

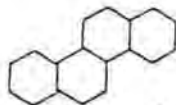
MIJNSTEEN, MIJNSLIK en MILIEU

DEELRAPPORT C

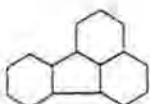
EEN AANVULLEND ONDERZOEK NAAR POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOL-
WATERSTOFFEN (PAK'S) EN ANDERE ORGANISCHE MICROVERONTREI-
NINGEN IN MIJNSTEEN EN MIJNSLIK IN DE OOSTELIJKE MIJNSTREEK
EN DE GEVOLGEN VAN DEZE STOFFEN VOOR MENS EN MILIEU



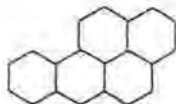
Benz(a)anthracene



Chrysene



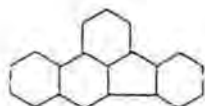
Fluoranthene



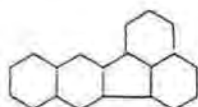
Benzo(a)pyrene



Perylene



Benzo(b)fluoranthene



Benzo(x)fluoranthene



Benzo(ghi)perylene

Rapport nummer	: R.87.032
Project nummer	: P 86.39
Datum	: 28 augustus 1987
Opdrachtgever	: Provincie Limburg, afd. Waterstaat en Milieu Postbus 5700 6202 MA MAASTRICHT
PW-Projectcode	: LI-001-83-2
Contactpersoon	: Drs. M.C. Rang
Steller	: Drs. F.C.A. Cattoir

Sittard, augustus 1987



SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Zoals uit de deelrapporten A en B van het onderzoek "mijnsteen, mijnslik en milieu (1985) is gebleken, kan mijnsteen en mijnslik verontreinigd zijn met Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (veelal afgekort tot PAK's). In 1986 is besloten in de Oostelijke Mijnstreek in Zuid-Limburg, alwaar zich aanzienlijke hoeveelheden mijnsteen en mijnslik bevinden, nader onderzoek te verrichten naar deze vorm van verontreinigingen. Hiertoe is een bemonsteringsplan van voormalige mijnterreinen en slikvijvers opgesteld. Tevens is een literatuuronderzoek naar de eigenschappen, het gedrag, en de mogelijke effecten van PAK's voor mens en milieu verricht.

Het onderzoek, waarvan in dit deelrapport de resultaten zijn weergegeven, had allereerst tot doel meer inzicht te verschaffen in de in mijnsteen en mijnslik aanwezige concentraties van PAK's; daarnaast diende meer duidelijkheid verkregen te worden omtrent de aard van deze stoffen, hun gedrag in bodem en grondwater, verspreidingsmechanismen, en mogelijke effecten.

In totaal zijn 13 mijnsteenmonsters en 4 mijnslikmonsters genomen en geanalyseerd. Alle monsters zijn geanalyseerd op PAK's; een deel is tevens onderzocht op organisch stofgehalte, barium, aromaten en andere organische verontreinigingen. Naast de "bodem"monsters zijn ook 2 watermonsters genomen en geanalyseerd op PAK's. Het betreft hier water uit waterlopen aan de voet van de steenberg Emma/Hendrik te Brunssum.

Ten aanzien van de analyseresultaten van de onderzochte monsters kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Conclusies mijnsteen/mijnslikmonsters

PAK's (totaal)

- In geen van de onderzochte monsters ligt de concentratie van PAK's (totaal) boven de C-waarde;
- In 2 van de 13 onderzochte mijnsteenmonsters (8 en 17) ligt de concentratie van PAK's (totaal) tussen de B- en C-waarde;



Relatie PAK's (totaal) en organisch stofgehalte

- Van de mijnsteenmonsters 1 t/m 10 is het organisch stofgehalte bepaald en vergeleken met de concentraties van PAK's (totaal). De berekende correlatie tussen beide parameters bedraagt 0,62 en is derhalve statistisch significant.

PAK's (individueel)

- In het mijnsteenmonster 17 is Naftaleen aangetroffen in een concentratie tussen de B- en C-waarde;
- In de mijnslikmonsters 11 en 14 is Naftaleen aangetroffen in een concentratie tussen de B- en C-waarde;
- In de onderzochte mijnsteenmonsters zijn de volgende individuele PAK's aangetroffen in een concentratie tussen de respectievelijke A- en B-waarden die minimaal een factor 10 ligt boven de respectievelijke A-waarden:

- Acenafteen	7x
- fluorantheen	5x
- pyreen	3x
- Fluoreen	2x
- Benzo(b)fluor.	2x
- Dibenzo(ah)antr.	2x
- Benzo(ghi)per.	2x
- Benzo(a)pyreen	1x
- Naftaleen	1x
- Fenantreen	1x
- Indeno123cdPyr	1x
- Antraceen	1x
- Benzo(a)antrac.	1x
- Chryseen	1x
- In de onderzochte mijnslikmonsters is Naftaleen 1x aangetroffen in een concentratie die ligt tussen de A- en B-waarde (en minimaal een factor 10 ligt boven de A-waarde);

Overige onderzochte organische componenten

- Vrijwel geen van de onderzochte componenten zijn in aanwijsbare hoeveelheden in de monsters aangetoond. In de mijnslikmonsters zijn slechts enige aromaten (Benzeen, Tolueen, aromaten(som), o,m,p,-Xyleen) aangetroffen in een licht verhoogde concentratie (boven de respectievelijke A-waarden). In de mijnsteenmonsters is alleen o,m,p,-Xyleen aangetroffen in een concentratie boven de A-waarde.

Barium

- In geen van de 4 onderzochte mijnslikmonsters en 3 onderzochte mijnsteenmonsters is Barium aangetroffen in een concentratie boven de C-waarde;
- In het mijnsteenmonster 16 (rode mijnsteen) is Barium aangetroffen in een concentratie tussen de B- en C-waarde;
- In 3 mijnslikmonsters (nrs.11, 12 en 14) en 1 mijnsteenmonster (nr.17) is Barium aangetroffen in een concentratie tussen de A- en B-waarde;

Algemeen

- Er is op grond van de beschikbare gegevens geen duidelijk verschil aantoonbaar tussen concentraties van bepaalde stoffen in mijnsteen en in mijnslik;
- Op enige uitschieters naar boven na (tot boven B-waarden) liggen de concentraties van PAK's tussen de respectievelijke A- en B-waarden, hetgeen onder de gegeven omstandigheden niet hoog is.

Conclusies watermonsters

PAK's (totaal)

- In geen van de onderzochte watermonsters ligt de concentratie van PAK's (totaal) boven de B-waarde;
- In beide watermonsters ligt de concentratie van PAK's (totaal) tussen de A- en de B-waarde;



PAK's (individueel)

- In geen van de onderzochte monsters ligt de concentratie van een van de individuele PAK's boven de respectievelijke B-waarden;
- In de onderzochte watermonsters zijn de volgende individuele PAK's aangetroffen in een concentratie tussen de respectievelijke A- en B-waarden die minimaal een factor 2 ligt boven de respectievelijke A-waarden:
 - Acenafteen 2x
 - fluorantheen 1x
 - pyreen 1x
 - Fluoreen 1x
 - Benzo(ghi)per. 1x
 - Fenantreen 1x

Algemeen

- In het water aan de voet van de mijnsteenbergen Emma/Hendrik worden duidelijk sporen aangetroffen van PAK's die uit de mijnsteenbergen afkomstig zijn. Er vindt dus uitloging plaats. De concentraties liggen gemiddeld tussen de A- en B-waarde.
-

Op grond van de analyseresultaten en het literatuuronderzoek kunnen de volgende (mogelijke) effecten voor mens en milieu worden onderscheiden:

Effecten voor de mens

Er zijn verschillende wegen waarlangs de mens blootgesteld kan worden aan PAK's (zie hoofdstuk 7). Voor de mensen die wonen op de voormalige mijnterreinen in de Oostelijke Mijnstreek zijn de volgende blootstellingswegen primair van belang:

- eten van op de verontreinigde bodem geteelde gewassen.
Hoewel de aangetroffen concentraties van PAK's in de bodems op de mijnterreinen over het algemeen niet hoog is, bestaat toch de mogelijkheid dat deze PAK's in planten worden opgenomen en als gevolg van een accumulatie-effect in te hoge concentraties in de planten aanwezig zijn. Vooral ophoping in bladgewassen behoort tot de mogelijkheden.



- direct contact met de verontreinigde bodem.

Op een aantal mijnsterreinen is mijnsteen direct aan het oppervlak of op een zeer geringe diepte aangetroffen. Het is voorstelbaar dat spelende kinderen, als gevolg van een hand-mondbeweging direct verontreinigd materiaal opnemen. Op de mijnsterreinen waar het oppervlak is afgedekt met een dikke laag teelaarde speelt deze blootstellingsmogelijkheid niet of nauwelijks.

Als secundair van belang zijnde blootstellingsweg kan genoemd worden het drinken van verontreinigd grondwater. Theoretisch kunnen PAK's, die zich in bodem, bodemwater en grondwater bevinden, via permeatie door waterleidingbuizen in het drinkwater terecht komen. Of hier in de Oostelijke Mijnstreek sprake van is is niet bekend. Op grond van de relatief geringe verontreinigingsgraad van de bodems en het grondwater met PAK's, wordt de kans dat permeatie plaatsvindt gering geacht.

Effecten voor het milieu

Als gevolg van de aanwezigheid van PAK's in mijnsteen kunnen de onderliggende bodem en bodem- en grondwater verontreinigd worden. Alhoewel de gemiddelde concentraties van PAK's in mijnsteen niet bijzonder hoog zijn, is het proces van uitloging toch relevant, zeker op de langere termijn. Wanneer wij ervan uitgaan dat zich in de mijnsteen van een mijnsteenbergr als de Emma/Hendrik gemiddeld 10 mg/kg PAK's (som) bevindt, en deze steenberg ca. 70.000.000 ton mijnsteen bevat, betekent dit een voorraad van ca. 700 ton pure PAK's, die via een langzaam, constant, uitlogingsproces kunnen vrijkomen en het grondwater verontreinigen.



INHOUD

blz.

Samenvatting en conclusies

Lijst van tekstfiguren, tabellen, bijlagen

1. INLEIDING	1
2. DOELSTELLINGEN	2
3. FYSISCH CHEMISCHE EIGENSCHAPPEN VAN POLY- CYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN	3
4. BRONNEN VAN PAK'S IN HET MILIEU	
4.1. Algemeen	6
4.2. PAK's in steenkool	6
5. PAK'S IN BODEM EN GRONDWATER	
5.1. Achtergrondconcentraties	8
5.1.1. Bodem	
5.1.2. Grondwater	
5.2. Adsorptie	8
5.3. Oplosbaarheid en verticaal transport	11
5.4. Biologische afbraak	13
6. OPNAME VAN PAK'S DOOR VEGETATIE	14
7. MOGELIJKE GEVOLGEN VAN PAK'S VOOR DE MENS	16
7.1. Blootstellingswegen	16
7.2. Normen	17
7.3. Effecten	19



8. VELDWERK	
8.1. Algemeen	21
8.2. Bodemonderzoek	21
8.3. Locatiegegevens bodemonderzoek + organo- leptische beschrijving	22
8.4. Onderzoek van percolatiewater en kwelwater	26
8.5. Laboratoriumonderzoek	26
9. ANALYSERESULTATEN EN CONCLUSIES	
9.1. Analyseresultaten mijnsteen/mijnslikmonsters	27
9.2. Conclusies mijnsteen/mijnslikmonsters	30
9.3. Analyseresultaten watermonsters	32
9.4. Conclusies watermonsters	34
9.5. Voortvloeiende effecten van de aangetroffen verontreinigingen voor volksgezondheid en milieu	35
9.5.1. Effecten voor de mens	
9.5.2. Effecten voor het milieu	
Literatuur	37

Tekstfiguren

- 3.1. Overzicht van de belangrijkste polycyclische aromatische verbindingen (VROM, 1982)
- 5.1. Verdelingscoëfficiënt, K_p voor pyreen als functie van de fractie organisch koolstof in een riviersediment (KARICKHOFF et al, 1979)

Tabellen

- 3.1. Fysische en fysisch-chemische eigenschappen van enkele PAK's
- 4.1. Ruwe schatting van de luchtverontreiniging met benz(a)pyreen door een aantal belangrijke bronnen van luchtverontreiniging in Nederland (COPIUS PEEREBOOM et al, 1986)
- 5.1. Concentraties Benzo(a)pyreen op verschillende diepten in permafrost grond in de USSR (ILNITSKII et al, 1979)
- 5.2. Concentraties van PAK's in bosbodems en heidezand (in $\mu\text{g/kg}$ d.s.) (BORNEFF en KUNTE, 1963)
- 5.3. Concentraties Benzo(a)pyreen (in $\mu\text{g/kg}$) in een katoenveld (boven) en een tarweveld (onder) op verschillende diepten en tijdstippen na toediening van leisteenteer ($\text{t/ha} = \text{ton/hectare}$) (SHABAD et al, 1971)
- 6.1. PAK-gehalten ($\mu\text{g/kg}$) in knol en schil van aardappel op tuingrond en verontreinigde bodem geteeld (FRITZ en ENGST, 1975)
- 7.1. Toetsingstabel voor de beoordeling van de concentratieniveaus van diverse verontreinigingen in de bodem (Leidraad bodemsanering, 1983)
- 7.2. Een aantal belangrijke polycyclische aromatische koolwaterstoffen en hun al dan niet carcinogene en mutagene eigenschappen (COPIUS PEEREBOOM et al, 1986)
- 9.1. Overzichtstabel van de belangrijkste analyseresultaten BODEM
- 9.2. Overzichtstabel van de belangrijkste analyseresultaten WATER

Bijlagen

- 1. Overzichtskaarten monsterlocaties
- 2. Analysemethodieken
- 3. Totaaloverzicht analyseresultaten BODEM
- 4. Totaaloverzicht analyseresultaten WATER



1. INLEIDING

In 1985 zijn door de Vakgroep Fysische Geografie van de Rijksuniversiteit Utrecht, in opdracht van de Provincie Limburg (dienst Waterstaat en Milieu), de deelonderzoeken A en B van het onderzoek Mijnsteen, Mijnslik en Milieu verricht.

