

INGEKOMEN 23 FEB. 2006

GEMEENTE SOEST	
Ingek. Nr.	06/2026
23 MAART 2006	
Afd.:	AZ NAW 20285

ARCHIEF

Bouw en woningtoezicht SOEST	
Ingekomen.	14 MAART 2006
NO:	0606

Onderwerp: nader bodemonderzoek (fase 1)
Birkstraat nr. 136 te Soest
Projectnummer: 03-M1990
Opdrachtgever: Camping King's Home
Datum: 20 januari 2004

onderwerp

nader bodemonderzoek (fase 1)
Birkstraat nr. 136 te Soest

datum

20 januari 2004

projectnummer

03-M1990

in opdracht van

Camping King's Home
Birkstraat nr. 136
3768 HM Soest

uitgevoerd door

Sigma Bouw & Milieu
Phileas Foggstraat nr. 3
7821 AJ Emmen
tel: (0591) 65 91 28

INHOUD

1	INLEIDING	
1.1	Algemeen	4
1.2	Aanleiding van het nader bodemonderzoek	4
1.3	Doel en referentiekader van het onderzoek	4
1.4	Opbouw van het rapport	4
2	ALGEMENE GEGEVENS EN SAMENVATTING VERONTREINIGINGSSITUATIE	5
2.1	Algemene gegevens	5
2.1.1	Regionale geologie, bodemopbouw en geohydrologie	6
2.2	Samenvatting verontreinigingssituatie	7
2.3	Opzet van het onderzoek	8
3	VELDONDERZOEK	9
3.1	Uitvoering van het veldonderzoek	9
3.2	Resultaten van het veldonderzoek	10
4	CHEMISCH-ANALYTISCH ONDERZOEK	11
4.1	Onderzoeksprogramma chemisch-analytisch onderzoek	11
4.2	Toetsingscriteria grond en grondwater	12
4.3	Analyseresultaten en interpretatie	13
4.3.1	Grond	13
5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	17
	Conclusies	17
	Ernst	18
	Urgentie	18
	Algemeen en aanbevelingen	19
	LITERATUURLIJST	20
	COLOFON	21

BIJLAGEN

1. Topografisch overzicht (1:50.000)
2. Onderzoekslocatie (1:100)
3. Boorbeschrijvingen
4. Analysecertificaten Alcontrol BV
5. Wettelijk toetsingskader en achtergrondinformatie rekenmethode van de streef- en interventiewaarden

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

In opdracht van Camping King's Home is door Sigma Bouw & Milieu in december 2003 een nader bodemonderzoek (fase 1) uitgevoerd op de locatie Brikstraat nr. 135 te Soest (gemeente Soest).

In dit rapport wordt verslag gedaan van het verrichte onderzoek waarbij achtereenvolgens de aanleiding alsmede de doelstelling, beschikbare onderzoeksgegevens, de gevolgde werkwijze en de onderzoekresultaten worden weergegeven.

Aan de hand van de onderzoeksresultaten wordt het rapport afgesloten met de aan het onderzoek te verbinden conclusies en aanbevelingen.

1.2 Aanleiding van het nader bodemonderzoek

Aanleiding tot de uitvoering van dit nader onderzoek vormen de onderzoeksresultaten van het voorgaand verkennend milieukundig bodemonderzoek (ref. Sigma Bouw & Milieu- 03-M1814) op de onderzoekslocatie.

Op basis van de resultaten van het voorgaande bodemonderzoek is de volgende verontreiniging aangetoond: (zie nr. 06/2925)

- de bovengrond ter plaatse van huisvuilstortplaats B bevat een sterk verhoogd gehalte koper en zink (zware metalen), een matig verhoogd gehalte lood (zware metalen) en een licht verhoogd gehalte cadmium en nikkel (zware metalen), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), extraheerbare organische halogenen (EOX) en minerale olie.

1.3 Doel van het onderzoek

Dit onderzoek heeft tot doel, inzicht te verkrijgen in de ernst en de omvang van de aangetoonde verontreiniging waarbij afbakening tot het streefwaarde niveau wordt nagestreefd.

In dit onderzoek wordt getracht uitsluitsel te geven of er in onderhavige geval sprake is van een "ernstig geval van bodemverontreiniging" in het kader van Wet Bodembescherming met een eventuele saneringsnoodzaak.

Aan de hand van een risicobeoordeling kan de eventuele urgentie van de sanering worden bepaald.

1.4 Opbouw van het rapport

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

- algemene gegevens en samenvatting verontreinigingssituatie, (hoofdstuk 2)
- veldonderzoek, (hoofdstuk 3)
- chemisch-analytisch onderzoek, (hoofdstuk 4)
- conclusies en aanbevelingen, (hoofdstuk 5).

2 ALGEMENE GEGEVENS EN SAMENVATTING VERONTREINIGINGSSITUATIE

In dit hoofdstuk worden de algemene gegevens omtrent de onderzoekslocatie weergegeven. Daarnaast wordt een samenvatting van de verontreinigingssituatie weergegeven.

2.1 Algemene gegevens

De onderzoekslocatie is gelegen aan de Birkstraat nr. 136 te Soest (gemeente Soest).

De onderzoekslocatie bevindt zich ten oosten, buiten de bebouwde kom, van Soest.

De onderzoekslocatie is kadastraal bekend als sectie C, nrs. 4054, gemeente Soest.

De topografische ligging van de locatie is x-coördinaat 151,4 en y-coördinaat 463,1.

De topografische ligging van de locatie is weergegeven in bijlage 1.

Op de onderzoekslocatie bevindt zich camping "King's Home".

De onderzoekslocatie (huisvuilstortplaats B) bevindt zich ten zuiden van de camping in een bosperceel.

De nabij gelegen terreinen houden geen direct milieukundig risico in voor de te onderzoeken locatie. In de directe omgeving van de locatie bevinden zich bospercelen en enkele woningen buiten de bebouwde kom.

Bodemgebruik in het heden en verleden:

- Op een deel van de locatie Birkstraat nr. 136 bevindt zich thans een camping.
- De aanwezige camping is vanaf ca. 1970 in gebruik. Voor de oprichting van de camping heeft de onderzoekslocatie een agrarische functie gehad.
- Op het zuidelijk deel van de locatie heeft zich in het verleden tot 1970 een kuikenmesterij bevonden.
- Ter plaatse van het zuidelijk deel van de locatie, thans kampeerveld en parkeerplaats, heeft zich in het verleden enige tijd een woonwagenkamp bevonden.
- In het bosperceel, aan de zuidzijde van de locatie, heeft zich in het verleden een huisvuilstortplaats (B) bevonden.
- Uit het milieu-archief van de gemeente Soest zijn geen nadere relevante gegevens omtrent de onderzoekslocatie bekend.

2.1.1 Regionale geologie, bodemopbouw en geohydrologie

geologie en bodemsamenstelling

De ondiepe geologie in het onderzoeksgebied is afgeleid van de Grondwaterkaart van Nederland; Hoewel de dikte van de verschillende lagen van plaats tot plaats kan variëren is de volgorde van de aangetroffen lagen in het onderzoeksgebied constant.

De lithostratigrafie wordt in het onderstaande beschreven.

De bovenste laag, de deklaag is in het boven Holocene afgezet. Het holocene pakket is van plaats tot plaats zeer wisselend van opbouw. In het algemeen komen enkele meters veen en klei voor, daarnaast kunnen ook fijne zanden deel uitmaken van het pakket. De deklaag behoort tot de formatie van Twente en heeft een dikte welke varieert van enkele decimeters tot ca. 7 meter.

Onder de deklaag bevindt zich tot een diepte van ca. 20 meter beneden het maaiveld de formatie van Kreftenheye. Deze formatie bestaat uit fluviatiele afzettingen, grof zand met ingeschakeld leem of veen. Op een diepte van ca. 25 meter begint de kleiige Eem formatie. Deze formatie bestaat voornamelijk uit klei of fijne tot grove zanden.

geohydrologie

Voor de beschrijving van de geohydrologie in het onderzoeksgebied is gebruik gemaakt van de Grondwaterkaart van Nederland.

De onderzoekslocatie bevindt zich in een grondwaterstelsel dat behoort tot de Holocene systemen.

De geschematiseerde geohydrologische opbouw is gebaseerd op lithologische-, hydrochemische- en geofysische gegevens.

De deklaag die op 8.0 m+NAP gelegen is, heeft op diverse plaatsen een slecht doorlatende structuur. De mate van verticale doorlatendheid, en de dikte van het eerste watervoerend pakket, is van plaats tot plaats wisselend.

De tweede ondoorlatende laag bevindt zich op een diepte van ca. 25 meter beneden het maaiveld. Het tweede watervoerend pakket is zeer goed doorlatend en heeft een kD -waarde van $>3.000 \text{ m}^2/\text{dag}$.

Regionaal gezien beweegt het diepere grondwater van het watervoerend pakket zich in westelijke richting.

De stromingsrichting van het freatisch grondwater is moeilijk te bepalen en kan onder andere door open water beïnvloed worden. In het kader van dit onderzoek is het niet noodzakelijk de stromingsrichting van het freatisch grondwater nader te bepalen.

2.2 Samenvatting verontreinigingssituatie

In juli/augustus 2003 is door Sigma Bouw & Milieu op de locatie, in verband met een voorgenomen transactie, een verkennend milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd (ref.Sigma Bouw & Milieu-03-M1814).

Op basis van de resultaten van het verkennend milieukundig bodemonderzoek is het volgende geconcludeerd:

Huisvuilstortplaats B

bovengrond (0.00-1.00 m-mv)

Het bovengrondmengmonster X02 ter plaatse van huisvuilstortplaats B (boring V5+V6) bevat een sterk verhoogd gehalte koper en zink (zware metalen), een matig verhoogd gehalte lood (zware metalen) en een licht verhoogd gehalte cadmium en nikkel (zware metalen), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), extraheerbare organische halogenen (EOX) en minerale olie.

De sterk verhoogd aangetoonde gehalten koper en zink (zware metalen) overschrijden de interventiewaarde in ruime mate.

Het matig verhoogd aangetoonde gehalte lood (zware metalen) overschrijdt de tussenwaarde in geringe mate.

