zink	420 µg/l	65 µg/l	overschrijding streefwaarde
44	zink	200 µg/l	65 µg/l	overschrijding streefwaarde
75	zink	180 µg/l	65 µg/l	overschrijding streefwaarde
76	<b>zink</b>	<b>870 µg/l</b>	<b>800 µg/l</b>	<b>overschrijding interventiewaarde</b>

## Bespreking van onderzoekresultaten

### 5.5.4 Bovengrond

Van de onderzochte parameters van het NEN-pakket overschrijdt alleen minerale olie de streefwaarde. De overschrijding is echter gering. De oorzaak van het licht verhoogde gehalte aan minerale olie is niet eenduidig te verklaren. Mogelijk is het een gevolg van bemesting van het terrein. Het aangetoonde gehalte is echter gering. Het criterium voor nader onderzoek wordt niet overschreden.

### 5.5.5 Ondergrond

Van de onderzochte parameters van het NEN-pakket vinden er geen overschrijdingen van de streefwaarde plaats.

#### 5.5.6 *Grondwater*

Van de onderzochte parameters van het NEN-pakket overschrijdt in peilbuis 76 (noord-oostelijk op het perceel) het gehalte zink de interventiewaarde. Na herbemonstering en analyse is de concentratie nog boven de interventiewaarde, echter wel aanzienlijk minder.

Tevens overschrijdt de concentratie zink in vier andere peilbuizen (peilbuis 2, 21, 44 en 75) de tussenwaarde. Na herbemonstering en analyse zijn de concentraties beneden de tussenwaarde, maar wel nog boven de streefwaarde.

Tevens worden de metalen cadmium, nikkel, chroom en zink aangetroffen in een concentratie boven de streefwaarde.

De oorzaak van de verhoogde gehalten van de metalen is naar alle waarschijnlijkheid het gevolg van een verhoogde achtergrondwaarde. De betreffende metalen worden vaker zonder aanwijsbare bron in het grondwater aangetoond. Bij het eerder uitgevoerde bodemonderzoek op het nabij gelegen perceel Donatusstraat 13/15/17 en het onderzoek die in opdracht van de NS is uitgevoerd (zie paragraaf 2.2) zijn dezelfde metalen in het grondwater verhoogd aangetroffen.

## 6 SAMENVATTING & CONCLUSIES

In opdracht van Novaform Vastgoedontwikkelaars is door AGEL adviseurs een verkennd bodemonderzoek verricht op een locatie in Berkel – Enschoot.

Het verkennd bodemonderzoek heeft als doel het, middels een steekproef, vaststellen van de kwaliteit van de bodem. Daarbij wordt tevens onderzocht in hoeverre de bodem verontreinigd is met stoffen die schadelijk kunnen zijn voor de volksgezondheid of voor het milieu in het algemeen.

Het onderzoek wordt uitgevoerd in verband met de voorgenomen transactie van de percelen en de geplande nieuwe ontwikkelingen op de locatie.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5740. Op basis van de beschikbare gegevens is hierbij uitgegaan van de hypothese onverdacht (ONV).

Historische informatie en analyseresultaten geven aanleiding om de hypothese te verwerpen.

In de bovengrond is van de onderzochte parameters van het NEN-pakket alleen minerale olie boven de streefwaarde aangetroffen. De overschrijding is echter gering. De oorzaak van het licht verhoogde gehalte aan minerale olie is niet eenduidig te verklaren. Het criterium voor nader onderzoek wordt niet overschreden.

In de ondergrond geven de gemeten gehalten van de onderzochte parameters van het NEN-pakket geen overschrijdingen van de streefwaarde te zien.

Van de onderzochte parameters van het NEN-pakket grondwater overschrijdt zink de interventiewaarde in peilbuis 76 (noord-oostelijk op het perceel). Na herbemonstering en analyse is de concentratie nog boven de interventiewaarde, echter wel aanzienlijk minder.

Tevens overschrijdt de concentratie zink in vier andere peilbuizen (peilbuis 2, 21, 44 en 75) de tussenwaarde. Na herbemonstering en analyse zijn de concentraties beneden de tussenwaarde, maar wel nog boven de streefwaarde.

Tevens worden de metalen cadmium, nikkel, chroom en zink aangetroffen in een concentratie boven de streefwaarde.

De oorzaak van de verhoogde gehalten van de metalen is naar alle waarschijnlijkheid het gevolg van een verhoogde achtergrondwaarde. De betreffende metalen worden vaker zonder aanwijsbare bron in het grondwater aangetoond. Bij het eerder uitgevoerde bodemonderzoek, op het nabij gelegen perceel Donatusstraat 13/15/17 en het onderzoek dat in opdracht van de NS is uitgevoerd (zie paragraaf 2.2), zijn dezelfde metalen in het grondwater verhoogd aangetroffen.

De aangetoonde gehalten geven waarschijnlijk geen aanleiding tot het uitvoeren van een nader onderzoek. De beslissing in deze ligt echter bij het bevoegd gezag, Gemeente Tilburg.

Indien grond vrijkomt bij de nieuwbouw dient er rekening te worden gehouden met het feit dat de bovengrond beperkingen kent ten aanzien van het hergebruik en de afzet. Afhankelijk van de bestemming en toepassing zal bij afvoer van de bovengrond om een onderzoek conform het protocol uit het Bouwstoffenbesluit worden gevraagd (AP04).



**Legenda**

- Boring tot 0.5 m-mv
- Boring tot 1.0 m-mv
- Boring tot 2.0 m-mv
- ⊕ Boring met peilbuis

**AGEL** adviseurs

Wijk architecten  
bouw  
advies

Hoogeweg 20b  
4903 SC, Oudehove  
T: 0182-45 54 51  
F: 0182-45 55 58

Postbus 4136  
4900 CD, Oudehove  
W: info@ageladviseurs.nl  
E: info@ageladviseurs.nl

project		Milieukundig bodemonderzoek te Berkel	
ontwerper	20060434	opdrachtgever	Novaform Vastgoedontwikkelaars
blad	1	schaal	1:2000
datum	04-04-2007	ontwerper	MT
titel	Milieukundig bodemonderzoek met Situatietekening met boorpunten, Bijlage 2		
titel	Noviform Vastgoedontwikkelaars		
titel	06-534-Bijlage2.dwg		
titel	04-04-2007		

# **Verkennend bodem- en waterbodemonderzoek**

Locatie Heuvelstraat te Berkel-Enschot

31.1238.1/112927

Opdrachtgever:  
Gemeente Tilburg  
Postbus 90157  
5000 LL Tilburg

Grontmij Advies & Techniek bv  
Eindhoven, 19 april 2002



# 1 Inleiding

## 1.1 Algemeen

In opdracht van gemeente Tilburg heeft Grontmij Advies & Techniek bv een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de locatie Heuvelstaat te Berkel-Enschot. Het bodemonderzoek is gebaseerd op de NEN 5740 van het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI; oktober 1999) en de Richtlijnen Bodemonderzoek Gemeente Tilburg (gemeente Tilburg, juli 2000). Het waterbodemonderzoek is gebaseerd op de NEN 5720.

De ligging van de onderzoekslocatie is aangegeven in bijlage 1. Een overzicht van de locatie is weergegeven in bijlage 2.

## 1.2 Aanleiding en doelstelling

Aanleiding tot het laten instellen van een verkennend bodem- en waterbodemonderzoek is de voorgenomen aankoop van de onderzoekslocatie.

Doel van het verkennend bodemonderzoek is het verkrijgen van inzicht in de milieuhygiënische bodemkwaliteit ter plaatse van de onderzoekslocatie.

## 1.3 Kwaliteitsborging

Grontmij wil met haar producten en diensten zo goed mogelijk aan de behoeften, doelstellingen en eisen van haar opdrachtgevers voldoen. Voor het bewijsbaar en zichtbaar maken van de kwaliteit (kwaliteitsborging) beschikt Grontmij over een kwaliteitssysteem. Dit kwaliteitssysteem is er mede op gericht de individuele kennis, kunde en activiteiten van de medewerkers zodanig te organiseren en af te stemmen, dat de kwaliteit van de gezamenlijk tot stand gebrachte producten en diensten zo goed mogelijk beheerst en gewaarborgd worden. De kwaliteit van de door Grontmij uitgevoerde onderzoeken en gegeven adviezen wordt gewaarborgd op de wijze zoals aangegeven in bijlage 7.

De analyses in dit onderzoek zijn uitgevoerd door een door Sterlab geaccrediteerd laboratorium.