Deelonderzoek A betrof : - een algemeen onderzoek naar de chemische en mineralogische samenstelling van mijnsteen en mijnslik en de mogelijke gevolgen van deze stoffen voor het milieu;

Deelonderzoek B betrof: - een inventarisatie van alle locaties in de Oostelijke Mijnstreek in Zuid-Limburg waar mijnsteen en/of mijnslik aanwezig is (geweest).

De resultaten zijn weergegeven in de deelrapporten A en B. Een van de conclusies van deelonderzoek A was, dat in mijnsteen en mijnslik polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) in verhoogde concentraties kunnen voorkomen.

De mijnsteen is in de Oostelijke Mijnstreek op grote schaal gebruikt als funderingsmateriaal voor o.a. woningbouwterreinen. Het is derhalve theoretisch mogelijk dat mensen, die op met mijnsteen aangevulde terreinen wonen, worden blootgesteld aan PAK's. Daarnaast is het mogelijk dat, als gevolg van uitloging uit mijnsteen of mijnslik, verontreiniging van het grondwater met PAK's optreedt.

Op grond van deze overwegingen is besloten een aanvullend onderzoek te doen uitvoeren. De provincie Limburg heeft PBI opdracht verleend voor de uitvoering van dit aanvullend onderzoek. De resultaten zijn in het onderhavige deelrapport C weergegeven.



2. DOELSTELLINGEN

Aan dit deelonderzoek liggen de volgende doelstellingen ten grondslag.

1. Het verkrijgen van inzicht in de chemische samenstelling van Nederlandse en buitenlandse steenkool, mijnsteen en mijnslik; specifiek met betrekking tot PAK's (literatuuronderzoek).
2. Het vaststellen van de gehalte's aan PAK's in mijnsteen en mijnslik die zich bevindt op een aantal (voormalige) mijnterreinen in de Oostelijke Mijnstreek.
Het vaststellen van gehalten aan andere organische contaminanten (o.a. PCB's, fenolen, aromaten) in mijnsteen en vooral mijnslik. (veldmonstername en analyses).
3. Het onderzoeken van de eigenschappen en het gedrag van PAK's in bodem en grondwater (literatuurstudie).
4. Het verkrijgen van inzicht in blootstellingswegen en gevolgen van blootstelling aan PAK's (literatuurstudie).
Tevens het vaststellen of, en zo ja in welke mate, bewoners van de (voormalige) mijnterreinen aan PAK's worden blootgesteld (veld-monstername en analyses, literatuurstudie).

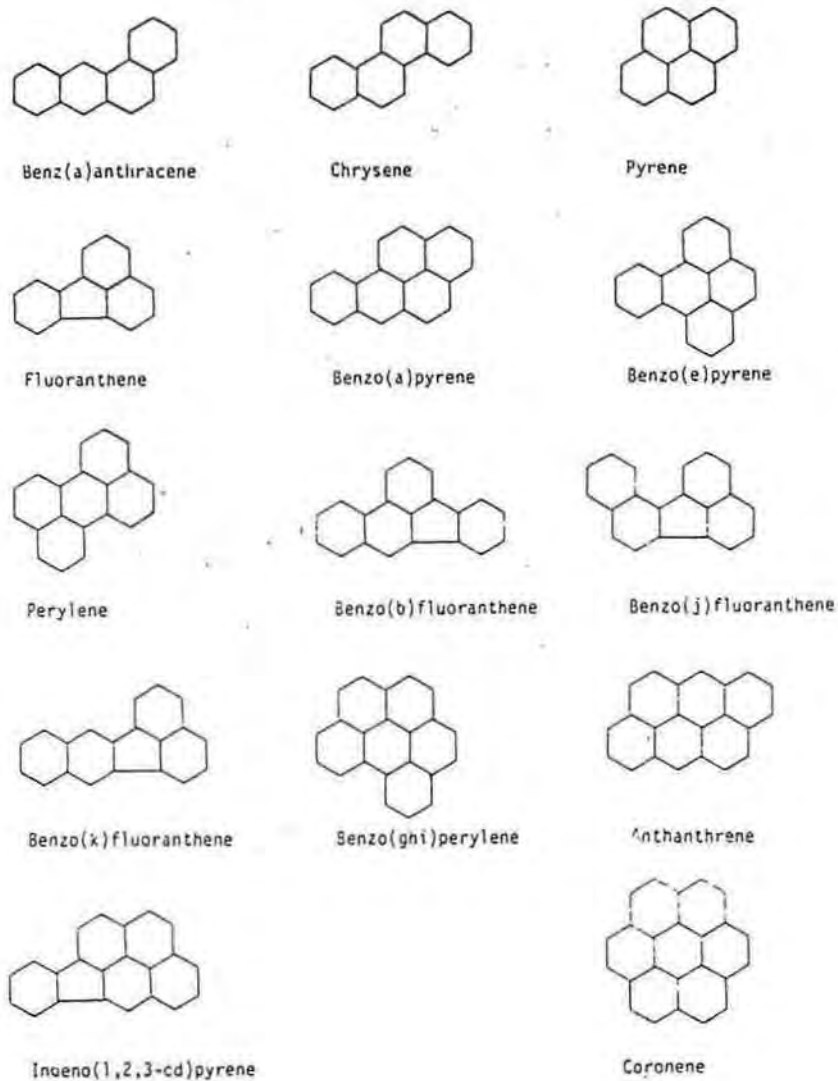
3. FYSISCH CHEMISCHE EIGENSCHAPPEN VAN POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN

Polycyclische aromaten zijn verbindingen met verschillende aantallen zg. gecondenseerde aromatische ringen. De bekendste PAK's zijn Benzo(a)-, Benzo(e)pyreen (5 benzeenringen), Benzo(b,k,j)fluorantheen (4 ringen), Benzo(ghi)peryleen (6 ringen) en fluorantheen (3 ringen). Er wordt gesteld, dat verbindingen met 4 en meer ringen een carcinogene werking kunnen hebben. Figuur 3.1 geeft een overzicht van de structuur van de belangrijkste PAK's. PAK's worden gekenmerkt door een over het algemeen hoog smeltpunt (meestal > 100 °C) en zeer hoog kookpunt (meestal > 300 °C). Bij normale omstandigheden zijn de zuivere PAK's dus vast. In tabel 3.1 zijn enige chemische en fysisch-chemische eigenschappen van PAK's weergegeven.

De wateroplosbaarheid van PAK's is gering en ligt in de orde van grootte van enkele µg/l tot mg/l. Het lipofiele karakter (voorkeur voor de apolaire fase) van PAK's is hoog en er bestaat dus een voorkeur voor bijv. biologisch weefsel (o.a. lichaamsvetten.). De lipofiliteit kan worden uitgedrukt in de verdelingscoëfficiënt voor het systeem n-octanol/water (de Kow, zie tabel 3.1). In de bodem bijvoorbeeld is deze Kow-coëfficiënt de maat voor de verdeling van een organische verbinding over de vloeibare fase van de bodem en de organische stof in de bodem.

Mogelijkerwijs kan door natuurlijke processen in de bodem vorming van PAK's plaatsvinden. Aangezien verbindingen met aromatische structuren in de organische substantie van de bodem van nature aanwezig zijn, kan de vorming van PAK's onder bepaalde condities (bv. anaeroob milieu) plaatsvinden.

In de meeste gevallen echter ontstaan PAK's bij de onvolledige verbranding of verkooling van diverse koolstofbevattende materialen. Aanzienlijke belasting met PAK's kan b.v. optreden bij het teren van daken of het werken in cokesfabrieken.



Figuur 3.1.: Overzicht van de belangrijkste polycyclische aromatische verbindingen (VROM, 1982)

PAK	mol ge- wicht	smelt- punt (°C)	kook- punt (°C)	oplosbaar heid in water (µg/l)	K _{ow} (x1000)
naftaleen	128	80	218	31960	2,0
fluoreen	166	116	293	1685	20,0
anthraceen	178	216	340	75	28,2
fenanthreen	178	101	340	1002	28,2
pyreen	202	150	>360	135	124
fluorantheen	202	110		206	13,2
naftaceen	228	341	393	1,5	100
BaA	228	158	400	9,4	407
chryseen	228	254	448	1,8	407
BaP	252	177	311	0,172	1097
peryleen	252	273	500	<0,5	1148
DMBA	256	122		24,4	953
MC	268	180		3,231	2632
DBaA	278			2,5	3170

Tabel 3.1.: Fysische en chemisch-fysische eigenschappen van enkele PAK's



4. BRONNEN VAN PAK'S IN HET MILIEU

4.1 Algemeen

Polycyclische aromaten ontstaan vooral bij de verbranding van organische stoffen (b.v. steenkool, olie, hout). PAK's, en met name benzo(a)pyreen, zijn aanwezig in roetdeeltjes afkomstig van de verbrandingsprocessen. Het onderzoek naar PAK's in het milieu heeft zich in het verleden vooral toegespitst op een aantal carcinogene typen zoals benzo(a)pyreen. De meeste kennis omtrent benzo(a)pyreen betreft echter de milieucompartimenten lucht en water. De bodemverontreiniging is tot op heden nog maar in bescheiden mate onderzocht. Als belangrijkste bronnen van benzo(a)pyreen zijn te noemen: houtverbranding, kolenverbranding (centrales), cokesproductie, (open) verbranding van kolenafval en (open) verbranding van bos- en landbouwafval, (vracht)verkeer (verbrandingsmotoren). Schattingen van de jaarlijkse produktie van benzo(a)pyreen in Nederland zijn weergegeven in tabel 4.1. Ter illustratie zij weergegeven dat het aandeel van benzo(a)pyreen in de totale PAK's varieert van ca. 1 - 20 %.

Het is bekend dat PAK's, als gevolg van contaminatie van lucht, bodem en water, voorkomen in voedingsmiddelen. Voorbeelden hiervan zijn: bladgroenten, wortelgroenten, aardappelen, brood. Daarnaast komen PAK's vaak voor in geroosterde of gerookte levensmiddelen.

De dagelijkse inname van benzo(a)pyreen door de doorsnee volwassen Nederlander wordt geschat op 2-4 μg . Over de verdeling daarvan over de diverse voedingsmiddelen is weinig bekend.

4.2 PAK's in steenkool

Bij de Stichting Steenkolenbank Nederland is informatie ingewonnen betreffende PAK's in verschillende steenkoolsoorten; tevens is literatuur geraadpleegd. Het blijkt, dat zeer weinig informatie voorhanden is betreffende PAK's in steenkool. Het onderzoek naar PAK's in steenkolen is zowel in Nederland als in het buitenland eigenlijk pas recent gestart. De vóór aanvang van dit aanvullend onderzoek beschikbare informatie is in hoofdstuk 3 van deelrapport A weergegeven.

Bron:	Benz(a)pyreen in kilogram per jaar
cokesproduktie	ca. 5.000
kraakfornuizen	tot ca. 2.500
aluminiumindustrie (inclusief elektrodenproduktie)	ca. 1.700
gemotoriseerd wegverkeer	1.400-1.500
verbranden afval olie	300-1.000
verbranden oude auto's	400
verbranden aardgas en stookolie	200
vliegtuigen	100- 200
verbranden steenkool	100
verbranden aardappelloof	90
verbranding huishoudelijk afval	20- 60
roken tabak (komt echter rechtstreeks in de longen)	3

Tabel 4.1.: Ruwe schatting van de luchtverontreiniging met benz(a)pyreen door een aantal belangrijke bronnen van luchtverontreiniging in Nederland (Copius Peereboom et al, 1986)



5. PAK'S IN BODEM EN GRONDWATER

5.1. Achtergrondconcentraties

5.1.1. Bodem

Aangezien PAK's ook door natuurlijke bronnen kunnen worden geproduceerd is te verwachten, dat de bodem altijd al zekere hoeveelheden heeft bevat. Zo zullen in een bodem met een relatief hoog organisch stofgehalte meer PAK's voorkomen dan in bodems die relatief arm zijn aan organisch materiaal. Een verklaring voor de vorming kan zijn de pyrolytische afbraak van organische stof of biosynthese.

In tabel 5.1. wordt duidelijk geïllustreerd dat ook in vroeger eeuwen reeds PAK's in bepaalde concentraties in de bodem konden voorkomen.

Een gemiddelde achtergrondconcentratie van PAK's is niet aan te geven; de gehalten worden sterk bepaald door het bodemtype enerzijds en de antropogene invloeden anderzijds. Als voorbeeld van aangetroffen achtergrondconcentraties geldt tabel 5.2., waarin PAK's in bosbodems (rond het Bodenmeer) en in heidezand van de Lüneburger heide zijn weergegeven.