De licht verhoogd aangetoonde gehalten cadmium en nikkel (zware metalen), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), extraheerbare organische halogenen (EOX) en minerale olie overschrijden de streefwaarde in meer en mindere mate, in geen van deze gevallen wordt de tussenwaarde overschreden.

De licht tot sterk verhoogd aangetoonde verontreinigingen t.p.v. deze deellocatie zijn te relateren aan de zintuiglijk waargenomen huisvuilresten in het monstermateriaal.

De overige onderzochte componenten zijn in het bovengrondmengmonster X02 niet verhoogd aangetoond t.o.v. de streefwaarde.

2.3 Opzet van het onderzoek

Door middel van bodemverkenning en bemonstering van grond is getracht de omvang en/of de verspreiding van de geconstateerde verontreiniging vast te stellen.

Naar verwachting heeft de aangetoonde verontreiniging een discontinu karakter, veroorzaakt door een plaatselijke bodembelasting (aanwezigheid van (huis)vuilresten).

Het nader bodemonderzoek (fase 1) heeft zich gericht op de aanwezige verontreiniging met zware metalen in de vaste bodem t.p.v. de voormalige huisvuilstortplaats B.

Het nader onderzoek is afgeleid van het protocol nader onderzoek (SDU, Den Haag 1995, literatuur 7) alsmede de richtlijn nader onderzoek deel 1 (SDU, Den Haag 1995, literatuur 8). Het onderzoeksprogramma is ruimtelijk weergegeven in bijlage 2. In deze bijlage zijn alle geplaatste boringen geprojecteerd.

3 VELDONDERZOEK

In dit hoofdstuk wordt het uitgevoerde veldwerkonderzoeksprogramma beschreven. Daarnaast worden de resultaten van het veldonderzoek weergegeven.

3.1 Uitvoering van het veldonderzoek

Het veldonderzoek is uitgevoerd conform geldende Nederlandse Normen (NEN- en NPR-normen) en voor zover die nog niet ontwikkeld zijn, daaraan voorafgaande "Voorlopige Praktijkrichtlijnen" (literatuur 2 t/m 4), zoals genoemd in de onderzoeksnorm NEN-5740.

Naast de in acht genomen Nederlandse Normen zijn de veldwerkzaamheden afgeleid van de kwaliteitseisen van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB).

Het onderzoeksprogramma is ruimtelijk weergegeven in bijlage 2. In deze bijlage zijn alle geplaatste boringen geprojecteerd.

plaatsen van boringen

Het uitvoeren van boringen en het nemen van grondmonsters heeft plaatsgevonden op 17 december 2003.

Ten behoeve van de monsternemingsstrategie is gebruik gemaakt van de bestaande onderzoeksresultaten van het verkennend milieukundig bodemonderzoek.

De rasterafstanden van het meetnet zijn dusdanig gekozen dat de geschatte omvang van de verontreinigingen globaal binnen de rastervlakken valt.

In deze fase van het onderzoek zijn rond de verontreinigende boringen V5 en V6 uit het verkennend milieukundig bodemonderzoek drieëntwintig afperkende boringen geplaatst.

Alle boringen zijn doorgezet tot ca. 1.2 meter beneden het maaiveld. Vijftien boringen zijn doorgezet tot 2.0 m-mv.

De afperkende boringen zijn op een afstand van ca. 2.0 meter geplaatst.

Alle boringen zijn uitgevoerd met behulp van een edelmanboor en geplaatst conform NPR 5741.

De positionering van alle boringen is weergegeven in bijlage 2.

monstername grond

Het vrijkomende bodemmateriaal is zintuiglijk beoordeeld op bodemkundige eigenschappen, o.a. de korrelgrootteverdeling (textuur), kleur en eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken.

Na de zintuiglijke beoordeling is het bodemmateriaal in trajecten van 0.5 meter of per afwijkende bodemlaag bemonsterd.

3.2 Resultaten van het veldonderzoek

Bodemopbouw

De boorprofielbeschrijvingen van alle verrichte boringen met bijbehorende zintuiglijke waarnemingen zijn grafisch uitgewerkt en opgenomen in bijlage 2.

In tabel 3.1 is op basis van de waarnemingen de lokale bodemopbouw beschreven.

Tabel 3.1 Lokale bodemopbouw

bodemlaag m-mv	hoofdbestanddeel	Toevoeging	kleur
0.00-0.50	zand	matig fijn, humeus	bruin
0.50-1.00	zand	matig fijn	geel/grijs
1.00-2.00	zand	matig fijn	geel

Zintuiglijke waarnemingen

grond

Het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal is zintuiglijk beoordeeld op eventuele afwijkingen.

De zintuiglijke waarnemingen zijn omschreven en grafisch weergegeven in bijlage 3.

De zintuiglijke waarnemingen van het bodemmateriaal zijn in tabel 3.2 beschreven.

Tabel 3.2 Zintuiglijke waarnemingen grond

boring	Diepte m-mv	zintuiglijke waarnemingen
V100 t/m V108	0.00-0.40	(huis)vuilresten
V109	0.50-0.80	puinresten/metaalresten

4 CHEMISCH-ANALYTISCH ONDERZOEK

In dit hoofdstuk worden de uitvoering, het toetsingskader en de resultaten van de chemische analyses besproken. Vervolgens worden de resultaten van het chemisch-analytisch onderzoek geïnterpreteerd

Het chemisch onderzoek van grond is uitgevoerd door het sterlab geaccrediteerde milieulaboratorium van Alcontrol BV.

4.1 Onderzoeksprogramma chemisch-analytisch onderzoek

Grond

Afperking streef- en interventiewaarde-contour in horizontale- en verticale richting

In verband met de afperking van het streef- en interventiewaarde-contour wordt steekproefsgewijs, een selectie van de meest verdachte en onverdachte grondmonsters geanalyseerd.

chemisch-Analytisch onderzoek

Het chemisch onderzoek van de grond is uitgevoerd door het sterlab geaccrediteerde milieulaboratorium van Alcontrol BV te Hoogvliet.

In onderstaande tabel 4.1 wordt de samenstelling van de grondmengmonsters de monsternamediepte en de uitgevoerde analyses weergegeven.

Tabel 4.1 Analyseschema

Monster code	boring nummers	diepte (m-mv)	zintuiglijke waarneming	analysepakket
bovengrond (0.0-0.5 m-mv)				
X01	V101.1	0.00-0.40 m-mv	huisvuilresten	NEN-grond
X03	V114 t/m V117	0.00-0.50 m-mv	-	NEN-grond
X04	V118 t/m V120	0.00-0.50 m-mv	-	NEN-grond
X05	V121 t/m V123	0.00-0.50 m-mv	-	NEN-grond
X06	V110 t/m V113	0.00-0.50 m-mv	-	NEN-grond
X07	V100+V103 V104+V109	0.00-0.50 m-mv	-	NEN-grond
ondergrond (0.4-1.0 m-mv)				
X02	V101.2	0.40-1.00 m-mv	huisvuilresten	NEN-grond

verklaring van de gebruikte afkortingen en codes:⁽¹⁾

NEN-grond	=	zware metalen, PAK (10-VROM), minerale olie (GC), EOX;
Zware metalen	=	arseen (As)/cadmium (Cd)/chrom (Cr)/koper (Cu)/lood (Pb)/nikkel(Ni)/zink (Zn)/ kwik (Hg);
EOX	=	Extraheerbare organische halogenen;
PAK	=	Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen;

4.2 Toetsingscriteria grond en grondwater

Om de kwaliteit van de bodem en de mate van verontreiniging te kunnen beoordelen, zijn de analyseresultaten van grond- en grondwatermonsters getoetst aan toetsingswaarden behorende tot de "Circulaire Streef- en Interventiewaarde bodemsanering" (Staatscourant 39, 24 februari 2000), literatuur 3.

De getalswaarde van de streef- en interventiewaarden is voor bepaalde stoffen afhankelijk van de aangetroffen grondsoort en wordt berekend op basis van het lutum- en organische stof gehalte van de bodem.

In het onderstaande worden de drie toetsingswaarden kort toegelicht.

Streefwaarde:

De streefwaarde (S) geeft het niveau aan waarbij sprake is van duurzame bodemkwaliteit, de bodem is dan multifunctioneel. In geval van bodemverontreiniging geven de streefwaarden het niveau aan dat bereikt moet worden om de functionele eigenschappen, die de bodem heeft voor mens, dier of plant, volledig te herstellen.

Bij overschrijding van de streefwaarde is er sprake van bodemverontreiniging.

Tussenwaarde:

De gemiddelde waarde van de streefwaarde en de interventiewaarde $(S+I)/2$, hierna te noemen 'tussenwaarde'(M), wordt gehanteerd om aan te geven dat bij overschrijding de kans aanwezig is dat er sprake is van een ernstige verontreiniging, ofwel dat nader onderzoek noodzakelijk is.

Een nader onderzoek wordt uitgevoerd indien er een vermoeden bestaat dat er sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging.

Interventiewaarde:

De interventiewaarde (I) geeft aan dat bij overschrijding van deze waarde de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant en dier ernstig zijn of dreigen te worden verminderd.

Is er sprake van een ernstige bodemverontreiniging en wordt de interventiewaarde in meer dan 25 m³ grond of 100 m³ (bodemvolume) grondwater overschreden, dan kan er noodzaak zijn tot sanering. De saneringsurgentie wordt bepaald door blootstellingsrisico's van mens, dier en plant en de verspreidingsrisico's van de betreffende stoffen.

De interventiewaarden zijn gebaseerd op de risico's voor de volksgezondheid en het milieu (onderzoek RIVM).

Bij de beoordeling van bodemverontreiniging aan de hand van de genoemde toetsingswaarden spelen nog een aantal aspecten een rol. Rekening dient te worden gehouden met het feit dat de mobiliteit van stoffen in de bodem en daardoor de verspreiding van stoffen afhankelijk is van diverse bodemkenmerken. Daarnaast speelt de bestemming en het gebruik van de locatie in de huidige situatie alsmede de toekomstige situatie, een grote rol bij de beoordeling van de risico's voor het milieu.

4.3 Analyseresultaten en interpretatie

In deze paragraaf zijn de resultaten van de chemische analyses van de grond- en grondwatermonsters, gerelateerd aan toetsingswaarden, en weergegeven in tabelvorm. Na elke tabel worden de onderzoeksresultaten besproken.