## 1.4 Opbouw van het rapport

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- de resultaten van het vooronderzoek (hoofdstuk 2);
- de onderzoeksstrategie (hoofdstuk 3);
- de resultaten van het veldonderzoek (hoofdstuk 4);
- de resultaten van het laboratoriumonderzoek (hoofdstuk 5);
- een evaluatie van de onderzoeksresultaten, toetsing van de gekozen onderzoekshypothese en de conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 6).

**Tabel 3.1** **Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek**

Deellocatie	Onderzoeksstrategie	Aantal boringen en peilbuizen			Aantal en soort analyses <sup>1</sup>	
		0,5 m -mv	2,0 m -mv	3,0 - 3,5m- mv met peilbuis	Grond	Grondwater
Vijver	Onverdacht	10	-	-	2 RIZA	-
Overige terreindelen	Onverdacht	17	5	3	4 NENbg 3 NENog	3 NENw

- 1 **NENg** *droge stof, arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel, zink, totaalgehalte extraheerbare organohalogeenvbindingen (EOX), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK 10 van VROM) en minerale olie (GC)*  
bg = bovengrond  
og = ondergrond
- NENw** *arsen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel, zink, vluchtige chloorkoolwaterstoffen (9 stuks), benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen, naftaleen en minerale olie (GC)*
- RIZA** *droge stof, arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel, zink, totaalgehalte extraheerbare organohalogeenvbindingen (EOX), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK 10 van VROM), polychloor bifenylen, organochloorpesticiden en minerale olie (GC)*

## 4 Resultaten veldonderzoek

### 4.1 Algemeen

In de volgende paragrafen wordt het uitgevoerde veldonderzoek beschreven. In § 4.2 wordt ingegaan op de bodemopbouw en de grondwaterstand. Voor een gedetailleerd overzicht van de bodemopbouw wordt verwezen naar de boorprofielen in bijlage 3. In § 4.3 komen de zintuiglijke waarnemingen aan de orde. In § 4.4 wordt de monstersselectie besproken.

### 4.2 Bodemopbouw en grondwaterstand

De bodem bestaat vanaf maaiveld tot circa 0,4 à 0,8 m beneden maaiveld (-mv) uit zeer fijn, matig tot sterk siltig, zwak tot matig humeus zand. Vanaf 0,5 à 0,8 m-mv tot circa 1,1 à 1,7 m-mv bestaat de bodem uit matig tot zeer fijn, zwak tot matig siltig zand. Op een diepte van circa 1,1 à 1,7 m-mv bevindt zich een zwak zandige leemlaag met een dikte van circa 1,3 à 1,4 meter. Vanaf 2,5 à 2,8 m-mv tot circa 3,2 m-mv bestaat de bodem uit matig tot zeer fijn, zwak tot matig siltig zand. Vanaf 3,2 m-mv tot tenminste 3,5 m-mv bestaat de bodem uit sterk zandig leem. In de omgeving van de vijver begint de zwak zandige leemlaag vanaf circa 1,0 m-mv.

Ter plaatse van de vijver bestaat de waterbodem vanaf de bovenkant tot circa 0,4 m onder de bovenkant uit matig humeus leem. Met behulp van de zandpomp was het niet mogelijk een grotere diepte te bereiken.

Het grondwater bevond zich ten tijde van het veldonderzoek op circa 1,0 à 1,2 m-mv.

### 4.3 Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn zintuiglijk diverse kenmerken waargenomen die kunnen duiden op de aanwezigheid van een eventuele verontreiniging. De waargenomen verontreinigingskenmerken zijn weergegeven in tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Zintuiglijk waargenomen verontreinigingskenmerken

Boringnummer(s)	Monstertraject (m -mv)	Verontreinigingskenmerk
1	0,00 – 0,30	Zwak puinhoudend
8	0,00 – 0,50	Zwak puinhoudend
17	0,50 – 0,80	Zwak puinhoudend
20	0,00 – 0,40	Zwak puinhoudend
24	0,00 – 1,00	Zwak puinhoudend

### 4.4 Monstersselectie

De selectie van de te analyseren grondmonsters heeft plaatsgevonden op basis van de, in de voorgaande paragrafen genoemde, resultaten van het veldonderzoek. Tabel 4.2 geeft een overzicht van de monstersselectie.

**Tabel 4.2** *Monstersselectie*

Monster- code	Boringnummer(s)	Monstertraject (m -mv)	Motivatie
M1	1, 8, 20, 24	0,00 - 0,50	Zwak puinhoudend
M2	3, 15, 16, 22	0,00 - 0,50	Milieuhygiënische kwaliteit van de bovengrond
M3 "	2, 10, 13, 14, 17, 18, 19, 21	0,00 - 0,50	langs spoorlijn
M4 "	4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 23, 25	0,00 - 0,50	Milieuhygiënische kwaliteit van de bovengrond
M5	17	0,50 - 0,80	Milieuhygiënische kwaliteit van de bovengrond
M6 "	1, 2, 3, 7, 8, 17, 24	1,00 - 2,20	Zwak puinhoudend
M7 "	1, 2, 3, 7, 8, 17, 24	0,50 - 1,65	Milieuhygiënische kwaliteit van de leemlaag
MV1	27 (mengmonster)	0,00 - 0,06	Milieuhygiënische kwaliteit van de ondergrond
MV2	27 (mengmonster)	0,06 - 0,40	Milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem

1) *In afwijking van de 'Richtlijnen Bodemonderzoek Gemeente Tilburg' (gemeente Tilburg, juli 2000) zijn er meer dan 6 deelmonsters in het mengmonster opgenomen.*

## 6 Evaluatie

### 6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk vindt de integratie plaats van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek. Op basis hiervan is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) beschreven. Hierbij zijn van de geanalyseerde verbindingen de gemeten gehalten getoetst aan de streef- en interventiewaarden.

Bij de interpretatie van de resultaten (zie de tabellen in bijlage 5) zijn de gehalten ingedeeld in klassen.

Hierbij zijn de volgende criteria gehanteerd:

- beneden of gelijk aan de streefwaarde: niet verontreinigd;
- tussen de streefwaarde en het gemiddelde van streef- en interventiewaarde: licht verontreinigd (aanduiding: \*);
- tussen het gemiddelde van streef- en interventiewaarde en de interventiewaarde: matig verontreinigd (aanduiding: \*\*);
- boven de interventiewaarde: sterk verontreinigd (aanduiding: \*\*\*).

### 6.2 Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

#### 6.2.1 Overige terreindelen

Tijdens de veldwerkzaamheden is in een aantal boringen een zwakke bijmenging met puin aangetroffen.

Uit de resultaten van het laboratoriumonderzoek blijkt dat in de grondmengmonsters van zowel de boven- als de ondergrond, ter plaatse van de overige terreindelen, geen verhoogde gehalten aan de onderzochte parameters zijn aangetroffen.

In het grondwater ter plaatse van PB1 is in eerste instantie een licht verhoogd gehalte aan cadmium, chroom en een matig verhoogd gehalte aan zink aangetroffen. Ter plaatse van PB2 is in het grondwater een licht verhoogd gehalte aan cadmium, chroom en een matig verhoogd gehalte aan nikkel en zink aangetroffen. In het grondwater ter plaatse van PB3 is een licht verhoogd gehalte aan cadmium, nikkel en een matig verhoogd gehalte aan zink aangetroffen.

Naar aanleiding van de aangetroffen zwak tot matig verhoogde gehalten aan nikkel en zink is, in overleg met de opdrachtgever, besloten om de geplaatste peilbuizen te herbemonsteren. Tijdens het laboratoriumonderzoek is ter plaatse van peilbuis PB1 in het grondwater een licht verhoogd gehalte aan zink aangetroffen (340 µg/l) in tegenstelling tot het aangetroffen matig verhoogd gehalte tijdens het eerste onderzoek (460 µg/l). Ter plaatse van peilbuis PB2 is in het grondwater een matig verhoogd gehalte aan nikkel (50 µg/l) en zink (670 µg/l) aangetroffen in tegenstelling tot het aangetroffen matig verhoogd gehalte aan nikkel (61 µg/l) en zink (540 µg/l) tijdens het eerste onderzoek. Het grondwater ter plaatse van peilbuis PB3 bevat een matig verhoogd gehalte aan zink (760 µg/l). Tijdens het eerste onderzoek is ter plaatse van peilbuis PB3 tevens een matig verhoogd gehalte aan zink aangetroffen (620 µg/l).

### 6.2.2 Vijver

Tijdens het laboratoriumonderzoek is er ter plaatse van de vijver in mengmonster MV1 van de toplaag van de waterbodem (0,00 – 0,06) een licht verhoogd gehalte aan de organochloorpesticide dieldrin en EOX aangetroffen. In het mengmonster MV2 van de diepere laag van de waterbodem (0,06 – 0,40) is een licht verhoogd gehalte aan dieldrin aangetroffen.