5.1.2. Grondwater

PAK's komen in bepaalde concentraties in grondwater voor. Het Rijksinstituut voor de Drinkwatervoorziening beschouwt 0,02 - 0,05 μg PAK/l als normaal voor niet verontreinigd grondwater. Het Rijksinstituut voor de Zuivering van Afvalwater beschouwt 0,05 μg PAK/l als normale achtergrondconcentratie. Enkele tientallen ng PAK/l grondwater zijn dus een achtergrondconcentratie. De WHO adviseert een maximum van 0,2 μg PAK/l voor drinkwater.

5.2. adsorptie

In de bodem kunnen PAK's adsorberen aan de vaste fase (minerale deeltjes en organische stof). Uit proeven met PAK's in aquatische systemen is gebleken dat PAK's een sterke voorkeur voor adsorptie

diepte (m)	ouderdom van de laag	$\mu\text{g BaP/kg ds.}$
0,06-0,16	actieve laag turf-leem)	$3,2 \pm 1,3$
0,45-0,51	enkele decaden	$3,8 \pm 1,5$
0,65-0,75	enkele eeuwen (millenia?)	$4,9 \pm 2,1$
0,75-0,85	10.000 jaar	$5,2 \pm 1,7$
0,85-0,90	10.000 jaar	$3,9 \pm 0,65$
0,10-0,20	actieve laag (leem)	$3,2 \pm 0,7$
0,50-0,60	enkele decaden	$3,6 \pm 1,2$
0,60-0,70	enkele eeuwen millenia?)	$2,3 \pm 1,0$
0,75-0,85	3500-4000 jaar	$4,45 \pm 0,9$
0,80-0,90	10.000 jaar	$5,0 \pm 2,0$

Tabel 5.1.: Concentraties Benzo(a)pyreen op verschillende diepten in permafrost groen in de USSR (Ilnitskii et al, 1979)

aan organische stof hebben en een zwakkere voorkeur voor minerale deeltjes (t.o.v. de waterfase). Naast fysische adsorptie is ook complexering van PAK's (met name benzo(a)pyreen) met de vaste fase mogelijk.

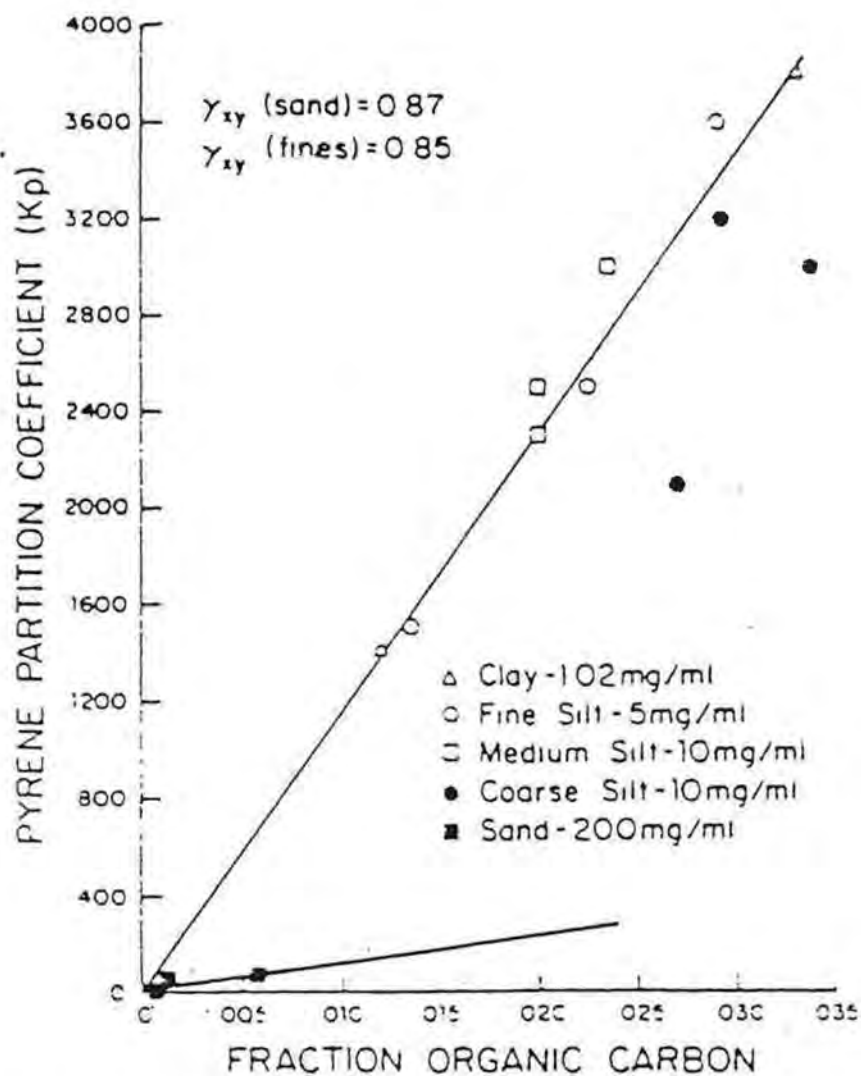
Gezien het belang van organische stof in de adsorptie van organische verbindingen, zoals PAK's, aan de vaste fase van de bodem heeft men deze adsorptie willen uitdrukken. Een veel gebruikte eenheid is de K_{ow} coëfficiënt; dit is een maat voor de verdeling van een organische verbinding over de vloeibare fase van de bodem en de organische stof (vaste fase) in de bodem. Behalve voor organische verbindingen in het algemeen is ook voor enkele PAK's in het bijzonder het adsorptiegedrag kwantitatief bestudeerd. Zo wordt in figuur 5.1. de invloed van organische stof in een riviersediment op de adsorptie van pyreen gedemonstreerd. Verticaal is de adsorptiecoëfficiënt (K_p) uitgezet en horizontaal de fractie organisch koolstof. De correlatie tussen K_p en deze fractie is bijna 0,9, dus hoog.

Algemeen concluderend kan worden gesteld dat de zandfractie aanzienlijk minder effectief adsorbeert (50-90% minder) dan de fractie $< 50 \mu$. Verschillen in adsorptie binnen silt- en kleifracties worden voornamelijk veroorzaakt door verschil in organisch koolstofgehalte.

5.3. Oplosbaarheid en verticaal transport

De oplosbaarheid van PAK's in de bodem is over het algemeen zeer gering. De meeste PAK's staan bekend als "immobiel"; alleen naftaleen wordt als "weinig mobiel" geklasseerd. Toch is middels onderzoeken aangetoond, dat PAK's zich in de bodem in verticale zin kunnen verplaatsen. Het is nog onduidelijk, of wezenlijk belangrijke hoeveelheden PAK's vanuit de bodem in het grondwater terecht komen. In ieder geval komen PAK's in grondwater voor. Een van de mechanismen waardoor PAK's zich in de bodem kunnen bewegen is complexvorming. Een andere mogelijkheid is solubilisatie, d.w.z. een verhoging van de oplosbaarheid door micelvorming. Van een aantal stoffen is aangetoond dat ze de wateroplosbaarheid van benzo(a)pyreen verhogen. Deze solubiliserende stoffen werken sterker naarmate:

1. er meer N-atomen in het molecuul voorkomen
2. deze N-atomen sterker gemethyleerd zijn
3. er meer dubbele bindingen in het molecuul zijn.



Figuur 5.1.: Verdelingscoëfficiënt, K_p voor pyreen als functie van de fractie organisch koolstof in een riviersediment (Karickhoff et al, 1979)

Een voorbeeld van de mogelijke verticale migratie van PAK's in de bodem is het volgende.

In een gebied in Rusland werd aan bodems van katoen- en tarwevelden leisteenteer (bevat 80.000 µg/kg benzo(a)pyreen) toegevoegd als bodemverbeterings- en erosiebestrijdingsmiddel. In het voorjaar werden 1 à 2 ton leisteenteer per hectare op geploegde velden aangebracht. Na verschillende tijden werden op diepten 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm en 0-30 cm de benzo(a)pyreengehalten in de grond bepaald (zie tabel 5.3.).

De controlegronden bevatten normale achtergrondconcentraties benzo(a)pyreen. Opvallend is hoe vrij snel na toediening de lagen 10-20 en 20-30 cm met benzo(a)pyreen gecontamineerd worden. Uit de resultaten blijkt, dat het benzo(a)pyreen in deze lagen doordringt en er ook weer uit verdwijnt als gevolg van uitspoeling.

5.4. Biologische afbraak

In diverse onderzoeken is aangetoond dat micro-organismen PAK's niet alleen accumuleren maar ook metaboliseren. Door deze transformaties kan de carcinogeniteit van deze PAK-verbindingen verminderen. Verschillende PAK's zijn in verschillende mate biologisch afbreekbaar.

Uit proefnemingen is gebleken dat PAK's na toediening aan grond (gedeeltelijk) kunnen verdwijnen onder invloed van microbiële activiteit, en dat de afbraak van PAK's in een vast medium langzamer gaat dan in een vloeibaar medium. In tegenstelling tot het vaste medium is in vloeistof menging en aeratie mogelijk wat de microbiologische activiteit (meer zuurstof) en het contact tussen PAK's en bacteriën verhoogt.



6. OPNAME VAN PAK'S DOOR VEGETATIE

PAK's kunnen door de vegetatie worden opgenomen via wortel en blad. De mate van opname via de wortels hangt af van een groot aantal factoren:

- gewassoort
- type PAK
- concentratie in het substraat
- toedieningswijze van de PAK's
- contacttijd (meestal totale groeiperiode)
- bodem/watercultuur
- stadium van gewas waarin contact met PAK's plaatsvindt
- enz...

Bij het onderzoeken van de opname van PAK's door de wortels van gewassen zijn er vaak meerdere factoren die variëren. Dit maakt onderling vergelijken erg moeilijk en algemeen geldende uitspraken zijn niet mogelijk.

Toch is vrij veel onderzoek gedaan naar specifieke gevallen van PAK's opname via wortels van gewassen. Een voorbeeld voor de opname van PAK's door wortels van gewassen is weergegeven in tabel 6.1. In dit betreffende onderzoek zijn de PAK-gehalten in aardappelen, geteeld op met PAK's verontreinigde grond, vergeleken met de gehalten in aardappelen geteeld op niet gecontamineerde grond.

Waarschijnlijk is de opname van PAK's door planten uit de atmosfeer (door fall-out) kwantitatief belangrijker dan de opname uit de bodem. Onder praktijkomstandigheden worden in de bovengrondse delen van planten meestal aanzienlijk meer PAK's aangetroffen dan in de ondergrondse delen. Atmosferische depositie op de bladeren is dus van grote invloed. Binnen de planten is transport van PAK's tussen wortel en blad mogelijk, alhoewel bij opname van PAK's via de wortels het meeste in de wortels terecht komt en bij opname via het blad het meeste in het blad.

Via de wortel opgenomen PAK's accumuleren dus sterker in de wortel maar in de (landbouw)praktijk vertonen echter de bladeren van gewassen hogere gehalten. De PAK's in de wortel (of knol) bevinden zich grotendeels in de schil ervan. Bij de voedselbereiding wordt de wortel of knol vaak van zijn schil ontdaan, zodat hiermee een belangrijk deel van de PAK's niet in het menselijk voedsel terecht komt. Problemen lijken dus vooral op te kunnen treden bij bladgroenten (sla e.d.).

Polyaromaten	Gartenerde	Kartoffeln		Kontami- nierte Erde	Kartoffeln	
		Schalen	Inneres		Schalen	Inneres
Anthracen	600	8	1	360000	120	12
Phenanthren	10000	280	40	350000	2300	500
Pyren	3000	100	20	360000	1800	140
Fluoranthen	2000	110	25	600000	2500	250
1,2-Benzanthracen	800	10	1	70000	1000	10
Chrysen	1000	12	1	35000	600	10
3,4-Benzpyren	300	2,5	0,2	30000	400	2,4
1,2-Benzpyren	500	5	0,5	70000	750	5
11,12-Benzfluoranthen	120	1	0,1	12000	220	1,5
3,4-Benzfluoranthen	500	5	0,5	50000	1000	8
Indeno (1,2,3c,d)pyren	350	4	0,4	32000	500	6
1,2,5,6-Dibenzanthracen	40	0,3	0,05	5000	160	0,4

Tabel 6.1.: PAK-gehalten ($\mu\text{g/kg}$) in knol en schil van aardappel op tuingrond en verontreinigde bodem geteeld (Fritz en Engst, 1975)



7. MOGELIJKE GEVOLGEN VAN PAK'S VOOR DE MENS

7.1. Blootstellingswegen

Opname van in de bodem aanwezige PAK's kan - in theorie - het gevolg zijn van :

- a. direct contact met de verontreinigde bodem; opname via de huid of oraal;
- b. eten van op de verontreinigde bodem geteelde gewassen;
- c. eten van met PAK's verontreinigde dierlijke voedselprodukten;
- d. inademing van verontreinigde lucht;
- e. drinken van verontreinigd water.

ad. a.

Door bijvoorbeeld graafwerkzaamheden in de bodem kan direct contact met verontreinigingen optreden. Spelende kinderen kunnen de verontreiniging opnemen (hand-mond beweging).

ad. b.