In bijlage 3 zijn van alle uitgevoerde analyses de analysecertificaten van Alcontrol-Biochem BV opgenomen.

4.3.1 Grond

In tabel 4.2 t/m 4.4 wordt een volledig overzicht weergegeven van de analyseresultaten getoetst aan de toetsingswaarde.

Afperking streef- en interventiewaarde-contour in horizontale richting

bovengrond (0.0-0.5 m-mv)

Tabel 4.2 Resultaten chemische analyses bovengrond gerelateerd aan de toetsingswaarde

Code	X01	X03	X04	S	½(S+I)	I
Monster	V101.1	V114 tm V117	V118 t/m V120			
Diepte (m-mv.)	0.00-0.40	0.00-0.50	0.00-0.50			
droge stof (gew. -%)						
Org. Stof	3,5 %					
Lutum	2,3 %					
Metalen						
arsen	8,6	<4	<4	17	25	33
cadmium	7,5 ***	<0,4	<0,4	0,50	4,0	7,5
chrom	26	<15	<15	55	131	207
koper	430 ***	15	<5	18	58	98
kwik	0,61 *	<0,05	<0,05	0,21	3,6	7,1
lood	580 ***	14	<13	56	202	348
nikkel	39 *	3	4,4	12	43	74
zink	1600 ***	20	<20	62	191	320
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)						
PAK (totaal, 10 van VROM)	5,1 *	<0,2	<0,2	1,0	21	40
EOX	14 *	0,14	<0,1	0,30		
Minerale olie						
fractie C10-C12						
fractie C12-C22						
fractie C22-C30						
fractie C30-C40						
som C10-C40	2500 ***	35 *	<20	18	884	1750

* : het gehalte is groter dan de streefwaarde

* * : het gehalte is groter dan de tussenwaarde

* * * : het gehalte is groter dan de interventiewaarde

Tabel 4.3 Resultaten chemische analyses bovengrond gerelateerd aan de toetsingswaarde

Code	X05	X06	X07	S	½(S+I)	
Monster	V121 t/m V123	V110 t/m V113	V100+V103 V104+V109			
Diepte (m-mv.)	0.00-0.40	0.00-0.50	0.00-0.40			
droge stof (gew. -%)						
Org. Stof	3,5 %					
Lutum	2,3 %					
Metalen						
arsen	<4	<4	<4	17	25	38
cadmium	<0,4	<0,4	0,4	0,50	4,0	7,0
chrom	<15	<15	<15	55	131	207
koper	14	<5	13	18	58	98
kwik	<0,05	<0,05	<0,05	0,21	3,6	7,1
lood	24	50	35	56	202	348
nikkel	<3	<3	3,4	12	43	74
zink	21	20	100	62	191	320
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)						
PAK (totaal, 10 van VROM)	0,42	<0,2	0,38	1,0	21	40
EOX	0,13	<0,1	0,46	0,30		
Minerale olie						
fractie C10-C12						
fractie C12-C22						
fractie C22-C30						
fractie C30-C40						
som C10-C40	35 *	<20	95 *	18	884	1750

* : het gehalte is groter dan de streefwaarde
 ** : het gehalte is groter dan de tussenwaarde
 *** : het gehalte is groter dan de interventiewaarde

Afperking streef- en interventiewaarde-contour in verticale richting**ondergrond (0.4-1.0 m-mv)****Tabel 4.4 Resultaten chemische analyses bovengrond gerelateerd aan de toetsingswaarde**

Code	X02			
Monster	V101.2	S	½(S+I)	I
Diepte (m-mv.)	0.40-1.00			
droge stof (gew. -%)				
Org. Stof	3,5 %			
Lutum	2,3 %			
Metalen				
arseen	<4	17	25	33
cadmium	<0,4	0,50	4,0	7,5
chrom	<15	55	131	207
koper	<5	18	58	98
kwik	<0,05	0,21	3,6	7,1
lood	<13	56	202	348
nikkel	4	12	43	74
zink	64 *	62	191	320
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)				
PAK (totaal, 10 van VROM)	<0,2	1,0	21	40
EOX	<0,1	0,30		
Minerale olie				
fractie C10-C12				
fractie C12-C22				
fractie C22-C30				
fractie C30-C40				
som C10-C40	<20	18	884	1750

- * : het gehalte is groter dan de streefwaarde
 ** : het gehalte is groter dan de tussenwaarde
 *** : het gehalte is groter dan de interventiewaarde

interpretatie resultaten afperking verontreiniging in de grond in horizontale- en verticale richting

bovengrond (0.0-0.5 m-mv)

Bovengrondmonster X01 (boring V101.1) bevat een sterk verhoogd gehalte cadmium, koper, lood en zink (zware metalen) en minerale olie en een licht verhoogd gehalte kwik en nikkel (zware metalen), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) en extraheerbare organische halogenen (EOX). De licht tot sterk verhoogd aangetoonde componenten in het bovengrondmonster X01 houden verband met de zintuiglijk waargenomen (huis)vuilresten in het monstermateriaal.

Bovengrondmengmonster X03 (boring V114 t/m V117) bevat een licht verhoogd gehalte minerale olie t.o.v. de streefwaarde. De streefwaarde wordt in dit geval in geringe mate overschreden.

Bovengrondmengmonster X04 (boring V118 t/m V120) bevat geen van de onderzochte componenten verhoogd t.o.v. de streefwaarde.

Bovengrondmengmonster X05 (boring V121 t/m V123) bevat een licht verhoogd gehalte minerale olie t.o.v. de streefwaarde. De streefwaarde wordt in dit geval in geringe mate overschreden.

Bovengrondmengmonster X06 (boring V110 t/m V113) bevat geen van de onderzochte componenten verhoogd t.o.v. de streefwaarde.

Bovengrondmengmonster X07 (boring V100+V103+V104+V109) bevat een licht verhoogd gehalte zink (zware metalen), extraheerbare organische halogenen (EOX) en minerale olie t.o.v. de streefwaarde. De licht verhoogd aangetoonde gehalten zink (zware metalen), extraheerbare organische halogenen (EOX) en minerale olie overschrijden de streefwaarde in relatief geringe mate.

ondergrond (0.4-1.0 m-mv)

Ondergrondmonster X02 (boring V101.2) bevat een licht verhoogd gehalte zink (zware metalen) t.o.v. de streefwaarde.

Het licht verhoogd aangetoonde gehalte zink (zware metalen) overschrijdt in dit geval de streefwaarde in zeer geringe mate.

5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Naar aanleiding van de resultaten van het nader bodemonderzoek (fase 1) worden de volgende conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan

Conclusies

Verspreiding en omvang van de verontreiniging

Op basis van de onderzoeksresultaten van het voorgaand verkennend milieukundig bodemonderzoek is gebleken dat de bovengrond t.p.v. boring V5 en V6 een sterk verhoogd gehalte koper en zink (zware metalen), een matig verhoogd gehalte lood (zware metalen) en een licht verhoogd gehalte cadmium en nikkel (zware metalen), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), extraheerbare organische halogenen (EOX) en minerale olie bevat. De aangetoonde verontreinigingen hangen samen met de aanwezigheid van (huis)vuilresten in het monstermateriaal.

De afperkende boringen V100 t/m V109 bevatten zintuiglijk (huis)vuilresten. De bovengrond t.p.v. de afperkende boring 101 bevat een sterk verhoogd gehalte cadmium, koper, lood en zink (zware metalen) en minerale olie en een licht verhoogd gehalte kwik en nikkel (zware metalen), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) en extraheerbare organische halogenen (EOX).

De afperkende boringen waar zintuiglijk geen (huis)vuilresten zijn aangetoond, bevatten geen of licht verhoogde gehalten minerale olie, extraheerbare organische halogenen (EOX) en/of zink (zware metalen)

Op basis van de onderzoeksresultaten bestaat een duidelijke relatie tussen de aanwezigheid van (huis)vuilresten en het verhoogd voorkomen van de onderzochte componenten.

De horizontale verspreiding van de verontreiniging met zware metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), extraheerbare organische halogenen (EOX) en minerale olie (gehalten boven de streefwaarde) is op basis van de bekende onderzoeksgegevens voldoende afgeperkt.

Aangenomen wordt dat de omvang van de verontreiniging samenhangt met het gebied waarbinnen (huis)vuilresten in het monstermateriaal zijn waargenomen.

Op basis van de bekende onderzoeksresultaten wordt de omvang van het gebied waarbinnen huisvuilresten zijn aangetoond geschat op ca. 60 m²

De verticale verspreiding van de verontreiniging met zware metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), extraheerbare organische halogenen (EOX) en minerale olie (gehalten boven de streefwaarde) is op basis van de bekende onderzoeksgegevens voldoende afgeperkt.

Vanaf 1.0 m-mv is t.p.v. boring V101 nog een licht verhoogd gehalte zink (zware metalen) aangetoond.

De dikte van de stortlaag bedraagt naar schatting ca. 0.3 meter tot 0.5 meter.

De omvang van de verontreiniging met zware metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), extraheerbare organische halogenen (EOX) en minerale olie (gehalten boven de streefwaarde) wordt op basis van de bekende onderzoeksresultaten geschat op ca. 20-30 m³ (60 m² * 0.3-0.5 meter).

Het volume sterk verontreinigde grond (gehalten boven de interventiewaarde) is op basis van de bekende onderzoeksresultaten alsmede het heterogene karakter van de verontreiniging niet exact in te schatten. Verwacht wordt dat het volume sterk verontreinigde grond (gehalten boven de interventiewaarde) kleiner is dan 25 m³.

Ernst

In het kader van de Wet bodembescherming is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging wanneer het volume sterk verontreinigde grond meer dan 25 m^3 en/of het bodemvolume sterk verontreinigd grondwater meer dan 100 m^3 bedraagt.

Op basis van de bekende onderzoeksresultaten wordt verwacht dat de grens van 25 m^3 sterk verontreinigde grond niet wordt overschreden.

Naar verwachting is er in het onderhavige geval geen sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging in het kader van de Wet bodembescherming.

De aanwezige verontreiniging (stortlaag) in de vaste bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie is naar verwachting rond 1960 veroorzaakt.

Indien een verontreiniging na 1987 is ontstaan geldt het zorgplichtbeginsel.