### 6.3 Conclusies en aanbevelingen

Door middel van het uitgevoerde bodemonderzoek is inzicht verkregen in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie.

Tijdens het laboratoriumonderzoek zijn in de grondmengmonsters van zowel de boven- als de ondergrond geen verhoogde gehalten aan de onderzochte parameters aangetroffen.

In het grondwater zijn, zowel tijdens de eerste meting als tijdens de herbe-monitoring, licht tot matig verhoogde gehalten aan zink en nikkel aangetroffen. Mogelijk zijn de aangetroffen verhoogde gehalten aan zink en nikkel in relatie te brengen met regionaal verhoogde achtergrondgehalten.

Ter plaatse van de vijver bevat de waterbodem een licht verhoogd gehalte aan EOX en het organochloorpesticide dieldrin. De waterbodem wordt volgens het toetsingskader geklassificeerd als klasse 1. Hierbij is het toegestaan de eventueel vrijkomende baggerspecie tot het jaar 2010, onder voorwaarden zoals beschreven in bijlage 7, gelijkmatig over het land worden verspreidt.

locatie nr:  
300060



**LEGENDA**

- Boring tot ca 0.5 m-mv
- Boring tot ca 2.0 m-mv
- ⊙ Boring met peilbuis
- - - - - Grens onderzoekslocatie



project: **Verkennend bodemonderzoek Heuvelstraat te Berkel-Enschot**

opdrachtgever: **Gemeente Tilburg**

onderdeel: **Situering boringen en peilbuizen**

schaal: **1:2000**

formaat: **A4**

tekening nr.: **3112381f02-01**

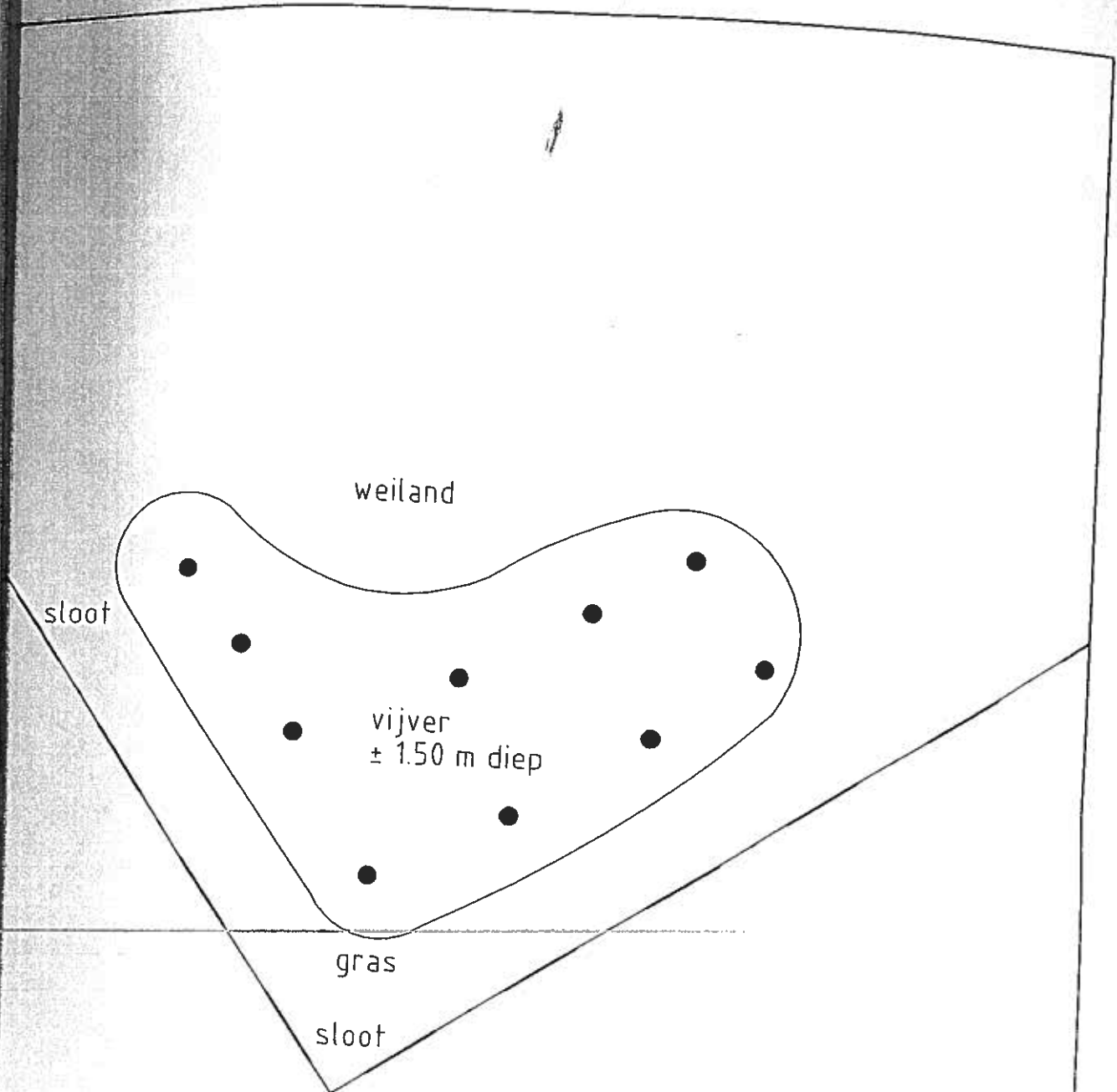
wijzigingen:

get.: gcc.:

datum:

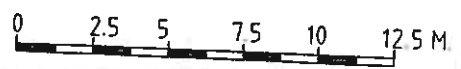
order nr.:





**LEGENDA**

• Boring tot ca 0.5 m-mv



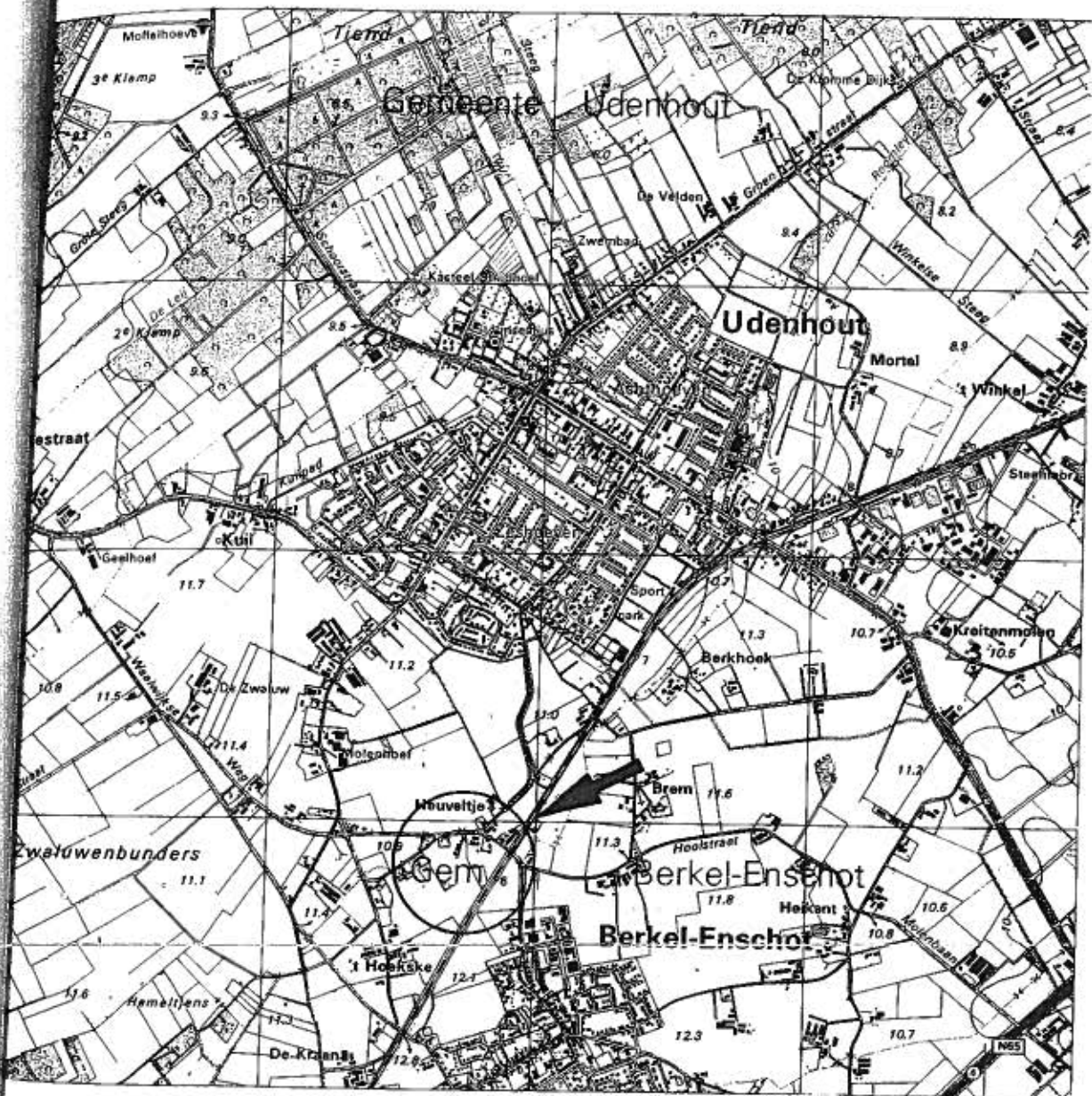
**Grontmij**

project: **Verkennend bodemonderzoek Heuvelstraat te Berkel-Enschot**

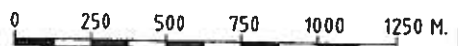
opdrachtgever: **Gemeente Tilburg**

onderdeel: **Situering boringen en**





BRON: TOPOGRAFISCHE DIENST NEDERLAND



**Grontmij**

project: **Verkennend bodemonderzoek Heuvelstraat te Berkel-Enschot**

opdrachtgever: **Gemeente Tilburg**

onderdeel: **Ligging Locatie**

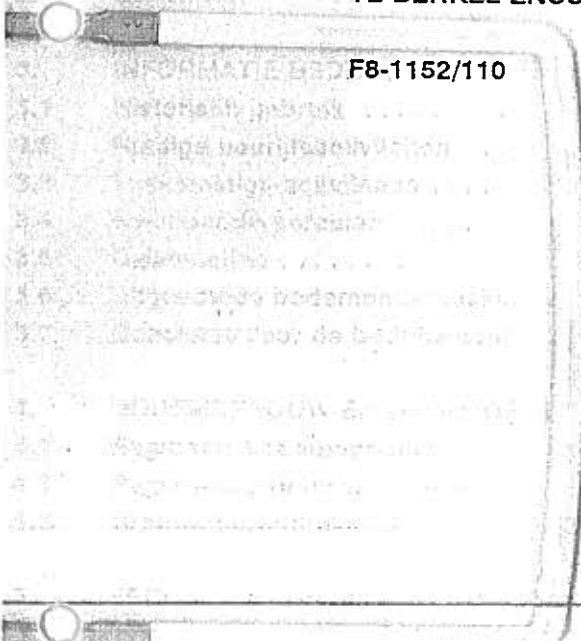
schaal: 1:25.000

bestek:

tekening nr.: 3112381-31-t01-01

RAPPORT

NULSITUATIE/BSB BODEMONDERZOEK  
T.P.V. HET BEDRIJFSTERREIN VAN  
ZUID NEDERLANDS INSTALLATIEBEDRIJF  
TE BERKEL-ENSCHOT



Opdrachtgever: Zuid Nederlands Installatiebedrijf  
Rhijkant 11  
5056 ZG Berkel-Enschot

Datum rapport: 25 februari 1999

## 1. ALGEMEEN

### 1.1 Inleiding

In opdracht van Zuid Nederlands Installatiebedrijf te Berkel-Enschot, heeft Fugro Milieu Consult te Udenhout een nulsituatie/BSB bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het bedrijfsterrein aan de Rhijnkant 11 te Berkel-Enschot. Sinds de vestiging van het bedrijf bestaan de bedrijfsactiviteiten uit de aanleg van cv-installaties en het produceren van staalconstructies.

Aanleiding voor het bodemonderzoek kunnen bedrijfsspecifieke aanleidingen, zoals Wet milieubeheer, bouwvergunning, AmvB BOOT, koop/verkoop etc. en/of deelname aan de BSB-operatie binnen de Provincie Noord-Brabant, zijn. Door de stichting BSB Noord-Brabant zijn meerdere bedrijven aangeschreven, zodat het onderhavige onderzoek deel uit maakt van het "BSB-cluster Udenhout, Berkel-Enschot, Oisterwijk en Goirle".

### 1.2 Doel van het onderzoek

Het gecombineerd nulsituatie/BSB onderzoek kan de volgende doelstellingen dienen:

- 1) Het in het kader van de BSB-operatie verzamelen van gegevens, waaronder een indicatie van de verontreinigingssituatie, die toereikend zijn om een voorlopige urgentie ten behoeve van nader onderzoek, conform prioriteitenrangschikking PR-3 vast te stellen.
- 2) Het verkrijgen van een toetsingsgrondslag met het oog op mogelijke toekomstige bodemverontreiniging voortvloeiende uit Wm-(Wet Milieubeheer)-plichtige activiteiten, het één en ander verband houdende met het verkrijgen van een eventuele revisievergunning in het kader van de Wet Milieubeheer (nulsituatie-onderzoek).
- 3) Het verkrijgen van een globaal inzicht in de aard, plaats van voorkomen en concentraties van eventuele aanwezige verontreinigingen in de grond en/of het freatisch grondwater ter plaatse van de verdachte deellocaties.
- 4) Het verkrijgen van een globaal inzicht in de aard, plaats van voorkomen en concentraties van eventuele aanwezige verontreinigingen in de grond en/of het freatisch grondwater op de onderzoekslocatie veroorzaakt door grensoverschrijdende verontreinigingen.
- 5) Het wegnemen van onzekerheden ten aanzien van en het regelen van aansprakelijkheid voor (toekomstige) kosten verband houdend met bodemverontreiniging.

### 1.3 Opzet van het onderzoek

Het bodemonderzoek is gefaseerd uitgevoerd, conform het projectvoorstel zoals opgenomen in het basisdocument inventariserend bodemonderzoek (Kenmerk rapport MU971992.07 IGN, 18-03-98).

## 2. GEBIEDSINFORMATIE

### 2.1 Historische informatie gebied

Het gebied is gelegen op het bedrijfsterrein "Rhijkant" aan de noordzijde van Berkel-Enschot. Berkel-Enschot is gelegen in de gemeente Tilburg.

#### Historisch gebruik

Het bedrijfsterrein "Rhijkant" is vanaf het begin van de jaren zeventig in gebruik genomen. Daarvoor had het gebied een agrarische bestemming.

### 2.2 Uitgevoerde bodemonderzoeken

#### Algemeen

In Berkel-Enschot zijn verscheidene bodemonderzoeken uitgevoerd. Deze zijn van belang omdat uit de resultaten daarvan een indicatief beeld gevormd kan worden van de achtergrondconcentraties die in het gehele gebied kunnen worden aangetroffen.

Bij de gemeente Tilburg zijn geen bodemkwaliteitskaarten van Berkel-Enschot beschikbaar. Op basis van informatie uit bodemonderzoeken die bij de gemeente Tilburg voorhanden zijn en bodemonderzoeken die in het verleden door IGN b.v. zijn uitgevoerd, is inzicht verkregen in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem in Berkel-Enschot.

#### Grond

Uit de geraadpleegde rapporten blijkt dat voor de grond geen sprake is van verhoogde achtergrondconcentraties. Indien voor diverse parameters verhoogde concentraties zijn aangetroffen zijn deze veroorzaakt door huidige activiteiten, activiteiten in het verleden of ophoging van de locatie.

#### Grondwater

Voorts blijkt dat in het grondwater van het gebied verhoogde concentraties (tot boven de streefwaarden) zink, chroom, cadmium en nikkel worden aangetroffen. Daar deze concentraties in geheel Berkel-Enschot in verhoogde concentraties worden aangetroffen, is naar alle waarschijnlijkheid sprake van verhoogde achtergrondconcentraties. Door de gemeente Tilburg wordt bevestigd dat de genoemde zware metalen in het grondwater vaker worden aangetroffen. Incidenteel zijn in het buitengebied van Berkel-Enschot (west- en zuidzijde) concentraties koper in het grondwater aangetroffen die de streefwaarde overschrijden. Mogelijk hebben deze verhoogde gehalten koper een relatie met het gebruik van (drijfmest in deze gebieden. Verder is het bekend dat in de regio Tilburg arseen ook in verhoogde concentraties (tot boven de streefwaarde) in het grondwater voor kan komen.

### 3. INFORMATIE BEDRIJFSLOCATIE

#### 3.1 Historisch gebruik

Van het historisch gebruik en de aanleg van de bedrijfslocatie kan het volgende beeld worden gegeven:

##### tot ca. 1980

Tot ca. 1980 had de locatie een agrarische bestemming of betrof het een braakliggend terrein.