Verhoogde concentraties van PAK's in voedingsgewassen zijn aangetoond (zie hoofdstuk 6). Blootstelling van de mens aan PAK's door het eten van verontreinigde gewassen kan dus plaatsvinden. Vooral in bladgewassen kunnen PAK's in verhoogde concentraties worden aangetroffen, aangezien de meeste verontreinigingen zich in het blad van de gewassen verzameld.

ad. c.

Opname van PAK's door de mens via dierlijke voedselprodukten is mogelijk. Zo kan bijvoorbeeld slachtvee via veevoeder PAK's opnemen. PAK's kunnen accumuleren in vlees, vet, lever, bloed, melk etc.

ad. d.

PAK's kunnen via de atmosfeer worden verspreid. Ze zijn dan geassocieerd aan aerosolen van verschillend type en verschillende grootte. Laagmoleculaire PAK's kunnen zich tevens in de dampfase bevinden. Bij de herkomst van PAK's in de atmosfeer dient vooral gedacht te worden aan de in hoofdstuk 4.1. genoemde bronnen. Uitdamping uit de bodem is, gezien de fysisch chemische eigen-

schappen van PAK's, onder normale omstandigheden niet te verwachten.

Inademing van PAK's uit de lucht is dus mogelijk, doch kan niet specifiek worden toegeschreven aan locaties waar zich mijnsteen bevindt. Een uitzondering geldt voor inademing van stof, dat bijvoorbeeld bij intensieve graafwerkzaamheden vrijkomt.

ad. e.

In een gebied waarvan de bodem is verontreinigd met organische verbindingen, kan in theorie permeatie door in de bodem liggende waterleidingen plaatsvinden. Door het KIWA (Vonk, 1985) is in de afgelopen jaren onderzoek verricht naar de invloed van organische bodemverontreinigingen en leidingmateriaal op de drinkwaterkwaliteit. De belangrijkste conclusies zijn:

- polyethyleen drinkwaterbuizen zijn doorlatend voor organische bodemverontreinigingen waardoor de drinkwaterkwaliteit kan worden beïnvloed;
- PVC is veel minder doorlatend dan PE. Over het algemeen zal permeatie door PVC-leidingen slechts optreden in situaties waarin de concentratie van een bodemverontreiniging dermate hoog is, dat sanering reeds noodzakelijk is op grond van de Interimwet Bodemsanering;
- asbest-cement en beton zijn niet doorlatend voor organische verbindingen.

Het is niet bekend welke soort waterleidingbuizen zich bij de woningen op de betreffende mijnsterreinen bevinden, zodat geen uitspraak gedaan kan worden over mogelijk optredende permeatie.

7.2. Normen.

PAK's komen voor op de zwarte lijst van de EG-richtlijnen. Er bestaan in Nederland normen voor de toelaatbare gehalten van PAK's in bodem, grondwater, oppervlaktewater en lucht.

De in de Leidraad bodemsanering genoemde A-, B- en C-waarden voor individuele PAK's en PAK's-totaal in bodem en grondwater zijn in tabel 7.1. weergegeven.

In het landelijk meetnet grondwaterkwaliteit worden PAK's nog niet gemeten.

De Wet Chemische Afvalstoffen kent een grenswaarde van 50 mg/kg voor PAK's in bodems of afvalprodukten.

In oppervlaktewater mogen de concentraties van fluorantheen, benzo(b)fluorantheen, benzo(k)fluorantheen, benzo(a)pyreen, inde-

TOETSINGSTABEL voor de beoordeling van de concentratieniveaus van diverse verontreinigingen in de bodem.*

Indicatieve richtwaarden: A – referentiewaarde

B – toetsingswaarde t.b.v. (nader) onderzoek

C – toetsingswaarde t.b.v. sanering(-sonderzoek)

Voorkomen in: Component/niveau	Grond (mg/kg droge stof)			Grondwater (µg/l)		
	A**	B	C	A**	B	C
<i>IV. Polycyclische koolwaterstoffen</i>						
naftaleen	0,1	5	50	0,2	7	30
anthraceen	0,1	10	100	0,1	2	10
fenanthreen	0,1	10	100	0,1	2	10
fluorantheen	0,1	10	100	0,02	1	5
pyreen	0,1	10	100	0,02	1	5
benzo(a)pyreen	0,05	1	10	0,01	0,2	1
pck's (totaal)	1	20	200	0,2	10	40

Tabel 7.1.: Toetsingstabel voor de beoordeling van de concentratieniveaus van diverse verontreinigingen in de bodem (Leidraad Bodemsanering, 1983)

no (1,2,3c,d)pyreen en benzo(ghi)peryleen (= 6 van Borneff) tezamen niet meer bedragen dan 0,1 $\mu\text{g/l}$. De norm basiskwaliteit oppervlaktewater bedraagt voor PAK's-totaal 0,2 $\mu\text{g/l}$ (IMP-water 1985-1989).

De gemiddelde waarde voor PAK's-totaal bedraagt in de Maas 0,13 $\mu\text{g/l}$ (1984) en voor de Rijn 0,39 $\mu\text{g/l}$ (periode 1975-1984).

De kwaliteitseis voor oppervlaktewater bestemd voor de produktie van drinkwater is gesteld op 0,2 $\mu\text{g/l}$.

De MAC-waarde (= maximaal aanvaarde concentratie in werkomstandigheden) voor PAK's-totaal in lucht bedraagt 0,2 $\mu\text{g/l}$.

7.3. Effecten

PAK's kunnen in geval van blootstelling op de mens diverse effecten hebben. Ze zijn voor de mens in eerste instantie van belang vanwege het vermogen van een aantal veel voorkomende PAK's erfelijk materiaal te veranderen. Een eerste mogelijke consequentie van veranderingen in erfelijk materiaal is de veroorzaking van kanker. Een tweede mogelijke consequentie is de veroorzaking van overerfbare aangeboren afwijkingen bij het nageslacht. Of een bepaalde stof, die erfelijk materiaal kan veranderen, ook aanleiding geeft tot overerfbare aangeboren afwijkingen is overigens afhankelijk van een groot aantal factoren.

Tot nu toe heeft vooral de samenhang tussen blootstelling aan PAK's en kanker veel aandacht gekregen.

In tabel 7.2. is van een aantal veel voorkomende PAK's opgesomd wat er bekend is over mogelijke kankerverwekkende effecten. In het algemeen geldt, dat PAK's met 4-7 ringen sterker werkend zijn dan PAK's met 2-3 ringen.

Polycyclische koolwaterstof	Kankerverwekkend effect en sterkte daarvan in dier- proeven	Mutagene (= erfe- lijk materiaal veranderende) eigenschappen in kortdurende testen
aceanthryleen	-	+
anthanthreen	±	±
antraceen	+	-
benzo(j)aceantryleen	++	+
benzo(a)anthraceen	+	
benzo(b)anthraceen	-	
benzo(a)fenanthreen	+++	
10, 11 en 11, 12 benzo(b)- en -(j)fluorantheen	++	+
benzo(k) en (m,n,o) fluorantheen	-	
benzofluoreen	-	+
benzo(ghi)peryleen	+	+
benzo(a)pyreen (ook wel 3,4 benzpyreen genoemd)	+++	+
benzo(e)pyreen	±	+
chryseen	+	+
coroneen	-	
cyclopenta(a)fenantreen	-	
dibenzo(a, c)anthraceen	+	+
dibenzo(a, h)anthraceen	+++	+
dibenzo(a, j)anthraceen	+	+
dibenzo(b, d, e, f)chryseen	++	
dibenzo(a, c) en (a, b)fluoreen	±	
dibenzo(a, g)fluoreen	+	
dibenzo(a, h) of (a, c) fluorantheen	±	
dibenzo(hrst)pentofeen	+	
dibenzo(a, e, i) en (e, l)pyreen	+	
dibenzo(c, d, j, k)pyreen	-	
dibenzo(a, h)pyreen	+++	+
dibenzo(a, i)pyreen	+++	+
dimethylbenz(a)anthraceen	+++	+
fenantreen	-	-
fluorantheen	-	-
fluoreen	-	-
indeno (1,2,3 cd)pyreen	+	
3 methylcholantreen	+++	
naftaceen	-	
peryleen	-	+
pyreen	±	-
tribenzopyreen	+	+
trifenyleen	±	
-	niet kankerverwekkend	de eigenschappen aangetoond
±	kankerverwekkend effect on- zeker of zwak	- erfelijk materiaal veranderen- de eigenschappen niet aange- toond
+	kankerverwekkend	± erfelijk materiaal veranderen- de eigenschappen onzeker
++, +++	sterk kankerverwekkend	
+	erfelijk materiaal veranderen-	

Tabel 7.2.: Een aantal belangrijke polycyclische aromatische koolwater-
stoffen en hun al dan niet carcinogene en mutagene eigen-
schappen (Copius Peereboom et al, 1986)

8. VELDWERK

8.1. Algemeen

Naast het (algemene) literatuuronderzoek naar PAK's in mijnsteen diende door middel van analyse van een aantal mijnsteen/mijnslik-monsters een beeld te worden verkregen van de gehalten aan PAK's (en andere organische microverontreinigingen) in de mijnsteen die zich bevindt op de (voormalige) mijnterreinen in de Oostelijke Mijnstreek.

In totaal zijn 13 mijnsteenmonsters en 4 mijnslikmonsters genomen. De keuze van de monsterlocaties is gebaseerd op gegevens uit het eerder uitgevoerde onderzoek "Mijnsteen, mijnslik en milieu (1985)". Er is gekozen voor een aantal inmiddels met woningen bebouwde terreinen en een aantal industrieterreinen, allen gelegen op voormalige mijnterreinen. In bijlage 1 is aangegeven waar deze terreinen zich in de Oostelijke Mijnstreek bevinden.

Naast bodemonsters zijn ook een tweetal watermonsters genomen aan de voet van de steenberg Emma-Hendrik, alwaar neerslagwater, dat door de berg heen is gepercoleerd, uittreedt. In de overzichtsfiguur (bijlage 1) is aangegeven aan welke zijde van de steenberg de monstername heeft plaatsgevonden.

8.2. Bodemonderzoek

Op elke locatie (zie bijlage 1) is één mengmonster genomen van de aanwezige mijnsteen of mijnslik. Op een aantal plaatsen zijn monsters genomen van de oppervlaktelaag aangezien de mijnsteen hier direct aan de oppervlakte aanwezig was. Op andere plaatsen, waar de mijnsteen is afgedekt met teelaarde, waren boringen noodzakelijk om de mijnsteen te kunnen bemonsteren. In de in par. 8.3 weergegeven boor- en monsternamebeschrijvingen is exact aangegeven waar de monsters zijn genomen en op welke diepte de mijnsteen of het mijnslik op de verschillende locaties aanwezig was.

De bodem- en slikmonsters zijn verpakt in glazen potten en zo spoedig mogelijk verzonden naar het laboratorium Bergschot Centrum voor Onderzoek (BCO) te Breda.



8.3. Locatiegegevens bodemonderzoek + organoleptische beschrijving

Monstername mijnsteenmonsters dd. 11 november 1986.

1. Steenberg Emma/Hendrik te Brunssum;
 - Schievelbergstraat.
Mijnsteen begint op 50 cm. diepte; afgedekt met löss.
Monstername langs de rand van de woonwijk (bij Ganzepool tegenover de steenberg).
 - Kleikoelen.
In het midden van de woonwijk op een speelplaats monster genomen. Mijnsteen begint op een diepte van 60 cm.-MV.
De beide monsters zijn samengevoegd tot één mengmonster.
2. Steenberg Oranje Nassau III te Heerlen-Hoensbroek;
 - Fossielenerf.
In een plantsoen nabij de hoofdweg ligt de mijnsteen plaatselijk direct aan de oppervlakte. Op de locatie zelf bestaat de bovenste 80 cm. van de bodem uit leem vermengd met mijnsteen. Op grotere diepte bevindt zich pure mijnsteen.
Monstername heeft plaatsgevonden van ca. 80-100 cm.-MV.
3. Steenberg Oranje Nassau I te Heerlen;
 - Delfstofweg
De bovenlaag van de bodem (0-60 cm.-MV) bestaat uit leem vermengd met een weinig mijnsteen. Vanaf 60 cm.-MV. bevindt zich pure mijnsteen. Monstername heeft plaatsgevonden van het dieptetraject 60 - 80 cm.-MV.
4. Steenberg Wilhelmina te Landgraaf;
 - Honingmannstraat
braakliggend terrein met een geroerde toplaag (0-10 cm.-MV).
Monstername pure mijnsteen op een diepte van 10-30 cm.-MV.
 - O. Nassaustraat
geroerde bovenlaag (0-40 cm.-MV). Op eendiepte van 40-70 cm.-MV bevindt zich pure mijnsteen, waarvan een monster is genomen. Op een diepte > 70 cm.-MV bevindt zich leem (vermengd met mijnsteen).
Beide mijnsteenmonsters zijn samengevoegd tot één mengmonster.