Vanuit het zorgplichtbeginsel dient de verontreiniging tot de achtergrondwaarde gesaneerd te worden. Voor gevallen van bodemverontreiniging welke zijn ontstaan voor 1987 is de saneringsurgentie van toepassing.

Urgentie

Binnen de Wet bodembescherming (Wbb) wordt onderscheid gemaakt tussen urgente en niet-urgente gevallen van ernstige bodemverontreiniging. Het bevoegd gezag legt bij een geval van ernstige bodemverontreiniging vast of sanering van het geval urgent of niet-urgent is. De urgentie van een sanering hangt af van de mate van risico's voor volksgezondheid, milieu en/of verspreiding.

Bij het uitvoeren van een risico-evaluatie kan onderscheid gemaakt worden tussen actuele en potentiële risico's.

De potentiële risico's geven aan wat de mogelijke risico's van de aanwezige stoffen kunnen zijn wanneer uitgegaan wordt van alle mogelijke gebruikswijzen van de locatie.

Er is sprake van een potentieel risico wanneer de interventiewaarde van een stof wordt overschreden.

De actuele risico's hangen samen met het huidige gebruik van de locatie.

In het onderstaande worden de actuele risico's voor mens en milieu en de mogelijke verspreidingsrisico's van de verontreiniging in het kort geëvalueerd.

Humane risico's grond

Er is alleen sprake van actuele risico's voor de mens als er blootstelling aan de verontreinigde stoffen optreedt. In het onderhavige geval worden de volgende blootstellingsroutes in beschouwing genomen:

- ingestie van grond;
- dermaal contact;
- inhalatie van buitenlucht, verontreinigde gronddeeltjes;
- het eten van verontreinigde voedingsgewassen.

In de praktijk leveren de blootstellingsroutes door dermaal contact en inhalatie van buitenlucht een geringe bijdrage aan de blootstelling.

De verontreiniging bevindt zich in de bovengrond (0.05-0.5 m-mv). Hierdoor zijn geen potentiële humane risico's voor wat betreft ingestie, inademing etc. te verwachten. De verontreiniging bevindt zich in een bosgebied, dit deel van de locatie maakt geen deel uit van de camping.

Gezien de geringe omvang van verontreiniging alsmede het feit dat de verontreiniging zich in een bosperceel bevindt dat geen deel uit maakt van de camping, zijn in dit geval geen actuele humane risico's te verwachten.

Ecologische risico's

Er zijn op grond van aanwezigheid van verontreiniging in de bovenste 1.5 m mogelijk actuele ecologische risico's te verwachten. Op basis van de afleiding van de actuele risico's zijn geen risico's vastgesteld en is veldonderzoek niet uitgevoerd. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat er geen actuele ecologische risico's te verwachten zijn.

De landbodem van de locatie heeft een veel kleiner oppervlak dan 0.5 km². Ook is er geen sprake van een aaneengesloten landbodem van minimaal 5000 m² waarin de HC50-waarde 10 maal wordt overschreden.

Verspreidingsrisico's

Er kan sprake zijn van een actueel verspreidingsrisico indien er sprake is van:

- relevante verspreiding plaatsvindt naar het oppervlaktewater;
- een drijfslaag;
- dichtheidstransport;
- transport in de onverzadigde zone;
- ernstige grondwaterverontreinigingen.

Er is in het onderhavige geval sprake van een verontreiniging met zware metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), extraheerbare organische halogenen (EOX) en minerale olie in de vaste bodem. De mobiliteit van zware metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) en extraheerbare organische halogenen (EOX) is zeer gering.

Actuele verspreidingsrisico's zijn voor zware metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK) en extraheerbare organische halogenen (EOX) in de vaste bodem zijn niet aanwezig.

Voor minerale olie bestaat een verspreidingsrisico.

Op basis van de beknopte risico-evaluatie wordt verwacht dat er m.b.t. de aangetoonde verontreinigingen geen actuele humane-, ecologische- en/of verspreidingsrisico's te verwachten zijn.

Algemeen en aanbevelingen

Indien met voornemens is de aangetoonde verontreinigingen te verwijderen dient ter goedkeuring vooraf een plan van aanpak te worden overlegd aan het bevoegd gezag (gemeente Soest).

In algemene zin wordt opgemerkt dat bij analyse van mengmonsters de gehalten in de individuele deelmonsters zowel hoger als lager kunnen zijn dan de aangetoonde gehalten in het betreffende mengmonster.

Hoewel het verrichte veld- en chemisch-analytisch onderzoek, zoals bij ieder bodemonderzoek, steekproefsgewijs is uitgevoerd, is er naar gestreefd om een representatieve bodemonsters te verkrijgen. Een bodemonderzoek geeft nooit volledige zekerheid omtrent de toestand van de bodem ter plaatse van een locatie. Het is echter nooit uit te sluiten dat er lokaal afwijkingen in de bodem voorkomen.

Het uitgevoerde bodemonderzoek is dan ook indicatief en een momentopname.

LITERATUURLIJST

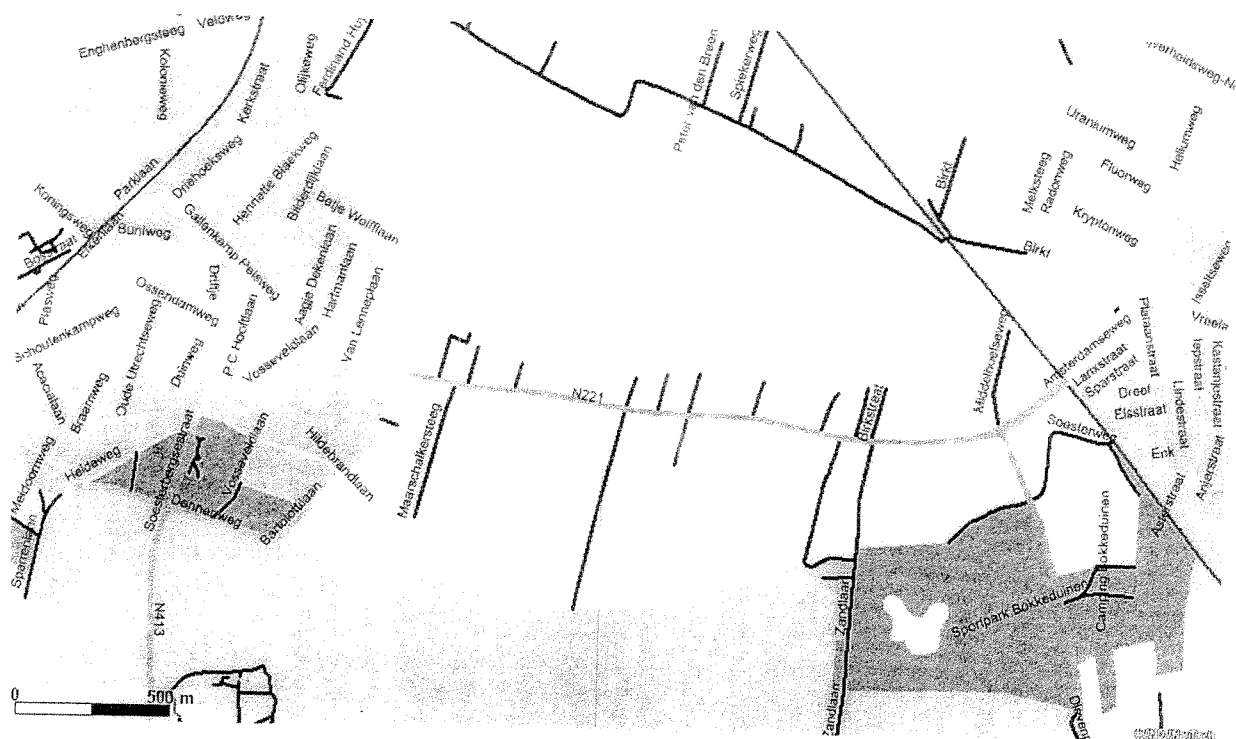
1. Bodemonderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek volgens de Nederlandse voornorm, NEN 5740, januari 1998.
2. VPR 1985, Voorlopige Praktijkrichtlijnen voor bemonstering en analyses bij bodemverontreiniging, zie deel 55 B van de reeks Bodembescherming, Ministerie van VROM 1986.
3. Circulaire Streef- en Interventiewaarden bodemsanering, Ministerie van VROM, 24 februari 2000.
4. Classificatie van onverharde grondmonsters, NEN 5104, september 1989.
5. Geologische overzichtskaarten van Nederland, Rijks Geologische Dienst, 1995.
6. Grondwaterstromingsstelsels in Nederland, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 1989.
7. Richtlijn nader onderzoek deel1, SDU, 1995.
8. Protocol nader onderzoek deel1, SDU, 1995.

COLOFON

opdrachtgever : Camping King's Home
project : nader bodemonderzoek (fase 1) Birkstraat nr. 136 te Soest
omvang rapport : 21 blz.
datum : 20 januari 2004
projectleider : ing. A.D.M. van Wuykhuyse

BIJLAGEN

BIJLAGE 1 TOPOGRAFISCH OVERZICHT



Schaal 1 : 50.000



Adviesgroepen:

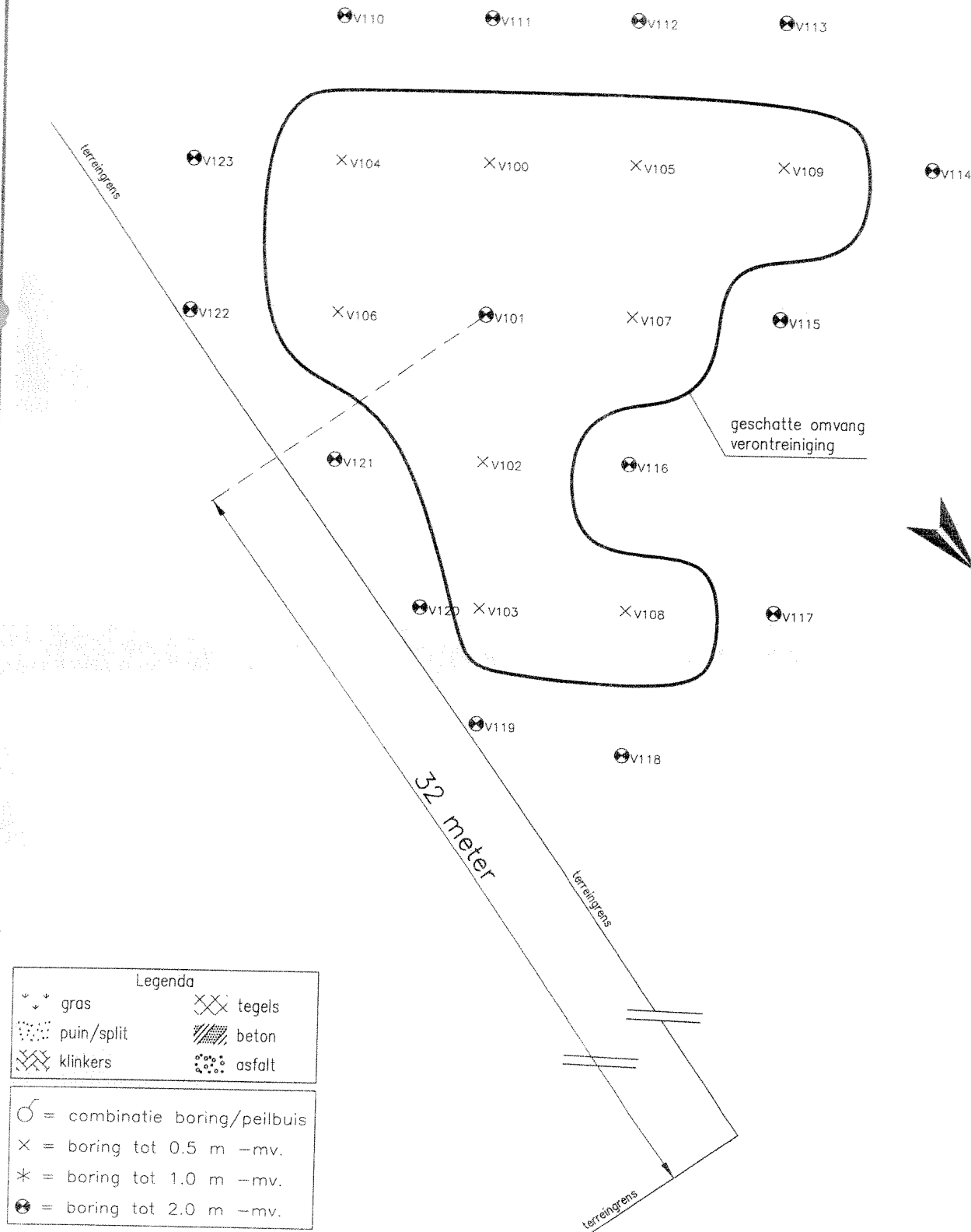
- ☐ Bouw
- ☐ Milieu

Sigma Bouw & Milieu
Phileas Foggstraat 3
7821 AJ Emmen
Tel. (0591) 65 91 28
Fax (0591) 65 93 25

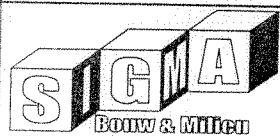
<http://www.sigma-bm.nl>

email: info@sigma-bm.nl

BIJLAGE 2 VERONTREINIGINGSSITUATIE GROND



Legenda	
↓ ↓ ↓ gras	XX tegels
□ puin/split	/// beton
XX klinkers	□ asphalt
⊗ = combinatie boring/peilbuis X = boring tot 0.5 m -mv. * = boring tot 1.0 m -mv. ⊗ = boring tot 2.0 m -mv.	



Phileas Foggstraat 3
7821 AJ EMMEN
tel. (0591) 65 91 28
fax (0591) 65 93 75

http://www.sigma-bn.nl

project: Birkstraat 136 te Soest

opdrachtgever: Camping King's Home

onderdeel: BIJLAGE

datum: 24-12-200

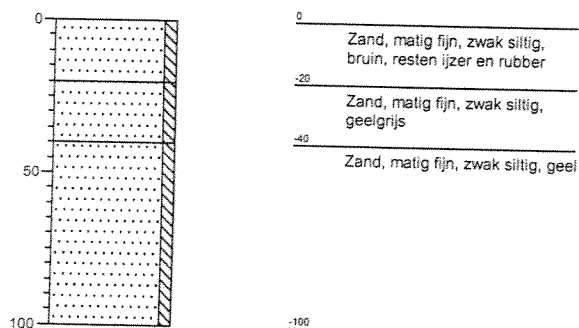
schaal: 1:100

werknr.: 03-M1990

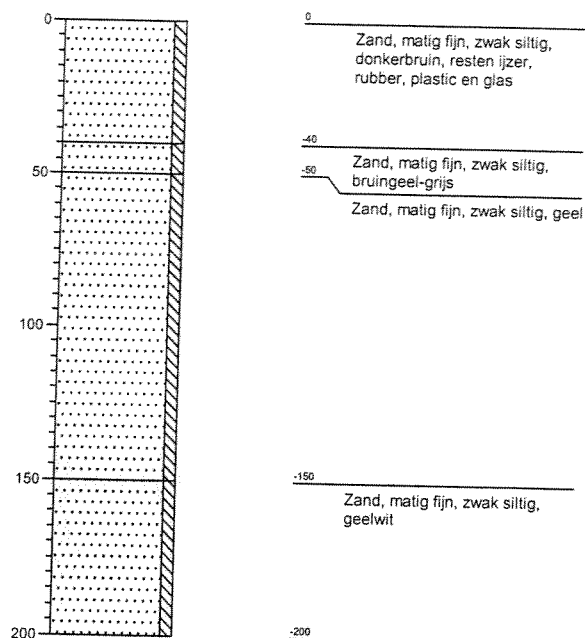
bladnr.: 2

BIJLAGE 3

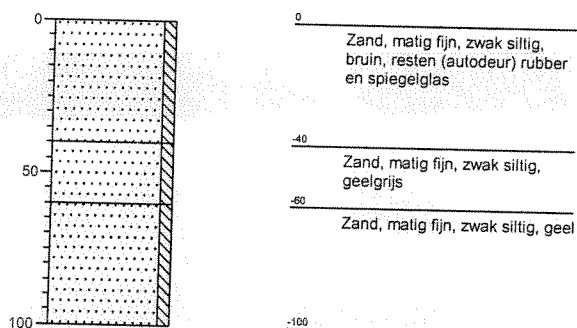
boring V100



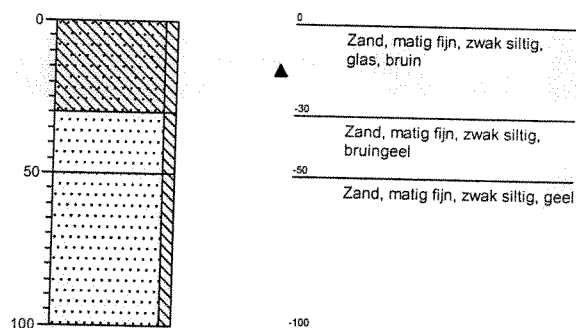
boring V101



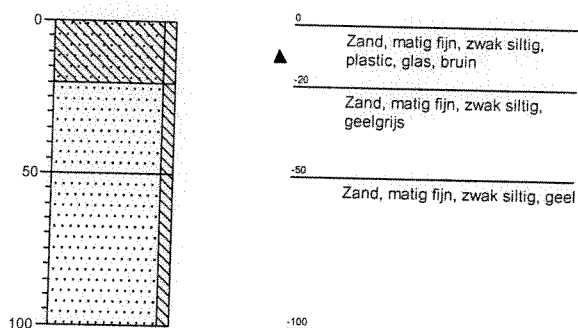
boring V102



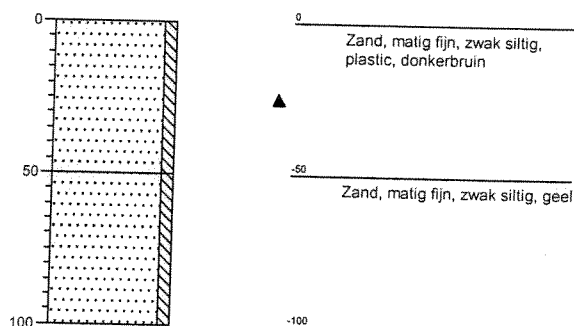
boring V103



boring V104

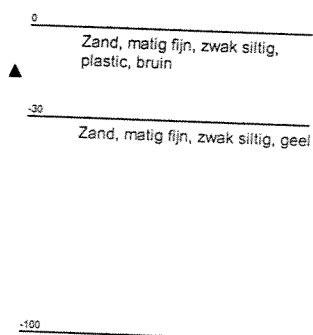
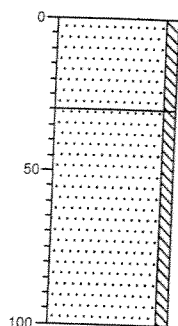


boring V105

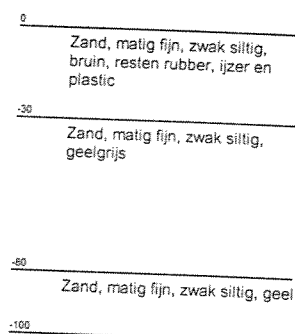
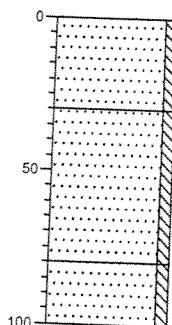


BIJLAGE 3

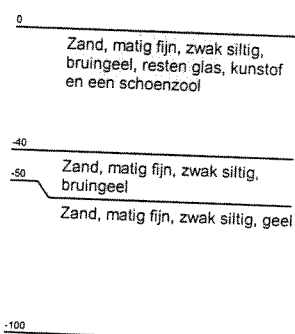
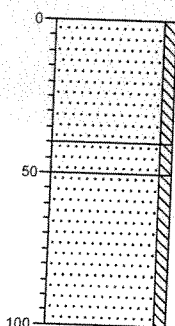
boring V106



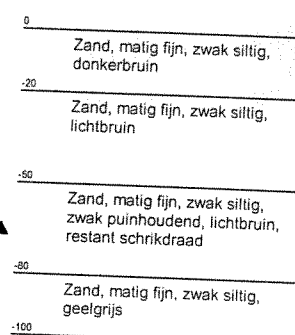
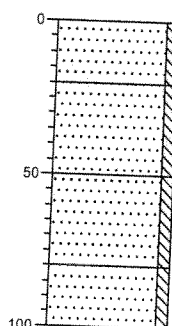
boring V107