Voor zover bekend hebben op de locatie tot 1980 geen activiteiten plaatsgevonden, die aanleiding geven om een bodemverontreiniging te verwachten.

##### ca. 1980 - 1985

In de periode van ca. 1980 tot 1985 is op de locatie Installatiebedrijf van Lieshout gevestigd geweest. De bedrijfsactiviteiten bestonden uit de aanleg van cv-installaties en de productie van staalconstructies. Meer informatie met betrekking tot Installatiebedrijf van Lieshout is niet beschikbaar.

##### 1985-heden

Sinds 1985 is Zuid Nederlands Installatiebedrijf b.v. op de locatie gevestigd. In 1994 heeft een uitbreiding van het bedrijfspand plaatsgevonden in westelijke en oostelijke richting. Het huidige bedrijfspand heeft een oppervlakte van ca. 2.100 m<sup>2</sup>. Het bedrijfspand betreft grotendeels de constructiewerkplaats. Het westelijk deel van het bedrijfspand is in gebruik als opslag- en expeditieruimte. In het verleden vond ter plaatse van de opslag van gasflessen aan de noordzijde van de constructiewerkplaats ook opslag van olie op lekbak onder een overkapping plaats.

#### 3.2 Huidige bedrijfsactiviteiten

Sinds de vestiging van het bedrijf op de locatie in 1985 bestaan de bedrijfsactiviteiten uit de aanleg van cv-installaties en het produceren van staalconstructies. Uitpandig tegen de noordgevel van het pand vindt in een open container de opslag van metaalafval plaats. Opslag van olie en verf vindt op de eerste verdieping plaats op een vloestofdichte vloer.

De huidige SBI-codes van het bedrijf zijn: 5115, 5211 en 5221.

Uit informatie van de gemeente Tilburg blijkt dat voor de huidige bedrijfsactiviteiten op de bedrijfslocatie een WM-vergunning is afgegeven in 1995. In de vergunning zijn geen voorschriften met betrekking tot het laten uitvoeren van een bodemonderzoek opgenomen.

### 3.3 Toekomstige activiteiten

De huidige bedrijfsactiviteiten worden voortgezet.

### 3.4 Belendende percelen

De bedrijfslocatie wordt begrensd door:

- aan de noordzijde : autobedrijf Schapendonk;
- aan de oostzijde : melktransportbedrijf;
- aan de zuidzijde : chaletbouw Edelweisz;
- aan de westzijde : woonbebouwing.

De dichtstbijzijnde aaneengesloten woonbebouwing ligt op circa 50 meter afstand.

### 3.5 Calamiteiten

Voorzover bekend, hebben zich op de bedrijfslocatie in het verleden geen calamiteiten met een bodembedreigend karakter voorgedaan.

### 3.6 Uitgevoerde bodemonderzoeken

Op de bedrijfslocatie is ter plaatse van de uitbreiding in november 1994 een verkennend bodemonderzoek conform de NVN 5740 richtlijnen uitgevoerd (Adviesburo de Rooij b.v., rap.nr. 94-248/VO, 13 december 1994). In de bovengrond zijn concentraties koper, lood, nikkel en zink aangetroffen die de streefwaarden overschrijden. In het grondwater zijn concentraties zink en toluen aangetroffen die de streefwaarden overschrijden.

### 3.7 Conclusie voor de bedrijfslocatie

De in dit hoofdstuk genoemde informatie geeft voor de bedrijfslocatie aanleiding om in het op maat gesneden bodemonderzoek de volgende deellocaties voor onderzoek voor te stellen:

- Deellocatie A: Werkplaats 1980-heden;
- Deellocatie B: Opslag (metaal)afval;
- Deellocatie C: Voormalige olie-opslag.

#### 4. BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

Voor de bodemgegevens en de geohydrologische informatie is gebruik gemaakt van de Grondwaterkaart van Nederland (TNO, DGV).

##### 4.1 Regionale bodemopbouw

De onderzoekslocatie ligt in de gemeente Berkel-Enschot. De gemiddelde maaiveldhoogte is circa meter 12,5 meter + NAP. Gegevens over de bodemopbouw zijn samengevat in tabel 2.

De onderzochte locatie ligt geologisch gezien in de Centrale Slenk. De afwatering in dit gebied is niet geheel duidelijk. Gedeeltelijk is er stromingscomponent merkbaar richting de Zandleij en de Roomleij; echter de grootste stromingscomponent is noordoostelijk. De relevante ondergrond in de regio is geohydrologisch opgebouwd uit een afdekkende laag, een eerste watervoerend pakket en een scheidende laag.

De afdekkende laag bestaat uit fijne tot matig grove zanden, afgewisseld door enkele meters dikke klei-, leem- of veenlagen. Het eerste watervoerend pakket bestaat uit grof zand met grind.

Tabel 2: Schematische voorstelling van de regionale bodemopbouw

Pakket	Diepte (m -mv)	Samenstelling	Parameters
- deklaag	0 - 10	fijn zand afgewisseld met klei-, leem- en veenlagen	-
(Nuenengroep) -1e WVP (Formaties van Veghel en Sterksel)	10 - 50	grof zand en grind	kD=1500 m <sup>2</sup> /d
- scheidende laag (Formaties van Kedichem en Tegelen)	50 - 110	slibhoudend zand en klei	-

##### 4.2 Regionale grondwaterstroming

De grondwaterstromingsparameters zijn afgeleid uit de Grondwaterkaart van Nederland (Inventarisatierapport Midden-Brabant kaartbladen 44 Oost, 50 Oost, 51 West en 57 West.) en zijn weergegeven in tabel 3.

In het eerste watervoerend pakket (WVP) stroomt het grondwater in noordoostelijke richting. Er is geen sprake van duidelijke kwel of inzijging.

## 6.2 Onderzoeksstrategie

Op basis van het vooronderzoek is onderstaande onderzoeksstrategie voor de onderzoekslocatie vastgesteld.

Tabel 5: Onderzoeksstrategie

Deellocatie  Oppervlakte	Veldwerk			Chemisch onderzoek*3	
	boringen *5 (diepte, m-mv)	verharding (dikte, cm)	peilbuizen (diepte, m-mv)	grond*1	grondwater
A: 1.000 m <sup>2</sup>	6 (0,5 m-mv)	klinkers (8 cm)	1*6	1 (NVN <sub>bg</sub> )	1 (minerale olie (GC)) 1 (NVN <sub>gw</sub> )
B: < 100 m <sup>2</sup>	2 (1,0 m-mv)	klinkers (8 cm)	1*6	1 (NVN <sub>bg</sub> )	1 (minerale olie (GC)) 1 (NVN <sub>gw</sub> )
C: < 100 m <sup>2</sup>	2 (1,0 m-mv)	klinkers (8 cm)	1*6	1 (minerale olie (GC)) 1 (droge stof)	1 (minerale olie (GC)) 1 (BTEX) 1 (naftaleen)

(gw) = boren tot het grondwaterniveau

- \*1- inclusief organische stof en lutum 1x
- \*2- door deze verharding dient te worden geboord
- \*3- analyses worden uitgevoerd door een STER-laboratorium
- \*4- peilbuis is reeds aanwezig
- \*5- aantal boringen zijn exclusief de boringen voor de peilbuizen
- \*6- filter snijdend met grondwaterspiegel
- \*7- door de aanwezigheid van een vloeistofdichte vloer worden de boringen juist buiten de deellocatie gezet, de analyses worden op de ondergrond en/of grondwater verricht
- \*8- bovenkant filter 1 meter beneden grondwaternivo

NVN-analysepakket bovengrond:

- zware metalen (nikkel, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, zink), arseen, EOX, minerale olie, PAK, droge stof

NVN-analysepakket ondergrond uitgebreid (NVN<sub>gou</sub>):

- zware metalen, vluchtige aromaten, totaal gehalogeneerde koolwaterstoffen, EOX, minerale olie, droge stof

NVN-analysepakket ondergrond beperkt (NVN<sub>gob</sub>):

- zware metalen, EOX, droge stof

NVN-analysepakket grondwater:

- pH, geleidbaarheid, zware metalen, arseen, EOX, vluchtige aromaten, totaal vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen, fenolindex. Tabel 5: Onderzoeksstrategie



## 7. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

### Algemeen

In opdracht van Zuid Nederlands Installatiebedrijf te Berkel-Enschot, heeft Fugro Milieu Consult te Udenhout een nulsituatie/BSB bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het bedrijfsterrein aan de Rhijnkant 11 te Berkel-Enschot. Sinds de vestiging van het bedrijf bestaan de bedrijfsactiviteiten uit de aanleg van cv-installaties en het produceren van staalconstructies.

Tabel 9: Overschrijdingstabel grond en grondwater.