5. Mijnterrein Domaniale te Kerkrade;
 - Plattewei (geen monstername)
toplaag geroerd ca 40 cm. dik
40-70 cm.-MV gemengde grond met mijnsteen, zand, leem en grind.
 - Mijnstraat (geen monstername)
Aan het maaiveld is de mijnsteen plaatselijk duidelijk zichtbaar.
0-80 cm.-MV gemengd puin, mijnsteen, zand, leem
 - Finefrau
0-50 cm.-MV geroerd; mijnsteen, puin, leem
50-70 cm.-MV pure mijnsteen. Van deze mijnsteen is een monster genomen.
70-100 cm.-MV leem
6. Steenstort Domaniale te Kerkrade;
 - Hamstraat
Dit terrein is afgedekt met een laag leem en momenteel ingericht als recreatieterrein.
0-30 cm.-MV geroerd materiaal
30-50 cm. -MV mijnsteen; van deze mijnsteen is een monster genomen.
7. Steenberg Beerenbosch (Domaniale) te Kerkrade;
 - Esdoornstraat
0-50 cm.-MV geroerd; leem, puin, mijnsteen
50-70 cm.-MV mijnsteen; hiervan is een monster genomen.
 - Deutzlaan
0-50 cm.-MV geroerd materiaal; leem, puin, mijnsteen
50-70 cm.-MV mijnsteen; hiervan is een monster genomen.
Beide mijnsteenmonsters zijn samengevoegd tot één mengmonster.
8. Mijnterrein Laura te Eygelshoven;
 - Edixhovenstraat
monster genomen van een berg opgetaste mijnsteen aanwezig ter plaatse van een in aanbouw zijnde woonwijk.
9. Steenberg Emma/Hendrik te Brunssum;
 - Industrieterrein aan de Ganzepool
Op vlak industrieterrein ligt een mijnsteenlaag. Op het terrein zijn een drietal boringen verricht. Het materiaal van 20-50 cm.-MV werd bemonsterd en samengevoegd tot één mengmonster.



10. Steenberg Oranje Nassau III te Heerlen-Hoensbroek;
- Industrieterrein "De Koumen"
Op sommige nog niet in gebruik zijnde terreinen ligt de mijnsteen aan de oppervlakte. De mijnsteen is bemonsterd op een diepte van 10-30 cm.-MV.

Monstername mijnsteen/mijnslikmonsters dd. 10 april 1987

11. Oostelijke slikvijver Thull Schinnen (DSM).
Het monster is genomen aan de noordzijde van de vijver ten oosten van de Geleenbeek. Op deze plaats bevindt zich slib, dat tijdens het herinrichten van de vijver is opgebaggerd. Op vele plaatsen langs de vijver is een laag afdekgrond aangebracht.
Het slib is aan de bovenzijde enigszins verdroogd. Monstername heeft plaatsgevonden van het zich op ca. 40 cm. diepte bevindende ongerijpte materiaal. Het slib heeft een zeer fijne textuur.
12. Westelijke slikvijver Thull Schinnen (DSM).
Het monster is genomen op de hier opgespoten vlakte. De slikvijver als zodanig bestaat niet meer. Het materiaal is grover en droger dan het hierboven genoemde en heeft een korrelige structuur. Monstername heeft plaatsgevonden op het noordwestelijke deel van de vlakte, die nu als recreatiegebied wordt ingericht. De monsternamediepte was ca. 20-50 cm.
13. Slikvijver Carisborg of Langebergvijver (DSM); voormalig Emmaterrein te Brunssum.
Deze slikvijver is eveneens door herinrichting aangepast. Op vele plaatsen is een laag afdekgrond aangebracht. Monstername heeft plaatsgevonden aan de noordzijde van de vijver onder de waterspiegel. Het ongerijpte slib werd van een diepte van 10-40 cm. beneden de bodem genomen.

14. Slikvijver Bergerode (DSM); nabij de "koffiepoel" Brunssummerheide.

In deze slikvijver is zeer weinig water aanwezig. Over een groot oppervlak verspreid is slik aanwezig. Monstername heeft plaatsgevonden aan de zuid-westzijde van het slikstort. Het materiaal is enigszins verdroogd en heeft een textuur en vochtgehalte vergelijkbaar met een zware klei. In het materiaal is geboord tot ca. 50 cm. diepte. Monstername heeft plaatsgevonden van het dieptetraject 10-50 cm. - MV.

15. Steenberg Emma/Hendrik; Ganzepool te Brunssum.

Op het vlakliggende terrein aan de oostzijde van de weg Ganzepool is, ongeveer aan de voet van de steenberg, een mijnsteenmonster genomen. De mijnsteen bestaat voor een groot deel uit schalie en is aan het maaiveld verweerd. Monstername heeft middels boringen plaatsgevonden van het materiaal tussen 20 en 50 cm. diepte. Dit monster is vrijwel identiek aan monster nr. 9.

16. Steenberg Willem-Sophie; parallelweg te Spekholzerheide.

Op het terrein van WISO is een monster genomen van op het terrein opgeslagen steenbergmateriaal. Het betreft hier gebrande, rode mijnsteen. De mijnsteen heeft een structuur van schalie. Monstername heeft plaatsgevonden op een diepte van 30-60 cm. in de berg.

17. Steenstort Julia; westelijke oever van de Worm te Eygelshoven

De oude slikvijvers op het Juliaterrein zijn volgestort en afgewerkt. Daarom kon geen monstername van het slik meer plaatsvinden. Als alternatief is mijnsteen bemonsterd aan de oostzijde van het steenstort. Monstername heeft plaatsgevonden op het talud langs de Worm, op een diepte van ca. 20-50 cm.-MV. De mijnsteen bestaat voor het merendeel uit schalie.

Algemeen

Monstername heeft plaatsgevonden m.b.v. een Edelmanboor en/of een zuigerboor. Per locatie zijn steeds minimaal 5 steken genomen en samengevoegd tot één mengmonster.

In alle gevallen (behalve bij nr.16; gebrande mijnsteen) was de kleur van de mijnsteen/mijnslikmonsters zwart. Een afwijkende geur is in geen enkel geval waargenomen.



8.4. Onderzoek van percolatiewater en kwelwater

Op een tweetal locaties bij de steenberg Emma-Hendrik zijn op 11 november 1986 watermonsters genomen. Deze locaties zijn aangegeven in bijlage 1. Het betreft hier percolatiewater, dat aan de voet van de steenberg uittreedt in een bronzone (monster A) en kwelwater, dat aan de voet van de steenberg in een kwelzone tevoorschijn komt (monster B).

Watermonster A is genomen langs de Waubacherweg, aan de voet van de noordelijke punt van de steenberg Emma/Hendrik. Op deze plaats ligt een vrij snelstromende bron. De bodem en wanden van de beek zijn rood gekleurd als gevolg van de neerslag van ijzerhydroxide. Watermonster B is eveneens genomen langs de Waubacherweg, op de grens van het wel/niet ontgraven deel van de steenberg Emma/Hendrik. Op deze plaats treedt het water in een kwelzone uit. De watermonsters zijn in glazen flessen verpakt en gekoeld. De monsters zijn zo spoedig mogelijk verzonden naar BCO.

8.5. Laboratoriumonderzoek

Alle monsters zijn ter analyse opgestuurd naar BCO te Breda. De mijnsteenmonsters 1 t/m 10 + de beide watermonsters zijn geanalyseerd op het gehalte aan polycyclische aromatische koolwaterstoffen (16 NBS-reeks) door middel van vloeistofchromatografie, methode HPLC (High Performance Liquid Chromatography). De bodemonsters zijn tevens onderzocht op het gehalte aan organische stof middels een asrestbepaling.

De in een latere fase van het onderzoek genomen 4 mijnslikmonsters en 3 mijnsteenmonsters zijn eveneens op PAK's onderzocht. Daarnaast zijn deze monsters onderzocht op organische microverontreinigingen (o.a. PCB's, fenolen, chloorfenolen, chloorbenzenen, pesticiden enz.) middels een kwantitatieve screening GC-MS, aromaten (BETX, methode GC), en Barium (Atomaire absorptie). Een meer gedetailleerde beschrijving van de analysemethodieken is weergegeven in bijlage 2.



9. ANALYSERESULTATEN EN CONCLUSIES

9.1. Analyseresultaten mijnsteen/mijnslikmonsters

Alle monsters zijn geanalyseerd op PAK's. Tevens zijn 7 monsters (nrs. 11 t/m 17) aanvullend geanalyseerd op andere organische verbindingen om een totaalbeeld van de in mijnsteen en mijnslik aanwezige organische microverontreinigingen te verkrijgen. Dezelfde 7 monsters zijn ook onderzocht op de aanwezigheid van Barium. Barium werd in het verleden gebruikt tijdens het flotatieproces en is dus mogelijk in mijnslik (en deels in mijnsteen) aanwezig.

De monsters zijn op de volgende componenten geanalyseerd:

Mijnsteenmonsters 1 t/m 10:

- PAK's (16 NBS-reeks)
- organisch stofgehalte (asrestbepaling)

Mijnslikmonsters 11 t/m 14 en mijnsteenmonsters 15 t/m 17:

- Barium
- Aromaten (BETX)
- Kwantitatieve screening organische verbindingen (GC-MS),
omvattende:
 - PAK's
 - aromaten
 - alkanen
 - chl. pesticiden
 - fosforpesticiden
 - PCB's
 - chloorfenolen
 - chloorbenzenen
 - ftalaten

In tabel 9.1. is een overzicht gegeven van de belangrijkste analyseresultaten. De concentraties van PAK-totaal en Barium (indien bepaald) zijn allen in deze tabel weergegeven. In de mijnsteenmonsters zijn de individuele PAK's veelal aangetroffen in een concentratie liggend tussen de respectievelijke A- en B-waarden. Aangezien het verschil tussen de A- en de B-waarden in de Leidraad relatief groot is, en er toch een duidelijke scheiding te maken is tussen geringe en ruime overschrijdingen van de A-waarden, is in de tabel gekozen voor het weergeven van de namen van de individuele PAK's, waarvan de concentraties de respectievelijke A-waarden met minimaal een factor 10 overschrijden.

Tabel 9.1. : Overzichtstabel van de belangrijkste analyseresultaten BODEM

monsternr.	soort monster	organisch stofgehalte (%)	Ba (mg/kg)	PAK's (som) (mg/kg)	PAK's individueel boven 10x A-waarde	
					naam	(mg/kg)
1	mijnsteen	26	nb	3,35 *	Acenafteen	1,1
2	mijnsteen	24	nb	3,92 *	Acenafteen	1,4
3	mijnsteen	26	nb	14,1 *	Fluoreen	1,8
					Fluorantheen	1,7
					Pyreen	3,3
					Benzo(b)fluor.	1,6
					Dibenzo(ah)antr	3,1
4	mijnsteen	24	nb	12,25 *	Acenafteen	3,2
					Fluorantheen	1,3
					Benzo(a)pyreen	0,47
					Benzo(ghi)per.	1,4
5	mijnsteen	10	nb	2,19 *	-	
6	mijnsteen	13	nb	1,56 *	-	
7	mijnsteen	17	nb	7,66 *	Acenafteen	2,2
8	mijnsteen	29	nb	45,43 **	Naftaleen	1,1
					Acenafteen	9,6
					Fenantreen	0,98
					Fluorantheen	3,9
					Pyreen	5,8
					Benzo(b)fluor.	5,0
					Dibenzo(ah)antr	9,5
					Benzo(ghi)per	5,9
					Indeno123cdPyr	1,6
9	mijnsteen	15	nb	2,11 *	-	
10	mijnsteen	21	nb	8,64 *	Acenafteen	2,1
					Fluorantheen	1,0

Tabel 9.1. : Overzichtstabel van de belangrijkste analyseresultaten BODEM

monsternr.	soort monster	organisch stofgehalte (%)	Ba (mg/kg)	PAK's(som) (mg/kg)	PAK's individueel boven 10x A-waarde	naam (mg/kg)
1	mijnsteen	26	nb	3,35 *	Acenafteen	1,1
2	mijnsteen	24	na	3,92 *	Acenafteen	1,4
3	mijnsteen	26	nb	14,1 *	Fluoreen	1,8
					Fluorantheen	1,7
					Pyreen	3,3
					Benzo(b)fluor.	1,6
					Dibenzo(a,h)antr	3,1
4	mijnsteen	24	na	12,25 *	Acenafteen	3,2
					Fluorantheen	1,3
					Benzo(a)pyreen	0,47
					Benzo(ghi)per.	1,4
5	mijnsteen	10	na	2,19 *	-	
6	mijnsteen	13	na	1,56 *	-	
7	mijnsteen	17	na	7,66 *	Acenafteen	2,2
8	mijnsteen	29	na	45,43 **	Naftaleen	1,1
					Acenafteen	9,6
					Fenantreen	0,98
					Fluorantheen	3,9
					Pyreen	5,8
					Benzo(b)fluor.	5,0
					Dibenzo(a,h)antr	9,5
					Benzo(ghi)per	5,9
					Indeno(1,2,3-cd)Pyr	1,6
9	mijnsteen	15	na	2,11 *	-	
10	mijnsteen	21	na	8,64 *	Acenafteen	2,1
					Fluorantheen	1,0

Vervolg Tabel 9.1. : Overzichtstabel van de belangrijkste analyseresultaten BODEM

monsternr.	soort monster	organisch stofgehalte (%)	Ba (mg/kg)	PAK's (som) (mg/kg)	PAK's individueel boven 10x A-waarde	
					naam	(mg/kg)
11	mijnslik	no	390 *	9,1 *	Naftaleen	7 **
12	mijnslik	nb	330 *	1,2 *	-	
13	mijnslik	no	160	2,1 *	Naftaleen	1,5
14	mijnslik	nb	280 *	8,6 *	Naftaleen	7 **
15	mijnsteen	nb	140	0,8	-	
16	rode mijnsteen	nb	470 **	< 0,2	-	
17	mijnsteen	nb	260 *	27,1 **	Naftaleen	7 **
					Acenafteen	2
					Fluoreen	1
					Fenantreen	6
					Antraceen	3
					Fluorantheen	2
					Pyreen	2
					Benzo(a)antrac.	1
					Chryseen	2