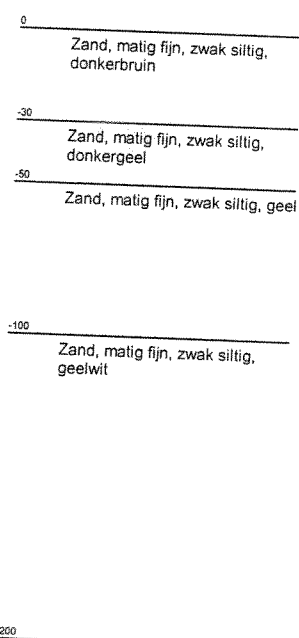
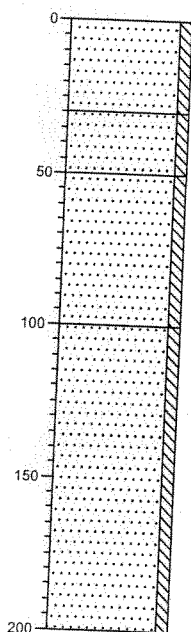
boring V108



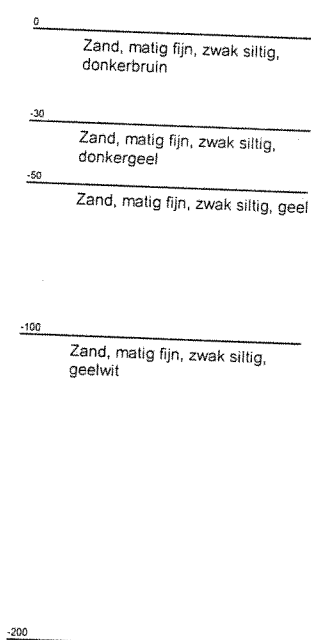
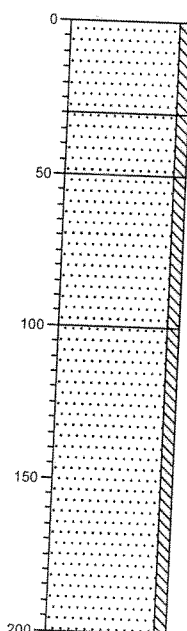
boring V109



boring V110

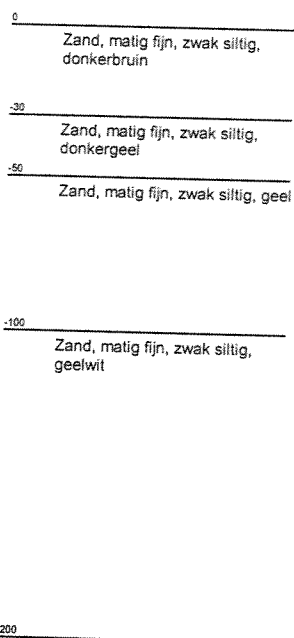
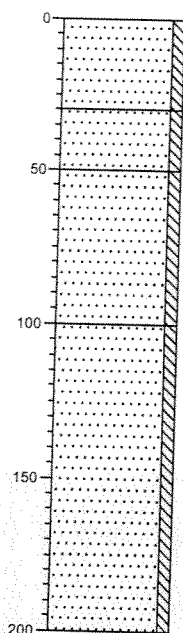


boring V111

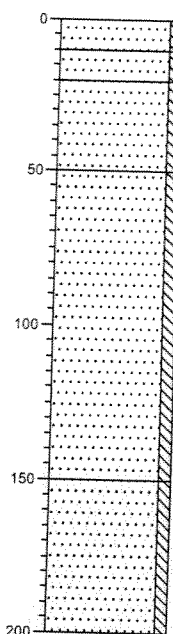


BIJLAGE 3

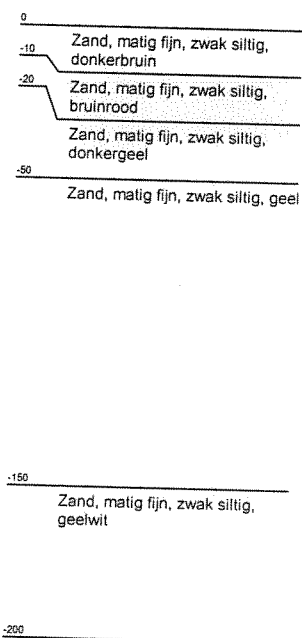
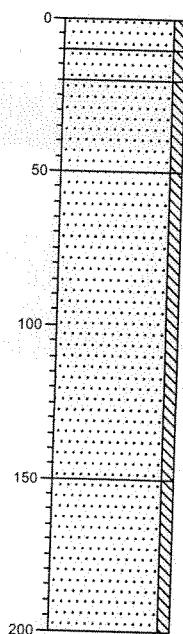
boring V112



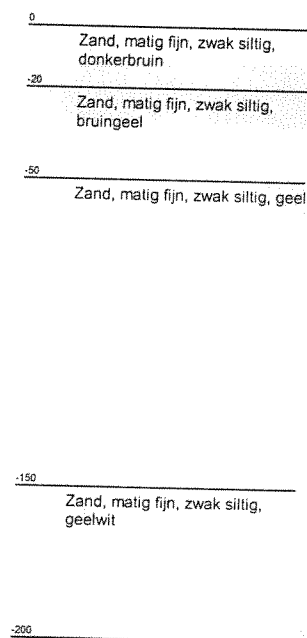
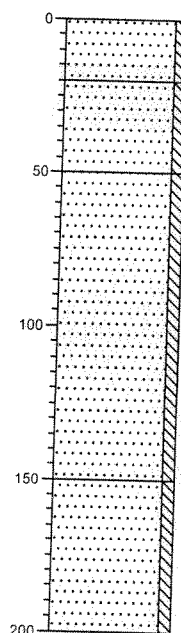
boring V113



boring V114

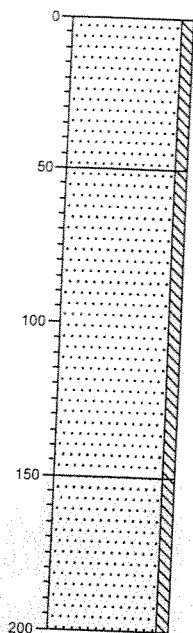


boring V115

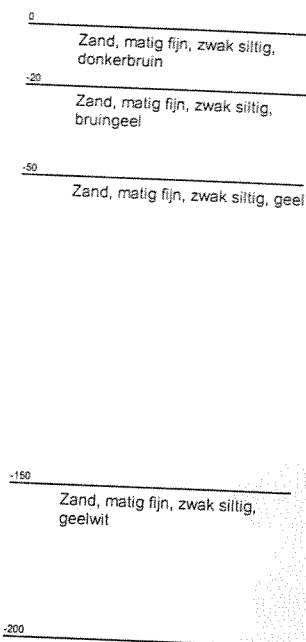
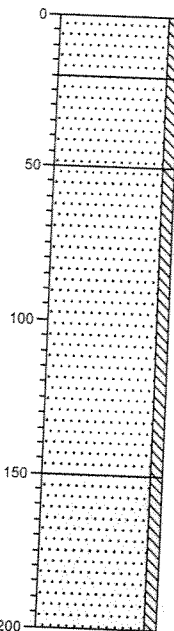


BIJLAGE 3

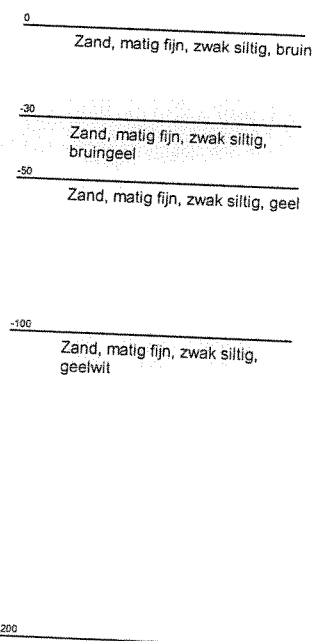
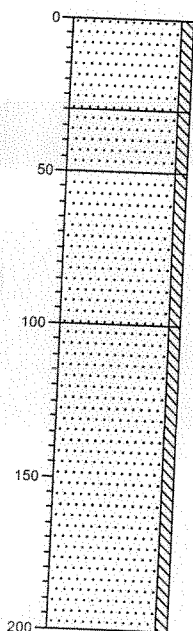
boring V116



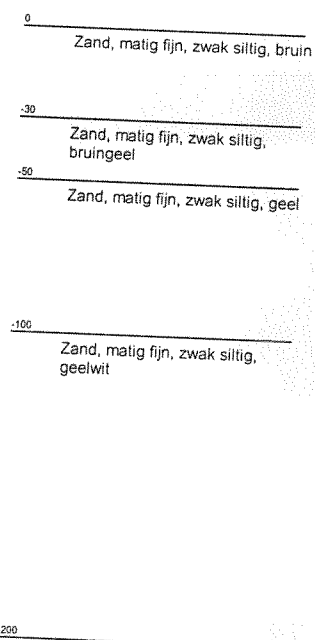
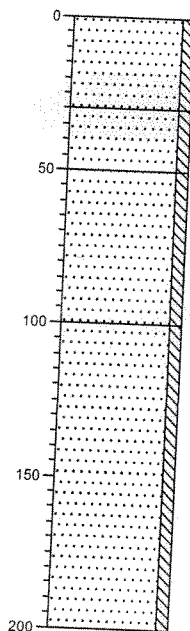
boring V117