Deellocatie (opp. m <sup>2</sup> )	Zintuiglijke waarneming	Monster Diepte (m-mv)	Grond (mg/kg d.s.)	Grondwater (µg/l)	Oorzaak verontreinigingen
A: Werkplaats (< 1000 m <sup>2</sup> )	-	1,6-3,1	-	zink 79* xylenen 0,68* tolueen 0,45* fenol index 3*	zink (A) xylenen (B) tolueen (B) fenol index (B)
B: Opslag metaalaival (< 100 m <sup>2</sup> )	-	1,6-3,1	-	zink 87* xylenen 0,21* fenol index 2*	zink (A) xylenen (B) fenol index (B)
C: Olie opslag (< 100 m <sup>2</sup> )	-	1,6-3,1	-	xylenen 0,22* tolueen 0,43*	xylenen (B) tolueen (B)

\* = overschrijding van de streefwaarde  
B = brongerelateerd

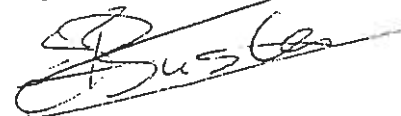
A = verhoogd echtergrondgehalte  
O = onbekend

### Aanbevelingen

Op basis van de resultaten van onderhavig onderzoek wordt een nader onderzoek niet noodzakelijk geacht.

Mocht dit rapport aanleiding geven tot vragen, dan zijn wij altijd bereid mondeling of schriftelijk toelichting te geven.

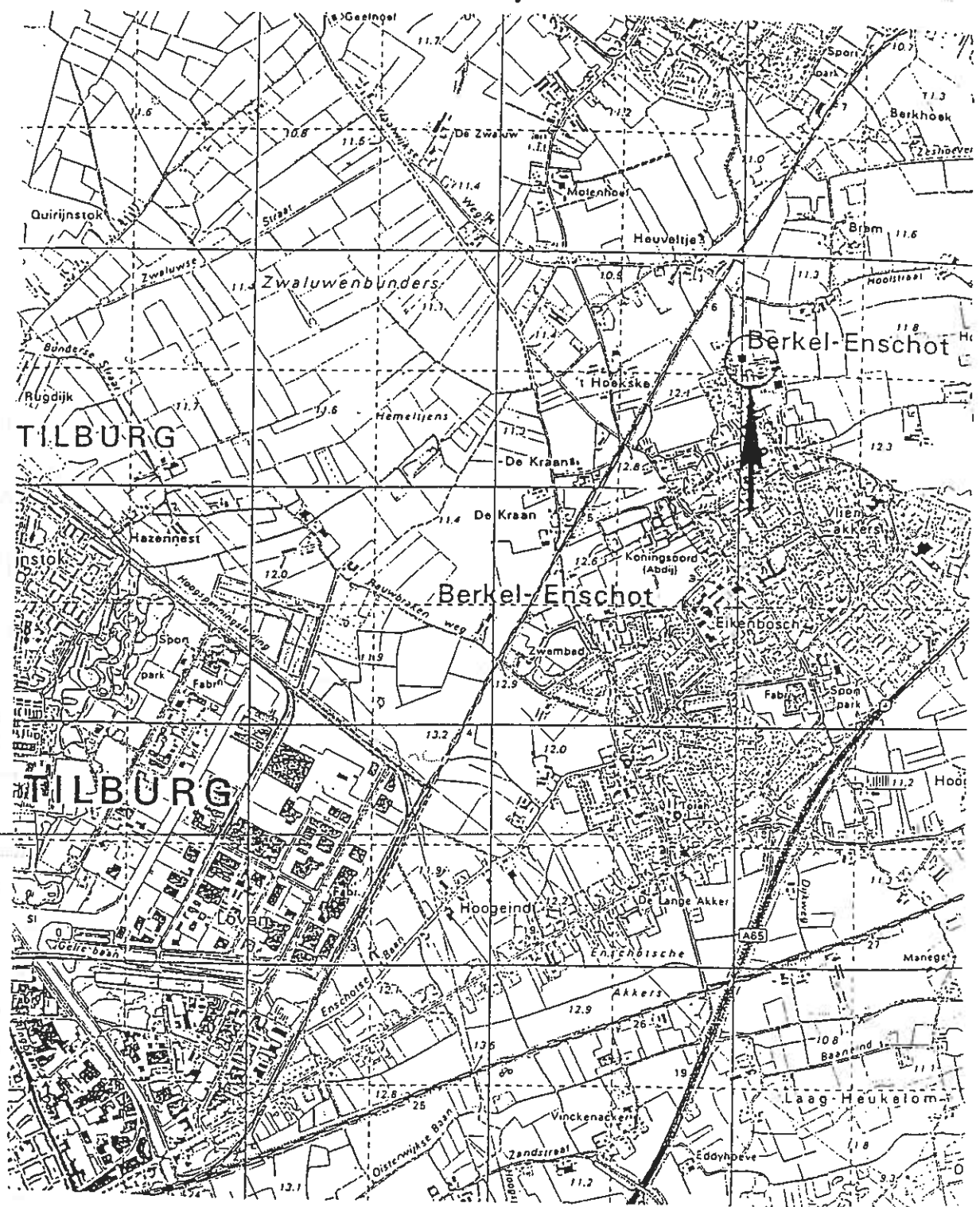
Udenhout, 24 februari 1999  
Fugro Milieu Consult b.v.



drs. P.T.M. Buster

Rapport opgesteld door:

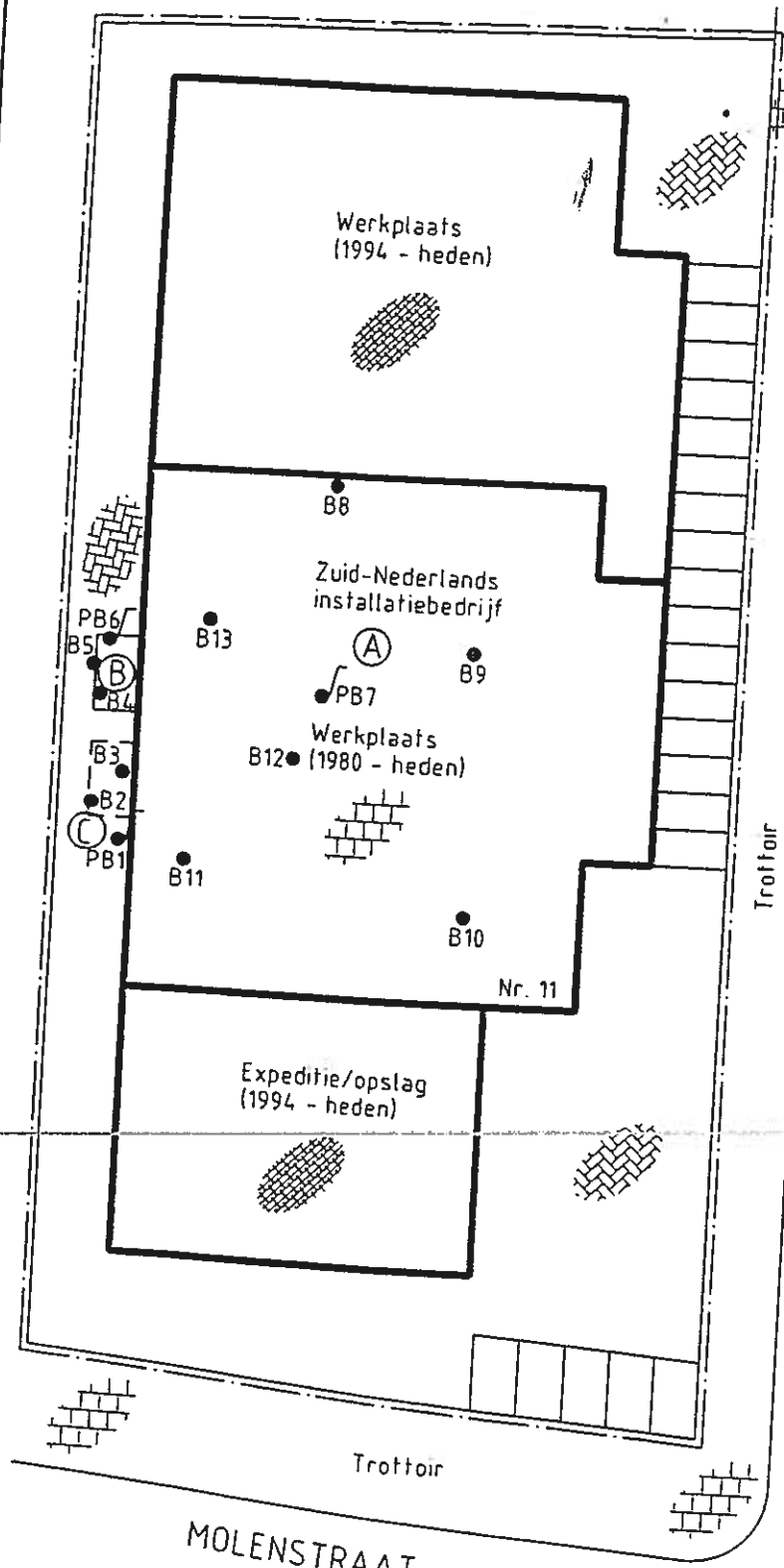
ing. J.A.H. van Poppel



LIGGING ONDERZOEKSGBIED  
 BERKEL ENSCHOT  
 RHIJNKANT 11

Revisie: 00  
 Opdr.: F8-1152/110

F:\AUTOCAD\MILIEU\F8-1152\81152\SIT.DWG



### VERKLARING

- Handboring
- Peilbuisboring
- Begrenzing bedrijfsterrein
- Deellocatie A :  
Werkplaats (1980 - heden)
- Deellocatie B :  
Opslag metaalafval
- Deellocatie C :  
Voormalige olie-opslag
- Klinkerverharding
- Tegerverharding
- Betonverharding