Referentiewaarden (mg/kg)	A	B	C
Barium	200	400	2000
PAK's (som)	1	20	200
Naftaleen	0,1	5	50
Benzo(a)pyreen	0,05	1	10
Overige individuele PAK's	0,1	10	100

* = overschrijding A-waarde
 ** = overschrijding B-waarde
 *** = overschrijding C-waarde

N.B.: Voor een uitgebreid overzicht van alle analyseresultaten zie bijlage 3

Vervolg Tabel 9.1. : Overzichtstabel van de belangrijkste analyseresultaten BODEM

monsternr.	soort monster	organisch stofgehalte (%)	Ba (mg/kg)	PAK's (som) (mg/kg)	PAK's individueel boven 10x A-waarde	
					naam	(mg/kg)
11	mijnslik	nb	390 ‡	9,1 ‡	Naftaleen	7 ‡‡
12	mijnslik	nb	330 ‡	1,2 ‡	-	
13	mijnslik	nb	160	2,1 ‡	Naftaleen	1,5
14	mijnslik	nb	280 ‡	8,6 ‡	Naftaleen	7 ‡‡
15	mijnsteen	nb	140	0,8	-	
16	rode mijnsteen	nb	470 ‡‡	< 0,2	-	
17	mijnsteen	nb	260 ‡	27,1 ‡‡	Naftaleen	7 ‡‡
					Acenafteen	2
					Fluoreen	1
					Fenantreen	6
					Antraceen	3
					Fluorantheen	2
					Pyreen	2
					Benzo(a)antrac.	1
					Chryseen	2

Referentiewaarden (mg/kg)	A	B	C
Barium	200	400	2000
PAK's (som)	1	20	200
Naftaleen	0,1	5	50
Benzo(a)pyreen	0,05	1	10
Overige individuele PAK's	0,1	10	100

‡ = overschrijding A-waarde
 ‡‡ = overschrijding B-waarde
 ‡‡‡ = overschrijding C-waarde

N.B.: Voor een uitgebreid overzicht van alle analyseresultaten zie bijlage 3



Op deze wijze wordt een beknopt overzicht gegeven van de individuele PAK's, welke in een duidelijk verhoogde concentratie ten opzichte van het referentieniveau zijn aangetroffen.

Voor het volledige overzicht van alle analyseresultaten zij verwezen naar bijlage 3.

Alle analyseresultaten zijn getoetst aan de indicatieve richtwaarden van de Leidraad bodemsanering. Deze richtwaarden luiden als volgt:

A-waarde: referentiewaarde

B-waarde: toetsingswaarde t.b.v. (nader) onderzoek

C-waarde: toetsingswaarde t.b.v. sanering (-sonderzoek)

In bijlage 3 zijn alle ABC-waarden van de onderzochte componenten vermeld.

9.2. Conclusies mijnsteen/mijnslikmonsters

PAK's (totaal)

- In geen van de onderzochte monsters ligt de concentratie van PAK's (totaal) boven de C-waarde;
- In 2 van de 13 onderzochte mijnsteenmonsters (8 en 17) ligt de concentratie van PAK's (totaal) tussen de B- en C-waarde;
- In 9 van de 13 mijnsteenmonsters en alle 4 de mijnslikmonsters ligt de concentratie van PAK's (totaal) tussen de A- en B-waarde;

Relatie PAK's (totaal) en organisch stofgehalte

- Van de mijnsteenmonsters 1 t/m 10 is het organisch stofgehalte bepaald en vergeleken met de concentraties van PAK's (totaal). De berekende correlatie tussen beide parameters bedraagt 0,62 en is derhalve statistisch significant.

PAK's (individueel)

- In het mijnsteenmonster 17 is Naftaleen aangetroffen in een concentratie tussen de B- en C-waarde;



- In de mijnslikmonsters 11 en 14 is Naftaleen aangetroffen in een concentratie tussen de B- en C-waarde;
- In de onderzochte mijnsteenmonsters zijn de volgende individuele PAK's aangetroffen in een concentratie tussen de respectievelijke A- en B-waarden die minimaal een factor 10 ligt boven de respectievelijke A-waarden:

- Acenafteen	7x
- fluorantheen	5x
- pyreen	3x
- Fluoreen	2x
- Benzo(b)fluor.	2x
- Dibenzo(ah)antr.	2x
- Benzo(ghi)per.	2x
- Benzo(a)pyreen	1x
- Naftaleen	1x
- Fenantreen	1x
- Indeno123cdPyr	1x
- Antraceen	1x
- Benzo(a)antrac.	1x
- Chryseen	1x
- In de onderzochte mijnslikmonsters is Naftaleen 1x aangetroffen in een concentratie die ligt tussen de A- en B-waarde (en minimaal een factor 10 ligt boven de A-waarde);

Overige onderzochte organische componenten

- Vrijwel geen van de onderzochte componenten zijn in aanwijsbare hoeveelheden in de monsters aangetoond. In de mijnslikmonsters zijn slechts enige aromaten (Benzeen, Tolueen, aromaten(som), o,m,p,-Xyleen) aangetroffen in een licht verhoogde concentratie (boven de respectievelijke A-waarden). In de mijnsteenmonsters is alleen o,m,p,-Xyleen aangetroffen in een concentratie boven de A-waarde.

Barium

- In geen van de 4 onderzochte mijnslikmonsters en 3 onderzochte mijnsteenmonsters is Barium aangetroffen in een concentratie boven de C-waarde;
- In het mijnsteenmonster 16 (rode mijnsteen) is Barium aangetroffen in een concentratie tussen de B- en C-waarde;



- In 3 mijnslikmonsters (nrs.11, 12 en 14) en 1 mijnsteenmonster (nr.17) is Barium aangetroffen in een concentratie tussen de A- en B-waarde;

Algemeen

- Er is op grond van de beschikbare gegevens geen duidelijk verschil aantoonbaar tussen concentraties van bepaalde stoffen in mijnsteen en in mijnslik;
- Op enige uitschieters naar boven na (tot boven B-waarden) liggen de concentraties van PAK's tussen de respectievelijke A- en B-waarden, hetgeen onder de gegeven omstandigheden niet hoog is.

9.3. Analyseresultaten watermonsters

Om een beeld te krijgen van de mate van uitspoeling van PAK's uit een mijnsteen berg zijn 2 watermonsters, afkomstig uit waterstromen die door een mijnsteen berg heen zijn gepercoleerd, geanalyseerd op PAK's (16 NBS-reeks). De resultaten zijn in tabel 9.2. weergegeven.

In deze tabel is een overzicht gegeven van de belangrijkste analyseresultaten. De concentraties van PAK-totaal zijn allen in deze tabel weergegeven. In de watermonsters zijn de individuele PAK's veelal aangetroffen in een concentratie liggend tussen de respectievelijke A- en B-waarden. Aangezien het verschil tussen de A- en de B-waarden in de Leidraad relatief groot is, en er toch een duidelijke scheiding te maken is tussen geringe en ruimere overschrijdingen van de A-waarden, is in de tabel gekozen voor het weergeven van de namen van de individuele PAK's, waarvan de concentraties de respectievelijke A-waarden met minimaal een factor 2 overschrijden.

Op deze wijze wordt een beknopt overzicht gegeven van de individuele PAK's, welke in een duidelijk verhoogde concentratie ten opzichte van het referentieniveau zijn aangetroffen.

Tabel 9.2 Overzichtstabel van de belangrijkste analyseresultaten WATER

monsternr.	soort monster	PAK's (som) (µg/l)	PAK's individueel boven 2x A-waarde	
			naam	(µg/l)
A	water	1,68 *	Acenafteen	0,61
			Fluorantheen	0,05
			Pyreen	0,06
			Benzo(a)pyreen	0,32
B	water	2,78 *	Acenafteen	0,73
			Fluoreen	0,24
			Fenantreen	1,1

Referentiewaarden (µg/l)	A	B	C
PAK's (som)	0,2	10	40
Naftaleen	0,2	7	30
Fluorantheen	0,02	1	5
Pyreen	0,02	1	5
Benzo(a)pyreen	0,01	0,2	1
Overige individuele PAK's	0,1	2	10

* = overschrijding A-waarde
 ** = overschrijding B-waarde
 *** = overschrijding C-waarde

N.B.: Voor een uitgebreid overzicht van alle analyseresultaten zie bijl. 3

Tabel 9.2 Overzichtstabel van de belangrijkste analyseresultaten WATER

monsternr.	soort monster	PAK's (som) (µg/l)	PAK's individueel boven 2x A-waarde	
			naam	(µg/l)
A	water	1,68 ‡	Acenafteen	0,61
			Fluorantheen	0,05
			Pyreen	0,06
			Benzo(ghi)per.	0,32
B	water	2,78 ‡	Acenafteen	0,73
			Fluoreen	0,24
			Fenantreen	1,1

Referentiewaarden (µg/l)	A	B	C
PAK's (som)	0,2	10	40
Naftaleen	0,2	7	30
Fluorantheen	0,02	1	5
Pyreen	0,02	1	5
Benzo(a)pyreen	0,01	0,2	1
Overige individuele PAK's	0,1	2	10

‡ = overschrijding A-waarde

‡‡ = overschrijding B-waarde

‡‡‡ = overschrijding C-waarde

N.B.: Voor een uitgebreid overzicht van alle analyseresultaten zie bijl. 3



Voor het volledige overzicht van alle analyseresultaten zij verwezen naar bijlage 4.

Alle analyseresultaten zijn getoetst aan de indicatieve richtwaarden van de Leidraad bodemsanering. Deze richtwaarden luiden als volgt:

A-waarde: referentiewaarde

B-waarde: toetsingswaarde t.b.v. (nader) onderzoek

C-waarde: toetsingswaarde t.b.v. sanering (-sonderzoek)

In bijlage 3 zijn alle ABC-waarden van de onderzochte componenten vermeld.

9.4. Conclusies watermonsters

PAK's (totaal)

- In geen van de onderzochte watermonsters ligt de concentratie van PAK's (totaal) boven de B-waarde;
- In beide watermonsters ligt de concentratie van PAK's (totaal) tussen de A- en de B-waarde;

PAK's (individueel)

- In geen van de onderzochte monsters ligt de concentratie van een van de individuele PAK's boven de respectievelijke B-waarden;
- In de onderzochte watermonsters zijn de volgende individuele PAK's aangetroffen in een concentratie tussen de respectievelijke A- en B-waarden die minimaal een factor 2 ligt boven de respectievelijke A-waarden:

- Acenafteen	2x
- fluorantheen	1x
- pyreen	1x
- Fluoreen	1x
- Benzo(ghi)per.	1x
- Fenantreen	1x

Algemeen

- In het water aan de voet van de mijnsteenbergr Emma/Hendrik worden duidelijk sporen aangetroffen van PAK's die uit de mijnsteenbergr afkomstig zijn. Er vindt dus uitloging plaats. De concentraties liggen gemiddeld tussen de A- en B-waarde.



9.5. Voortvloeiende effecten van de aangetroffen verontreinigingen voor volksgezondheid en milieu

9.5.1. Effecten voor de mens

Er zijn verschillende wegen waarlangs de mens blootgesteld kan worden aan PAK's (zie hoofdstuk 7). Voor de mensen die wonen op de voormalige mijnterreinen in de Oostelijke Mijnstreek zijn de volgende blootstellingswegen primair van belang:

- eten van op de verontreinigde bodem geteelde gewassen.
Hoewel de aangetroffen concentraties van PAK's in de bodems op de mijnterreinen over het algemeen niet hoog is, bestaat toch de mogelijkheid dat deze PAK's in planten worden opgenomen en als gevolg van een accumulatie-effect in te hoge concentraties in de planten aanwezig zijn. Vooral ophoping in bladgewassen behoort tot de mogelijkheden.
- direct contact met de verontreinigde bodem.
Op een aantal mijnterreinen is mijnsteen direct aan het oppervlak of op een zeer geringe diepte aangetroffen. Het is voorstelbaar dat spelende kinderen, als gevolg van een hand-mondbeweging direct verontreinigd materiaal opnemen. Op de mijnterreinen waar het oppervlak is afgedekt met een dikke laag teelaarde speelt deze blootstellingsmogelijkheid niet of nauwelijks.

Als secundair van belang zijnde blootstellingsweg kan genoemd worden het drinken van verontreinigd grondwater. Theoretisch kunnen PAK's, die zich in bodem, bodemwater en grondwater bevinden, via permeatie door waterleidingbuizen in het drinkwater terecht komen. Of hier in de Oostelijke Mijnstreek sprake van is is niet bekend. Op grond van de relatief geringe verontreinigingsgraad van de bodems en het grondwater met PAK's, wordt de kans dat permeatie plaatsvindt gering geacht.