boring V118

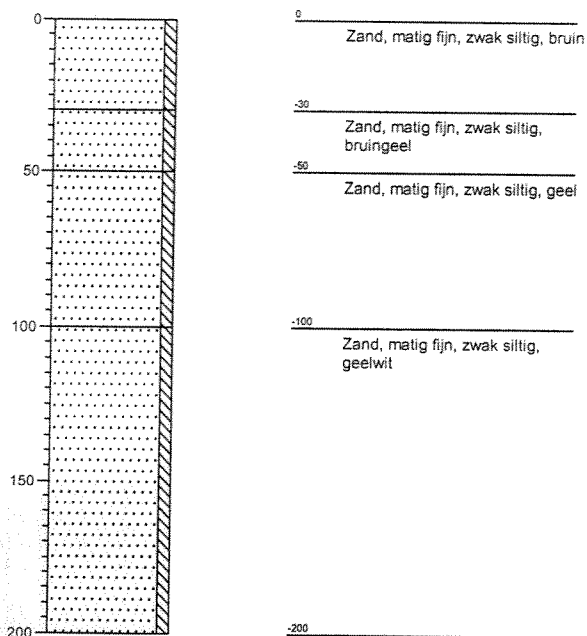


boring V119

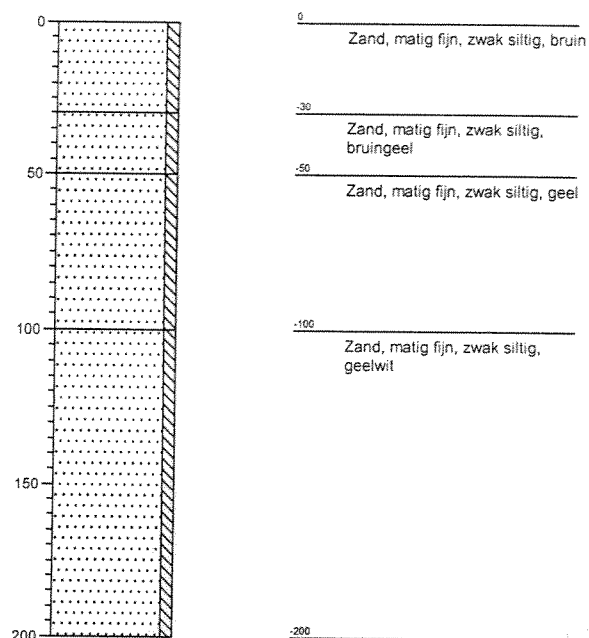


BIJLAGE 3

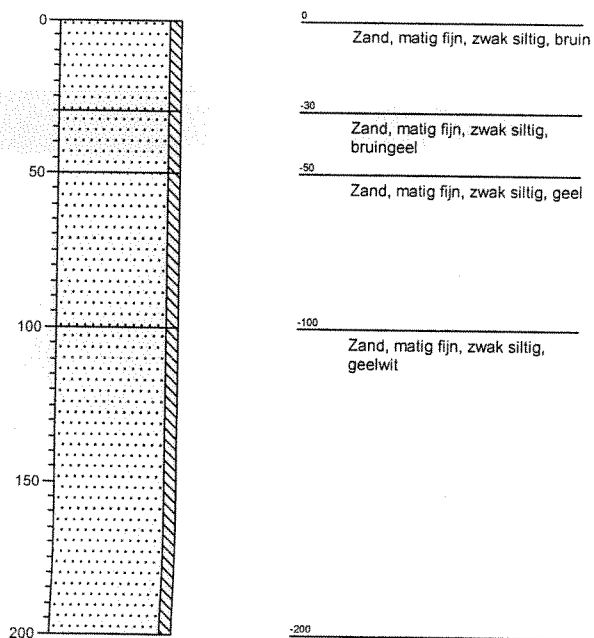
boring V120



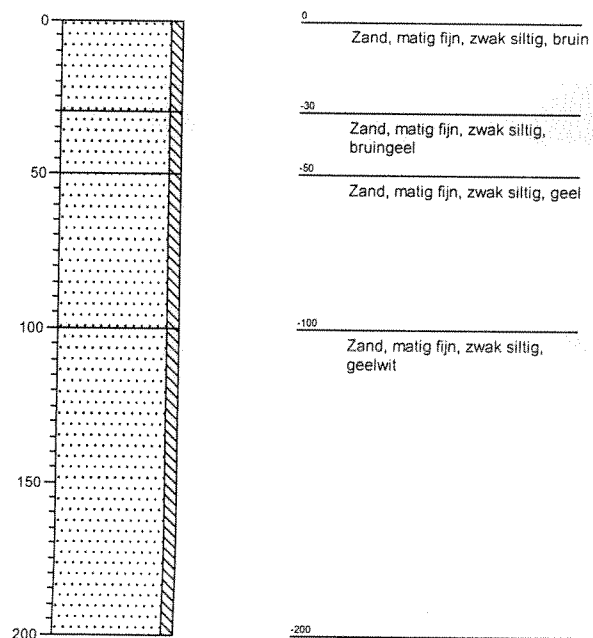
boring V121



boring V122



boring V123



Biilage 1 van 3

Rapportnummer : 035136R
Rapportagedatum : 24-12-2003

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	101.1 (0.0-0.4 m-mv)
X02	grond	101.2 (0.4-1.0 m-mv)
X03	grond	V114.1 t/m V117.1 (0.0-0.5 m-mv)
X04	grond	V118.1 t/m V120.1 (0.0-0.5 m-mv)
X05	grond	V121.1 t/m V123.1 (0.0-0.5 m-mv)
X06	grond	V110.1 t/m V113.1 (0.0-0.5 m-mv)



Sigma Bouw & Milieu
A.D.M. van Wuykhuyse

Bijlage 2 van 3

Projectnaam : Birkstraat nr. 136 Soest
Projectnummer : 03M1575502
Datum opdracht : 17-12-2003
Startdatum : 17-12-2003

Rapportnummer : 035136R
Rapportagedatum : 24-12-2003

Analyse	Eenheid	X07
droge stof	gew.-%	85.3
METALEN		
arseen	mg/kgds	<4
cadmium	mg/kgds	0.4
chrom	mg/kgds	<15
koper	mg/kgds	13
kwik	mg/kgds	<0.05
lood	mg/kgds	35
nikkel	mg/kgds	3.4
zink	mg/kgds	100
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN		
naftaleen	mg/kgds	<0.02
acenaftyleen	mg/kgds	<0.02
acenaften	mg/kgds	<0.02
fluoreen	mg/kgds	<0.02
fenantreen	mg/kgds	0.04
antraceen	mg/kgds	<0.02
fluoranteen	mg/kgds	0.07
pyreen	mg/kgds	0.06
benzo(a)antraceen	mg/kgds	0.03
chryseen	mg/kgds	0.05
benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	0.07
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	0.03
benzo(a)pyreen	mg/kgds	0.04
dibenz(ah)antraceen	mg/kgds	<0.02
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	0.06
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	0.05
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	0.38
Pak-totaal (16 van EPA)	mg/kgds	0.54
EOX	mg/kgds	0.46
MINERALE OLIE		
fractie C10 - C12	mg/kgds	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds	10
fractie C22 - C30	mg/kgds	45
fractie C30 - C40	mg/kgds	35
totaal olie C10-C40	mg/kgds	95

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X07	grond	V100.1+V103.1+V104.1+V109.1 (0.0-0.4 m-mv)



Sigma Bouw & Milieu
A.D.M. van Wuykhuyse

Bijlage 3 van 3

Projektnaam : Birkstraat nr. 136 Soest
Projektnummer : 03M1575502
Datum opdracht : 17-12-2003
Startdatum : 17-12-2003

Rapportnummer : 035136R
Rapportagedatum : 24-12-2003

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	grond	Conform NEN 5747
arsen	grond	Eigen methode, ontsluiting verdund koningswater, analyse met AES-ICP
cadmium	grond	Idem
chrom	grond	Idem
koper	grond	Idem
kwik	grond	Eigen methode, ontsluiting verdund koningswater, analyse met AAS-koude damp
lood	grond	Eigen methode, ontsluiting verdund koningswater, analyse met AES-ICP
nikkel	grond	Idem
zink	grond	Idem
naftaleen	grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. GC-MS
acenafteleen	grond	Idem
acenafteen	grond	Idem
fluoreen	grond	Idem
fenantreen	grond	Idem
antraceen	grond	Idem
fluoranteen	grond	Idem
pyreen	grond	Idem
benzo(a)antraceen	grond	Idem
chryseen	grond	Idem
benzo(b)fluoranteen	grond	Idem
benzo(k)fluoranteen	grond	Idem
benzo(a)pyreen	grond	Idem
dibenz(ah)antraceen	grond	Idem
benzo(ghi)peryleen	grond	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	grond	Idem
EOX	grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. micro-coulometer
Minerale olie GC (C10-C40)	grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID

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

Mnstr Barcode Aanlevering Monstername Verpakking

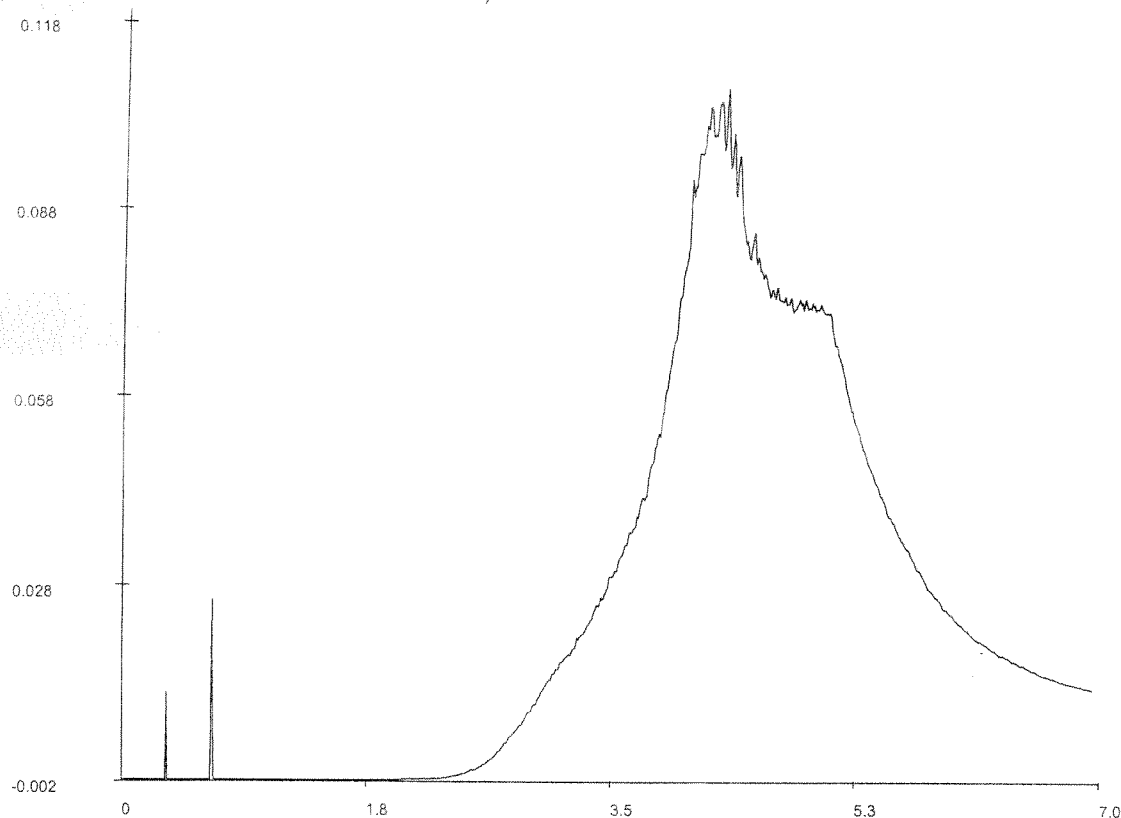
X01	a4162070	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
X02	a4162071	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
X03	a4162029	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
	a4162034	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
	a4162038	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
	a4162381	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
X04	a4162019	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
	a4162027	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
	a4163418	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
X05	a4163431	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
	a4163432	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
	a4163439	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
X06	a4162368	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
	a4162370	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
	a4162374	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
	a4162377	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
X07	a4161985	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
	a4162072	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
	a4162074	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)
	a4162089	15-12-03	12-12-03	ALC201	(Theoretische monsternamedatum)