A4 (210x297)



SITUATIETEKENING MET BOORPUNTEN

BERKEL ENSCHOT  
RHIJNKANT

Revisie: 00

Loc: 104373

Proj: 304577

**Historisch onderzoek**

**Molenstraat 59**

**Berkel-Enschot**

**Opdrachtgever**  
Wijkzaken gemeente Tilburg  
De heer J. Zwanenburg  
Postbus 90157  
5000 LL Tilburg

**Datum**  
26 juni 2001

**Projectnummer**  
U3870/MZ/aw

**Adviesbureau**  
Geofox Tilburg  
Sweelincklaan 706  
Postbus 2205  
5001 CE Tilburg  
Tel. 013-4582161  
Fax 013-4553089

1<sup>e</sup> auteur  
ir. M.E. van der Zeeuw

paraaf:  .....

2<sup>e</sup> auteur  
drs. Æ van der Weij

paraaf:  .....

## 1 Inleiding en doel onderzoek

In opdracht van de gemeente Tilburg zijn, in het kader van het landelijk in beeld brengen van de bodemkwaliteit ("landsdekkend beeld"), de afgelopen jaren grootschalige historische onderzoeken uitgevoerd voor diverse stadsdelen van de gemeente Tilburg en de kernen Udenhout en Berkel-Enschot. Op basis van de resultaten van deze grootschalige historische onderzoeken zijn locaties geselecteerd waar naar verwachting sprake is van urgente gevallen van ernstige bodemverontreiniging.

Voor de stadsdelen Heikant, Heikantlaan-Wilhelminapark en de kernen Berkel-Enschot en Udenhout zijn 54 locaties geselecteerd. Voor deze geselecteerde locaties is door Geofox in opdracht van de gemeente Tilburg een meer gedetailleerd historisch onderzoek uitgevoerd, waarvan het resultaat fungeert als basis voor het opstellen van een onderzoeksopzet voor verkennend bodemonderzoek. Daarnaast zijn tijdens het historisch onderzoek zoveel mogelijk gegevens verzameld om (per locatie) een juridische toets te kunnen uitvoeren.

Doel van het historisch onderzoek is indicaties te geven over aard en plaats van het eventueel voorkomen van verontreinigende stoffen in de bodem in relatie tot de (voormalige) activiteiten en de manier en het tijdstip waarop deze mogelijk in de bodem terecht zijn gekomen.

Op basis van de verkregen informatie wordt een hypothese opgesteld die de aard van de verontreinigende stoffen en de te verwachten ruimtelijke verdeling van de stoffen beschrijft.

Bij het opstellen van het onderzoeksprogramma is uitgegaan van richtlijnen voor het uitvoeren van historisch onderzoek, zoals opgenomen in de NVN 5725; "Bodem. Leidraad bij het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend, oriënterend en nader onderzoek" (ICS 13.080.01, oktober 1999) en de Richtlijnen Bodemonderzoek van de Gemeente Tilburg van juli 2000.

Het onderzoek is uitgevoerd door Geofox in de periode januari - maart 2001.

In het navolgende rapport worden de resultaten besproken van het historisch onderzoek naar de locatie Molenstraat 59 te Berkel-Enschot.

## 2 Algemene gegevens locatie

### 2.1 Locatiegegevens

De onderzochte locatie ligt aan Molenstraat 59 aan de noordkant van Berkel-Enschot (zie bijlage 1). In tabel 2.1 zijn de locatiegegevens beknopt weergegeven.

Tabel 2.1 Locatiegegevens

<i>Locatie adres</i>			
straat + nummer	Molenstraat 59	coördinaten	
Plaats	Berkel-Enschot	X	: 138.025
situering		Y	: 400.200
oppervlakte	4820 m <sup>2</sup>		

Kadastraal staat de locatie bekend als: Gemeente Berkel-Enschot, Sectie B, nummers 4047 (zie bijlage 3). De onderzochte locatie heeft een oppervlakte van circa 4820 m<sup>2</sup>.

De locatie betreft een boomkwekerij.

### 2.2 Geo(hydro)logische gegevens

In tabel 2.2 is schematisch de globale geologische bodemopbouw in de omgeving van Tilburg weergegeven. De verschillende afzettingen zijn van boven naar beneden weergegeven (respectievelijk van jong naar oud).

Tabel 2.2 Geologische bodemopbouw op de locaties

<i>Diepte (m -mv)</i>	<i>Formatienaam</i>	<i>Samenstelling</i>	<i>Geohydrologische eenheid</i>
0 - 15	Nuene Groep	slecht doorlatende zanden met plaatselijk inschakelingen van leem, klei en veen	deklaag
15 -55	Formatie van Sterksel/Veghel	goed doorlatende grindhoudende grove zanden	eerste watervoerend pakket
vanaf 55	Formatie van Kedichem/Tegelen	slecht doorlatende kleilagen en fijne zanden	eerste scheidende laag

De regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket is overwegend noord-noordoostelijk gericht.

**Bronnen:**

- "Geologische(Overzichts)kaart van Nederland" - Rijks Geologische Dienst;
- "Grondwaterkaart van Nederland" - Dienst grondwaterverkenning TNO;

### 3 Historische gegevens

#### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de gegevens, verzameld in voorliggend onderzoek, gepresenteerd.

#### 3.2 Werkwijze

De volgende bronnen zijn door Geofox geraadpleegd bij het verzamelen van de benodigde gegevens:

- Bestand Tanks, interim-rapport BIO-GEB, overzicht VOS-locaties, overzicht ontgrondingen, overzicht Blauwsloten, kaart grondwaterstromingen van de Tilburgse waterleidingmaatschappij;
- Milieubundels gemeente Tilburg;
- Hinderwetarchief Berkel-Enschot;
- Bouwarchief Berkel-Enschot;
- Sloopbundels in het gemeentearchief Tilburg;
- Historisch onderzoek Berkel-Enschot, Chemielinco (CSO), 1999 (ref. 97302);
- Onderzoeksrapporten van de locaties en directe omgeving;
- Overzicht grondwateronttrekkingen in de provincie Noord-Brabant van juni 1999.

#### 3.3 Eigendomssituatie

De huidige eigendomsgegevens en de inrichting van de betreffende locatie zijn in tabel 3.1 samengevat.

*Tabel 3.1 Huidige eigendomssituatie*

*Kadastrale- en eigendomsgegevens (zie bijlage 3)*

Gemeente	Berkel-Enschot	Sectie: B	Nummer(s):	4047		
Eigenaar	J.C.E. van Rijsewijk		van:	1986	tot:	heden
Gebruiker	idem		van:	1986	tot:	heden

#### 3.4 Huidig en voormalig gebruik van het terrein

De locatie heeft in het verleden een agrarische bestemming gehad. In 1986 heeft de heer Van Rijsewijk de locatie in eigendom gekregen. Van de periode tussen 1986 en 1992 is over de activiteiten op de locatie niets bekend. In 1992 is door J.M.H. van Rijsewijk een vergunning aangevraagd voor het oprichten en in werking hebben van een boomkwekerij. In de bedrijfsruimte annex garage is circa 25 L bestrijdingsmiddel opgeslagen in een gewasbeschermingsmiddelenkast. Er is geen melding gedaan van eventuele calamiteiten op de locatie. In 1994 is een lozingsvergunning aangevraagd.

## 4 Interpretatie

In dit hoofdstuk worden alle gegevens geïntegreerd, die tijdens dit onderzoek zijn verkregen en in de voorgaande hoofdstukken staan vermeld. De potentieel verontreinigende activiteiten met mogelijke deellocaties, de aard van de verontreinigende stoffen en de samenvattende onderzoekshypothese (strategie) in relatie tot de ruimtelijke verdeling zijn in navolgende tabel weergegeven.