9.5.2. Effecten voor het milieu

Als gevolg van de aanwezigheid van PAK's in mijnsteen kunnen de onderliggende bodem en bodem- en grondwater verontreinigd worden. Alhoewel de gemiddelde concentraties van PAK's in mijnsteen niet bijzonder hoog zijn, is het proces van uitloging toch relevant, zeker op de langere termijn. Wanneer wij ervan uitgaan dat zich in de mijnsteen van een mijnsteenberg als de Emma/Hendrik gemiddeld 10 mg/kg PAK's (som) bevindt, en deze steenberg ca. 70.000.000 ton mijnsteen bevat, betekent dit een voorraad van ca. 700 ton pure PAK's, die via een langzaam, constant, uitlogingsproces kunnen vrijkomen en het grondwater verontreinigen.



LITERATUUR

- Arbeidsin- 1986 Nationale MAC-lijst 1986. P145
spectie
- Borneff, J. 1963 Kanzerogene Substanzen in Wasser und Boden.
en Kunte, H. XIV Weitere Untersuchungen über polycyclische
 aromatische Kohlenwasserstoffe in Erdproben.
 Arch. Hyg. Bakt. 147 (1963) 401-409.
- Copius Peere- 1976 Chemie, mens en milieu. Uitg. van Gorcum,
boom, J.W. Assen/Amsterdam.
- Copius Peere- 1986 Hoe gevaarlijk zijn milieugevaarlijke stoffen
boom, J.W. en ?. Uitg. Boom - Meppel.
Reijnders, L.
- Flohr, P. 1982 Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen
 (PAK) in de bodem. Uitg.: Instituut voor
 Milieuvraagstukken, Amsterdam.
- Fritz, W. en 1975 Neuere Ergebnisse zur Umweltbedingen
Engst, R. Kontamination von Lebensmitteln mit
 krebserregenden Kohlenwasserstoffen. Technik
 und Umweltschutz 10 (1975) 148-172.
- Heidemij ad- 1986 Praktijkonderzoek naar afstromend en
viesbureau b.v. percolerend water bij kolenopslag. PEO;
 Rapportnr. 630/3256.
- Ilnitskii, 1979 A retrospective study of the carcinogenic
A.P. et al hydrocarbon bezo(a)pyrene in the biosphere.
 Dokl. Akad. Nauk SSSR 245 (1979) 254-257.
- Karickhoff, 1979 Sorption of hydrophobic pollutants on neutral
S.W. et al sediments. Water Research 13 (1979) 241-248.
- KIWA 1985 Transport van organische verbindingen door de
 bodem. Mededeling nr.86, keuringsinstituut
 voor waterleidingartikelen kiwa n.v., mei
 1985.

- | | | |
|-----------------------------|------|---|
| May, W.E. en
Wasik, S.P. | 1978 | Determination of the solubility behaviour of some polycyclic aromatic hydrocarbons in water. Anal. Chem. 50 (1978) 997-1000. |
| PBI | 1985 | Beschrijving van het materiaal van de steenberg Hendrik en gedachten over toepassingen van mijnsteen en mijnsteenfracties. Rapportnr. R.85.016. |
| Shabad, L.M.
et al | 1971 | The carcinogenic hydrocarbon benzo(a)pyrene in the soil. J. Natl. Cancer Inst. 47 (1971) 1179-1191. |
| TAUW Infra-
consult b.v. | 1986 | Uitloging van mijnsteen. Rijkswaterstaat, dienst binnenwateren/riza; juni 1986. |
| Vonk, M.W. | 1985 | Permeatie van organische verbindingen door leidingmaterialen. H2O (18) 1985, nr.25. |
| VROM | 1982 | Preventie van bodemverontreiniging bij de opslag van steenkool. Reeks bodembescherming, nr.13; Staatsuitgeverij, Den Haag. |

BIJLAGE 4

Totaaloverzicht analyseresultaten WATER

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Watermonster A

bco

BCOprojectnummer : 86-11078
Clientcodenummer : P 86.39 U 86.776
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Water
Monstercode : WA
Monsternummer : 021648

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C

PAK (16 ABS - HPLC)						
Naftaleen	0.28	ug/L	-	0.2	7	30
Acenafteen#	0.61	ug/L	-	0.1	2	10
Fluoreen#	0.14	ug/L	-	0.1	2	10
Fenantreen	0.14	ug/L	-	0.1	2	10
Antraceen#	0.02	ug/L	-	0.1	2	10
Fluorantheen	0.05	ug/L	-	0.02	1	5
Pyreen	0.06	ug/L	-	0.02	1	5
Benzo(a)antrac.#	<0.02	ug/L	-	0.1	2	10
Chryseen#	<0.02	ug/L	-	0.1	2	10
Benzo(b)fluor.#	<0.02	ug/L	-	0.1	2	10
Benzo(k)fluor.#	0.02	ug/L	-	0.1	2	10
Benzo(a)pyreen	0.01	ug/L	-	0.01	0.2	1
Dibenzo(ah)antr#	0.03	ug/L	-	0.1	2	10
Benzo(ghi)per.#	0.32	ug/L	-	0.1	2	10
Indeno(123cd)Pyr#	<0.02	ug/L	-	0.1	2	10
PAK (som)	1.69	ug/L	-	0.2	10	40

referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: - = geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Watermonster B



BCOprojectnummer : 86-11078
Clientcodenummer : P 86.39 U 86.776
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Water
Monstercode : MB
Monsternummer : 221722

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
PAK (16 NBS - HPLC)						
Naftaleen	0.22	ug/l	-	0.2	7	30
Acenafteen#	0.73	ug/l	-	0.1	2	10
Fluoreen#	0.24	ug/l	-	0.1	2	10
Fenantreen	1.1	ug/l	-	0.1	2	10
Antraceen#	0.02	ug/l	-	0.1	2	10
Fluorantheen	0.12	ug/l	-	0.02	1	5
Pyreen	0.14	ug/l	-	0.02	1	5
Benzo(a)antrac.#	<0.02	ug/l	-	0.1	2	10
Chryseen#	<0.02	ug/l	-	0.1	2	10
Benzo(b)fluor.#	0.07	ug/l	-	0.1	2	10
Benzo(k)fluor.#	<0.02	ug/l	-	0.1	2	10
Benzo(a)pyreen	0.01	ug/l	-	0.01	0.2	1
Dibenzo(ah)antr#	0.05	ug/l	-	0.1	2	10
Benzo(ghi)per.#	0.06	ug/l	-	0.1	2	10
Indeno(123cd)Pyr#	0.02	ug/l	-	0.1	2	10
PAK (som)	2.78	ug/l	-	0.2	10	40

referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: - = geen overschrijding.

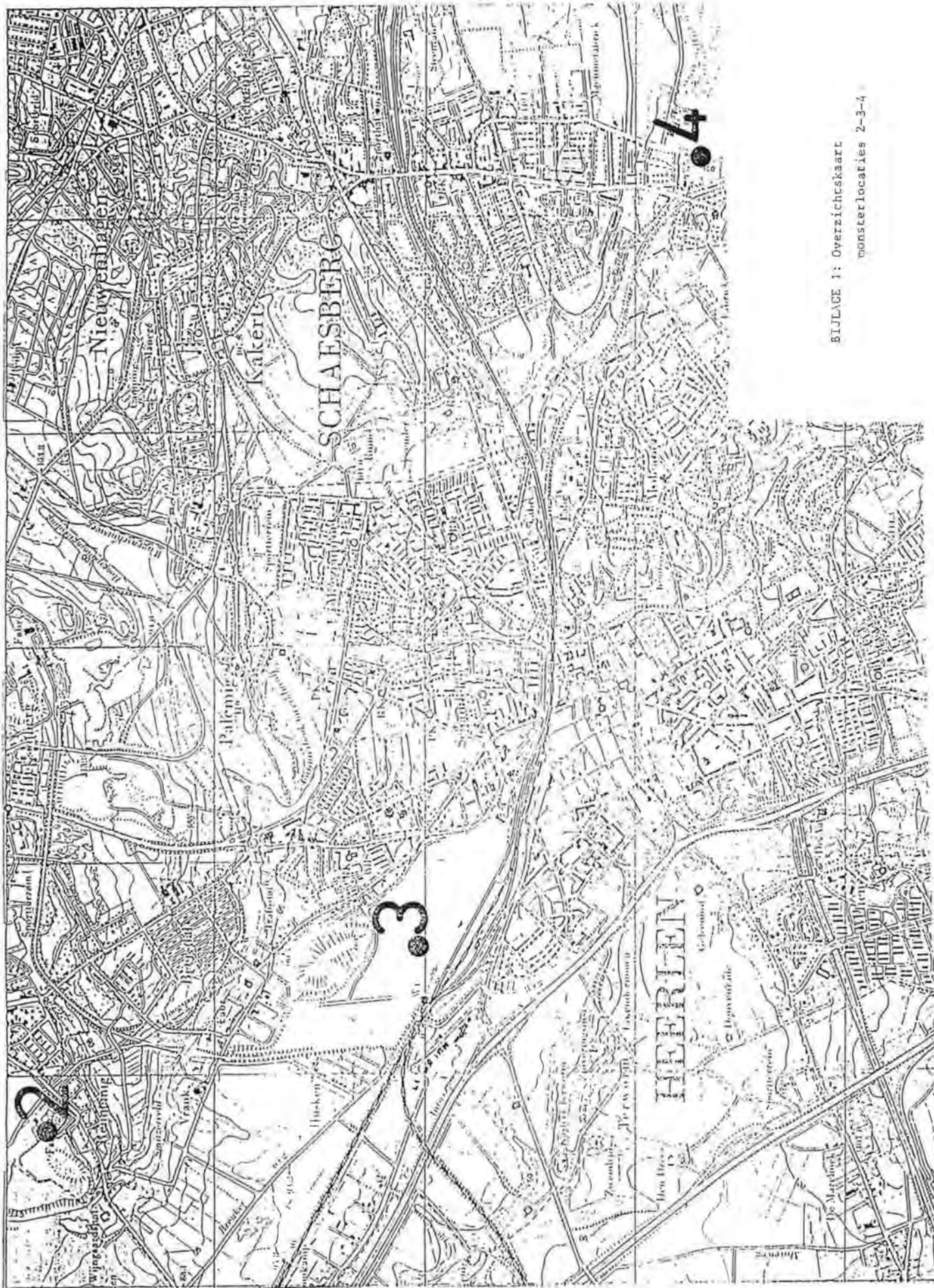
De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