Sigma Bouw & Milieu
A.D.M. van Wuykhuyse
Phileas Foggstraat 3
7821 AJ Emmen

Monsternummer: 035136R X001
Datum analyse: 21/12/03
Projectnummer: 03M1575502
Projectnaam: Birkstraat nr. 136 Soest
Monsteromschr.: 101.1 (0.0-0.4 m-mv)



Olie GC - chromatogram

Voor analysesresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

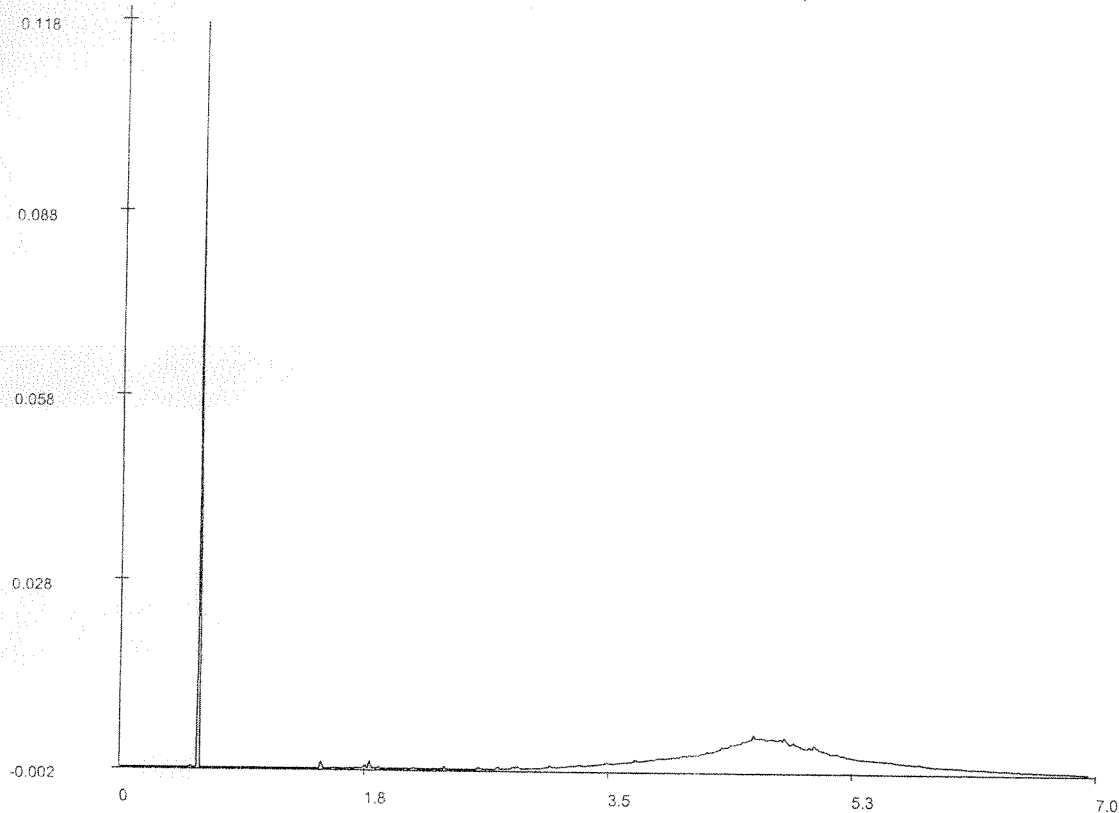
benzine	C9-C14	C10	1.1
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.4
motorolie	C20-C36	C30	4.3
stookolie	C10-C36	C40	5.4

Bij vloeibare monstertypes zijn de getoonde retentietijden voor de even alkanen indicatief.



Sigma Bouw & Milieu
A.D.M. van Wuykhuyse
Phileas Foggstraat 3
7821 AJ Emmen

Monsternummer: 035136R X007
Datum analyse: 20/12/03
Projectnummer: 03M1575502
Projectnaam: Birkstraat nr. 136 Soest
Monsteromschr.: V100.1+V103.1+V104.1+V109.1 (0.0-0.4 m-mv)



Olie GC - chromatogram

Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	1.8
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.3
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.7
motorolie	C20-C36	C30	4.7
stookolie	C10-C36	C40	6.1

Bij vloeibare monstertypes zijn de getoonde retentietijden voor de even alkanen indicatief.



BIJLAGE 5

Toetsingswaarden grond(gehaltes in mg/kg d.s.) berekend op basis van organische stof en lutumgehaltes

Lutum % (m/m d.s.)	25,0			25,0		
Organische stof % (m/m)	10,0			10,0		
	Bovengrond (**)			Ondergrond (**)		
	Streef- waarde	Tussen- waarde	Interventie- waarde	Streef- waarde	Tussen- waarde	Interventie- waarde
Cadmium (Cd)	0,8	6,4	12	0,8	6,4	12
Chroom (Cr)	100	240	380	100	240	380
Koper (Cu)	36	113	190	36	113	190
Nikkel (Ni)	35	123	210	35	123	210
Lood (Pb)	85	308	530	85	308	530
Zink (Zn)	140	430	720	140	430	720
Kwik (Hg)	0,3	5,2	10	0,3	5,2	10
Arseen (As)	29	42	55	29	42	55
Benzeen	0,01	0,5	1,0	0,01	0,5	1,0
Tolueen	0,01	65	130	0,01	25	50
Ethylbenzeen	0,03	25	50	0,03	65	130
Xylenen	0,1	13	25	0,1	13	25
Minerale olie (GC) totaal	50	2525	5000	50	2525	5000
PAK's Totaal VROM (10)	1	21	40	1	21	40

Achtergrondinformatie berekeningen

De streef- en interventiewaarden voor grondmonsters worden berekend op basis van het humus- (organische stof) en lutum- (fractie minerale bodemdeeltjes < 2 µm) gehalte, vanwege de adsorptieve eigenschappen van deze parameters. De relaties zijn vastgelegd in zogenaamde bodemtype-correctiefactoren. Voor organische stoffen (zoals minerale olie en polycyclische aromatische koolwaterstoffen – PAK's) is alleen het organische stofgehalte van belang.

Berekeningen interventiewaarden grond:

Voor organische parameters: $I(b) = I(s) * \frac{\% \text{ organische stof}}{10}$

Voor anorganische parameters: $I(b) = I(s) * \frac{A + (B * \% \text{ lutum}) + C * \% \text{ organische stof}}{A + (B * 25) + (C * 10)}$

waarbij: I(b) = berekende interventiewaarde

I(s) = interventiewaarde standaardbodem (25% lutum en 10% organische stof)

A, B en C zijn stofafhankelijke constanten:

Stofnaam	A	B	C
Arseen	15	0,4	0,4
Cadmium	0,4	0,007	0,021
Chroom	50	2	0
Koper	15	0,6	0,6
Kwik	0,2	0,0034	0,0017
Lood	50	1	1
Nikkel	10	1	0
Zink	50	3	1,5

Berekeningen streefwaarden grond:

Voor toepassing van de bodemtypecorrectie bij streefwaarden wordt in bovenstaande formules interventiewaarde - I(b) en I(s)- vervangen door streefwaarde -S(b) en S(s)-.

Toetsingswaarden grondwater (gehalten in µg/l)

	Streef- waarde	Tussen- waarde	Interventie- waarde	eenheid
Cadmium (Cd)	0,4	3,2	6,0	µg/l
Chroom (Cr)	1,0	16	30	µg/l
Koper (Cu)	15	45	75	µg/l
Nikkel (Ni)	15	45	75	µg/l
Lood (Pb)	15	45	75	µg/l
Zink (Zn)	65	433	800	µg/l
Kwik (Hg)	0,05	0,2	0,3	µg/l
Arseen (As)	10	35	60	µg/l
Benzeen	0,2	15	30	µg/l
Ethylbenzeen	4,0	77	150	µg/l
Tolueen	7,0	504	1.000	µg/l
Xylenen	0,2	35	70	µg/l
Naftaleen	0,01	35	70	µg/l
Dichloormethaan	0,01	500	1.000	µg/l
Trichloormethaan (chloroform)	6	203	400	µg/l
Tetrachloormethaan (tetra)	0,01	5	10	µg/l
Trichlooretheen (tri)	24	262	500	µg/l
Tetrachlooretheen (per)	0,01	20	40	µg/l
1,1-Dichloorethaan	7	454	900	µg/l
1,2-Dichloorethaan	7	204	400	µg/l
1,1,1-Trichloorethaan	0,01	150	300	µg/l
1,1,2-Trichloorethaan	0,01	65	130	µg/l
1,2-Dichlooretheen (cis en trans)	0,01	10	20	µg/l
Monochloorbenzeen	7	94	180	µg/l
Dichloorbenzenen (som)	3	27	50	µg/l
Chloorbenzenen (som)			-	µg/l
Minerale olie (GC) totaal	50	325	600	µg/l