Tabel 4.1 Overzicht onderzoekshypothesen

Deellocatie/ activiteit	Verdachte stoffen	medium	strategie
1. Opslag bestrijdingsmiddelen	NEN-pakket	grond/grondwater	VEP
2. Boomkwekerij	NEN-pakket	grond/grondwater	VED-HO
NEN-pakket grond	=	zware metalen, minerale olie, EOX, PAK	
NEN-pakket grondwater	=	zware metalen, minerale olie, BTEX, VOCL	

Hypothesen omtrent de aanwezigheid en ruimtelijke verdeling van bodemverontreiniging kunnen zijn:

1. er zijn geen aanwijzingen dat de locatie is verontreinigd, de locatie is **ON**Verdacht (strategie **ONV**);
2. er is sprake van een **VER**dachte locatie met een **Plaatselijke** bodembelasting met een duidelijke aanwijsbare verontreinigingskern (strategie **VEP**);
3. er sprake van een **VER**dachte locatie met een **Plaatselijke** bodembelasting door aanwezigheid van één of meerdere ondergrondse opslagtanks waarvan de (voormalige) ligging bekend is. Er wordt gebruik gemaakt van de strategie van het **BOOT**-protocol (strategie **VEP-BO**);
4. er is sprake van een **VER**dachte locatie met een **Diffuse** bodembelasting met een **HO**mogene verontreiniging op schaal van monsterneming (strategie **VED-HO**);
5. er is sprake van een **VER**dachte locatie met een **Diffuse** bodembelasting met een **HE**terogene verontreiniging op schaal van monsterneming (strategie **VED-HE**);
6. er sprake van een verdachte locatie met een onbekende plaats van bodembelasting (strategie **MAATWERK**).



## 5 Juridische toets

Ten behoeve van de juridische toets zijn gegevens verzameld op basis waarvan de eventuele verhaalbaarheid van kosten op de veroorzaker van de bodemverontreiniging kan worden beoordeeld en de positie van de eigenaar duidelijk wordt: is de eigenaar aansprakelijk (zgn. 'schuldige eigenaar') of niet (zgn. 'onschuldige eigenaar').

Deze gegevens zijn verzameld vanaf 1975. Uit jurisprudentie blijkt dat men vanaf deze datum had kunnen weten dat de overheid inspanningen zou gaan leveren om bodemverontreiniging te saneren. Voor 1 januari 1975 zijn de mogelijkheden tot aansprakelijkstelling/verhaalbaarheid zeer beperkt. In dat kader is voorts aandacht besteed aan het jaartal 1987 (inwerkingtreding zorgplichtartikel uit de wet Bodembescherming per 1/1/87) en mei 1994 (inwerkingtreding saneringsregeling wet Bodembescherming).

De activiteiten van de boomkwekerij kunnen wellicht hebben geleid tot een diffuse verontreiniging van de bovengrond met bestrijdingsmiddelen. De verwachting is dat bij bodemonderzoek mogelijk sprake zal zijn van streefwaarde- maar geen interventiewaarde-overschrijdingen. Gezien het kleinschalige karakter van de activiteiten is onzes inziens de kans op aanwezigheid van een ernstig geval van bodemverontreiniging gering.

## 6 Samenvatting en conclusies

In opdracht van de gemeente Tilburg is een historisch onderzoek uitgevoerd naar de locatie Molenstraat 59 te Berkel-Enschot. Het historisch onderzoek is uitgevoerd om historische en huidige potentieel bodembedreigende activiteiten te onderkennen.

De locatie betreft een boomkwekerij in eigendom van de heer Van Rijsewijk. In de bedrijfsruimte annex garage is circa 25 L bestrijdingsmiddel opgeslagen in een gewasbeschermingsmiddelenkast.

De activiteiten van de boomkwekerij kunnen wellicht hebben geleid tot een diffuse verontreiniging van de bovengrond met bestrijdingsmiddelen. Gezien het kleinschalige karakter van de activiteiten is onzes inziens de kans op aanwezigheid van een significante bodemverontreiniging gering.

LEGENDA

--- grens onderzoekslocatie

locatie nr.  
104373  
Kachestraat  
gem. BE  
sectie B  
nr. 4047

Projectnr.: U3870/MZ

Project: Molenstraat 59  
Berkel Enschoot

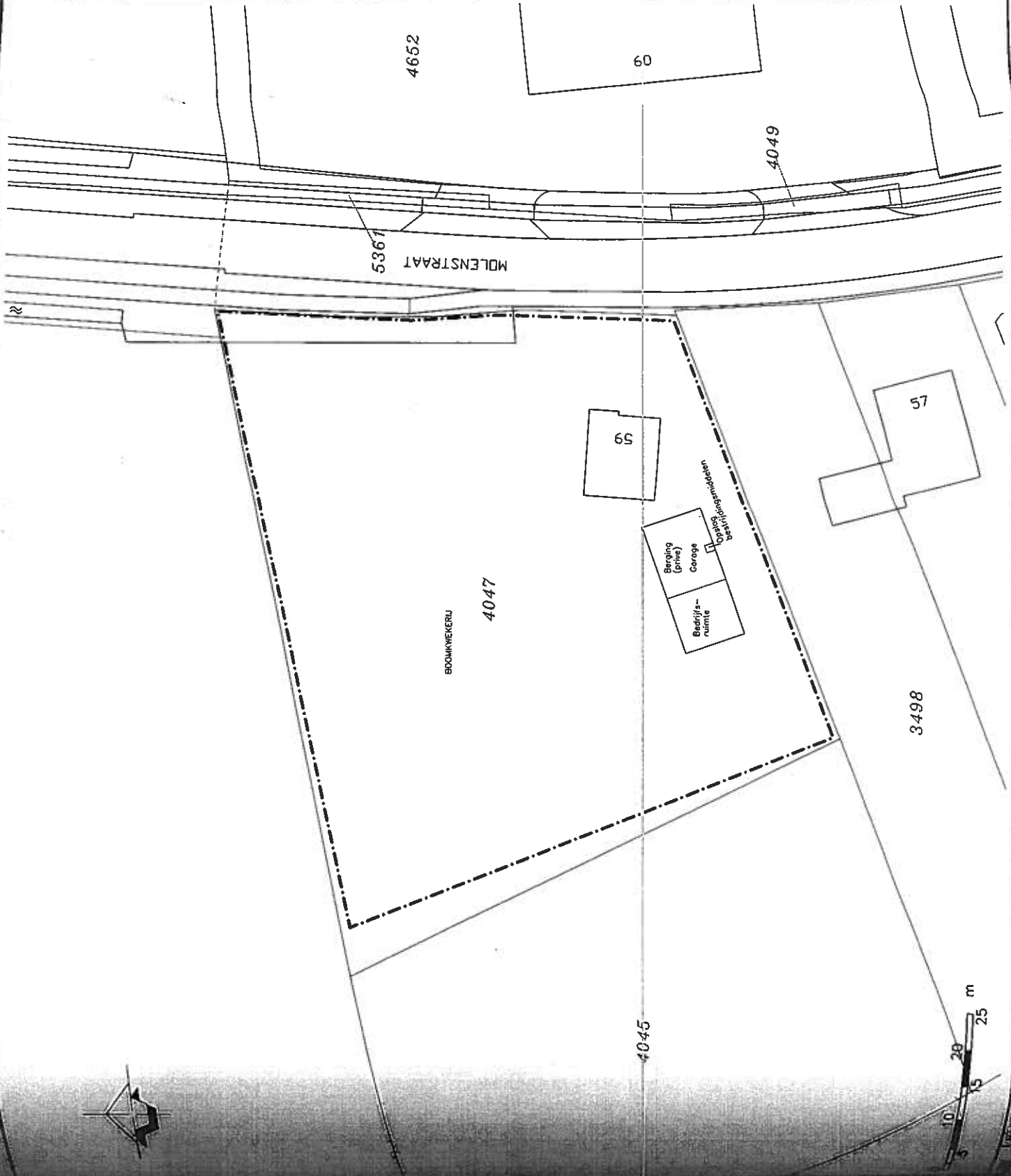
Datum: 02-02-01 Plot: 06-07-01

Paraaf voor  
akkoord:

Gew.: Gecontr.:

Gew.: Gecontr.:

Tekening: 2  
Situatieschets  
onderzoekslocatie



Schaal : 1:500 | Koortblad : 44H | X-coord. : 138.025 | Y-coord. : 400.200 | Opdrachtgever : Gemeente Tilburg

## **BIJLAGE 10**

FOTOREPORTAGE