BIJLAGE 1

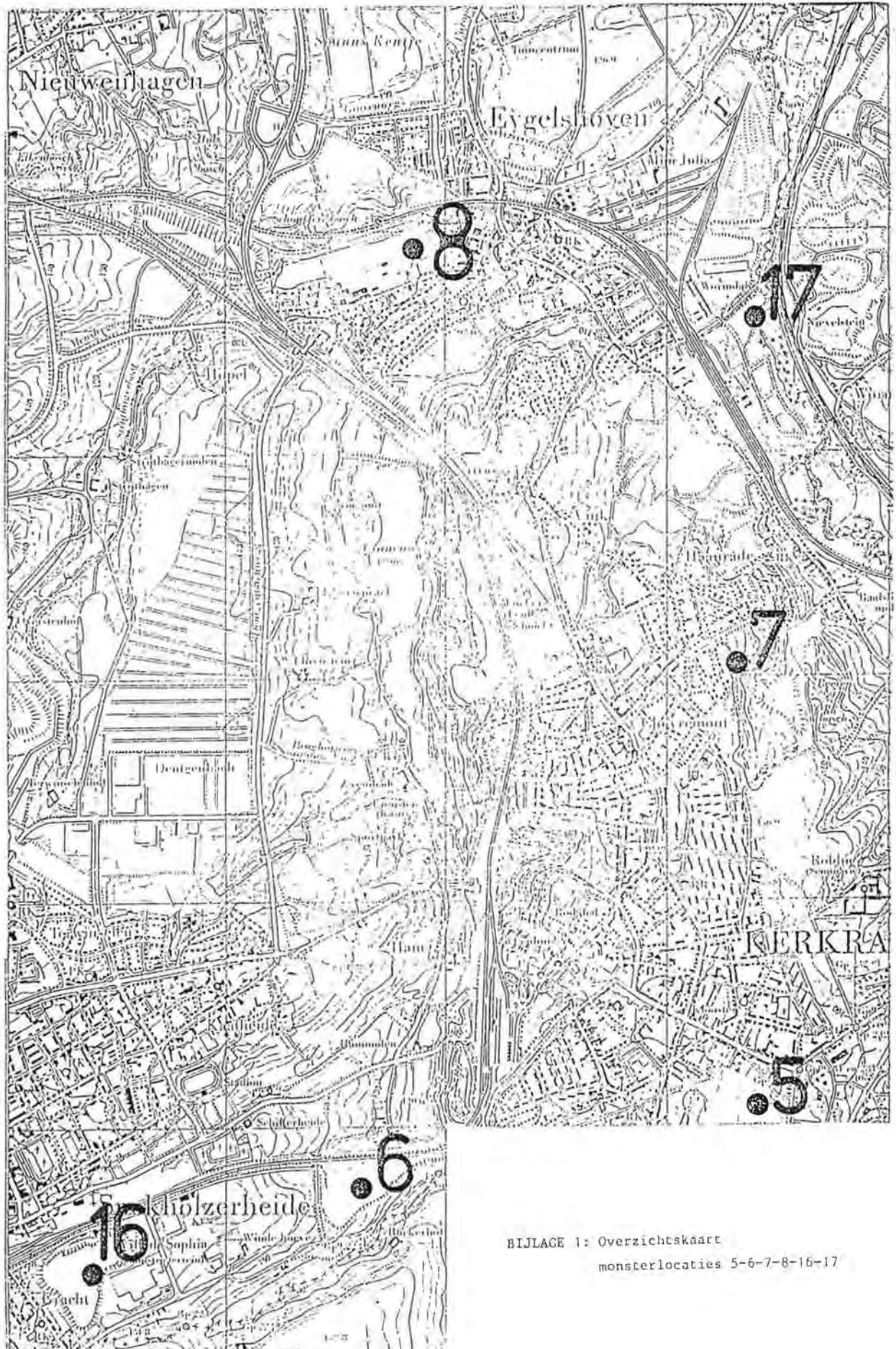
Overzichtskaarten monsterlocaties



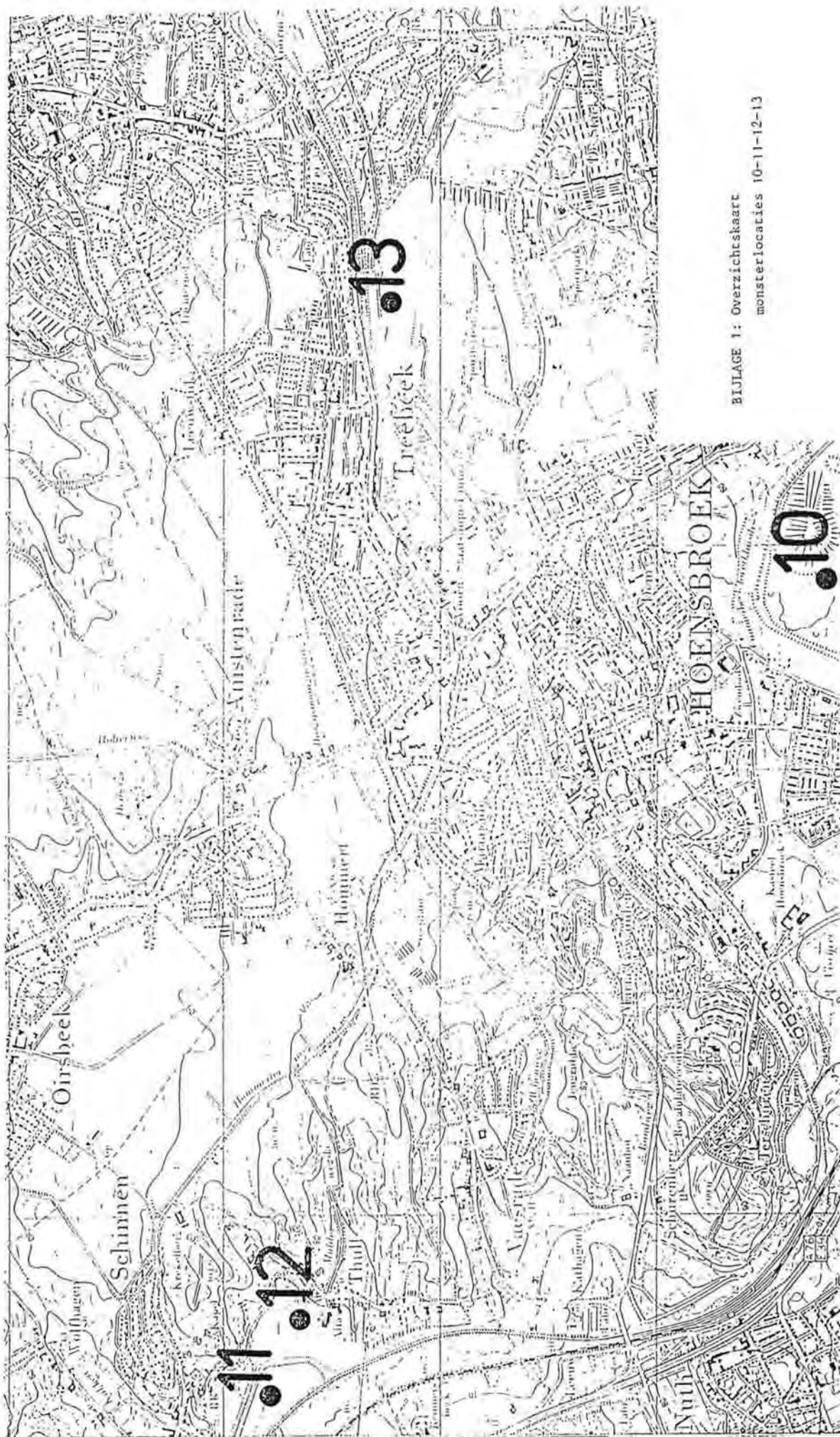
BIJLAGE 1: Overzichtkaart
monsterlocaties 1-9-14-15
A-B



BIJLAGE 1: Overzichtskaart
monsterlocaties 2-3-4



BIJLAGE 1: Overzichtskaart
monsterlocaties 5-6-7-8-16-17



BIJLAGE 1: Overzichtskaart
monsterlocaties 10-11-12-13

BIJLAGE 2

Analysemethodieken

Methodenindicatie voor geselecteerde milieu-analyses

Monstervoorbereiding en conservering

Grond: Monsters ten behoeve van metaal- en cyanide-analyses worden in stappen gemalen (na drogen) tot < 1 micrometer. Monsters van andere analyses worden, indien de structuur dat toelaat, in gesloten potten gehomogeniseerd.

Water: Monsters die vaste stof bevatten moeten na transport gedurende geruime tijd kunnen bezinken. Vervolgens kan het water gedecanteerd worden en gefiltreerd (< 0.4 micrometer) of gecentrifugeerd (4000 g). Oliemonsters worden zonder voorbehandeling, konform NEN 6673, geanalyseerd.

Indien op één monster meerdere analyses worden uitgevoerd heeft direct na homogenisatie een verdeling plaats in submonsters die ieder, indien nodig, volgens NPR 6601, gekonserveerd worden.

Metaalanalyse

1. Röntgenfluorescentie: voorbewerkte grond met 20% CMC mengen en tot pellet persen. Analyse met energiedispersief systeem met diverse sec targets.
Detectiegrenzen: element-afhankelijk en matrix-afhankelijk, in de regel 5 mg/kg.
2. Atomaire Absorptie: vaste stof monsters worden gedestruueerd volgens een destructie van voorbewerkte grond met HNO₃/HCL.

Voor kwik destructie volgens NEN 6438.

Analyse via vlamtechniek of oventechniek met Zeeman achtergrondcorrectie.

Detectiegrenzen: afhankelijk van metaal < A tot < 0.01 A waarde toetsingskader.

Cyanide totaal/vrij

Analyse totaal cyanide volgens NEN 6489 op water of water/grond slurry voor totaal cyanide.

Vrij cyanide volgens concept ontwerp NEN 6666.

Detectiegrenzen: A-waarde toetsingskader.

Aromaten (BTEX), vluchtige chloorkoolwaterstoffen

Analyse: via purge en trap techniek uit water of water/grond slurry (KIWA systeem).

Thermische desorptie van trap gevolgd door capillaire GC (60 m).

Identificatie op retentietijd. Kwantificering via piek oppervlakte.

Bevestiging van identiteit via GC-MS (alleen na overleg!)

Detektiegrenzen: < 0.01 A-waarde toetsingskader.

Fenolen

Analyse: volgens NEN 6670 op water of water/grond slurry.
Detectiegrenzen: A-waarde toetsingskader.

PAK's

Analyse grond: extractie via soxhlet met dichloormethaan. Detectie met fluorescentie detector na HPLC scheiding analoog NEN 6524 Analyse water: extractie na toevoeging isopropanol met behulp van solid phase extractie systeem.
Bevestiging van identiteit via GC-MS (alleen na overleg!).
Detectiegrenzen < 0.1 A tot < 0.001 A-waarde van toetsingskader.

EOX 35

Analyse grond: extractie volgens RIVM (Wegman) met aceton/pet ether.
Analyse water: extractie volgens KIWA met indampen pet.ether. Meting coulometrisch.
Detectiegrenzen: A-waarde toetsingskader.

VOX

Analyse: extractie via purge en trap techniek.
Coulometrische meting na thermische desorptie volgens KIWA methode.
Detectiegrenzen: A-waarde toetsingskader.

Olie (IR)

Analyse: extractie met trichloortrifluorethaan. Verder konform NEN 6673 (grond via soxhlett extractie van grond/natriumsulfaatmengsel).
Detectiegrens: A-waarde toetsingskader.

GC-MS screening

Analyse: extractie met dichloormethaan bij pH2 en 8 volgens aangepast EPA 625 protocol na toevoegen van deuteriumgemerkte standaard.
Identificatie en kwantificering via capillaire GC-MS in EI-mode. (Specifiek op gechloreerde componenten ook via NCI-mode indien aangevraagd!).
Detectiegrenzen: component afhankelijk, meestal < A-waarde toetsingskader.

GC-MS purge and trap screening

Extractie via purge and trap systeem met als adsorbens tenax, carbo-sorb of porapak. Thermische desorptie en capillaire GC-MS analyse zowel kwalitatief als kwantitatief via toevoeging van deuteriumgemerkt toluen.
Detectiegrenzen: componentafhankelijk, meestal < A-waarde toetsingskader.

GC-MS specifieke analyses

1. Organofosforpesticiden

Extractie conform EPA 625 methode. Detectie via massafragmentografie op geselecteerde componenten. Kwantificering via additie van structuuranaloge verbinding. Metingen zijn componentenspecifiek. Detectiegrenzen: 1-10 ug/kg of 0.01-0.1 ug/l.

2. Organochloorpesticiden

Extractie componentenspecifiek met dichloormethaan. Detectie via massafragmentografie op geselecteerde componenten. Kwantificering via additie van C13-gemerkt hexachloorbenzeen. Metingen zijn componentenspecifiek. Detectiegrenzen: 1-10 ug/kg of 0.01-0.1 ug/l.

3. Chloorfenolen

Zure extractie met dichloormethaan. Detectie via massafragmentografie op monochloorfenolen tot en met tetrachloorfenolen (per groep) en pentachloorfenol. Kwantificering via additie C-13 gemerkt pentachloorfenol. Metingen zijn componentenspecifiek. Detectiegrenzen: 10 ug/kg of 0.01-0.02 ug/l.

4. Polychloorbifenylen

Extractie componentenspecifiek. Detectie via massafragmentografie op groepen van bifenylen. Kwantificering op acht individuele PCB's. Kwantificering via additie structuuranaloge verbinding. Metingen zijn groepspecifiek. Detectiegrenzen: 1-20 ug/kg of 0.01-0.05 ug/l.

5. Chloorbenzenen

Extractie conform EPA 625 methode. Detectie via massafragmentografie op groepen van chloorbenzenen en hexachloorbenzeen. Kwantificering via additie C13-gemerkt hexachloorbenzeen. Detectiegrenzen: 50 ug/kg of 0.05 ug/l.

Opmerking

In het algemeen geldt dat de detectiegrenzen afhankelijk zijn van de matrix. Sterk verontreinigde monsters laten niet iedere bepaling volgens standaard procedure toe met handhaving van de opgegeven detectiegrenzen. Extra voorzuiveringen kunnen echter vaak worden toegepast op geselecteerde monsters.

BIJLAGE 3

Totaaloverzicht analyseresultaten BODEM

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Mijnsteenmonster 1



BCOprojectnummer : 86-11078
Clientcodenummer : P 86.39 U 86.776
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : M1
Monsternummer : 221731

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
PAK (16 MBS - HPLC)						
Naftaleen	0.48	mg/kg d.s.	-	0.1	5	50
Acenafteen#	1.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoreen#	0.11	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fenantreen	0.32	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceen#	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluorantheen	0.52	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Pyreen	0.24	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.#	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Chryseen#	0.10	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(b)fluor.#	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(k)fluor.#	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)pyreen	0.02	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dibenzo(ah)antr.#	0.30	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(ghi)per.#	0.08	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Indeno(123cd)Pyr#	0.08	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
PAK (som)	3.35	mg/kg d.s.	-	1	20	200

referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.

Organische stof 26 % van d.s.

Indamprest 37 %

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: - = geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Mijnsteenmonster 2

bco

BCOprojectnummer : 86-11079
Clientcodenummer : P 86.39 U 86.776
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : M2
Monsternummer : 221845

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C

PAK (16 NBS - HPLC)						
Naftaleen	0.14	mg/kg d.s.	-	0.1	5	50
Acenafteen#	1.4	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoreen#	0.22	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fenantreen	0.39	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceen#	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluorantheen	0.32	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Pyreen	0.48	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.#	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Chryseen#	0.15	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(b)fluor.#	0.10	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(k)fluor.#	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)pyreen	0.06	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dibenzo(ah)antr.#	0.32	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(ghi)per.#	0.27	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Indeno(123cd)Pyr#	0.08	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
PAK (som)	3.92	mg/kg d.s.	-	1	20	200

referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.

Organische stof 24 % van d.s.

Indamprest 91 %

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: - = geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Mijnsteenmonster 3



BCOprojectnummer : 86-11078
 Clientcodenummer : P 86.39 U 86.776
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : M3
 Monsternummer : 221851

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
PAK (16 AFS - HPLC)						
Naftaleen	0.53	mg/kg d.s.	-	0.1	5	50
Acenafteen#	<0.12	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoreen#	1.8	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fenantreen	0.18	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceen#	0.35	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluorantheen	1.7	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Pyreen	3.3	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.#	<0.15	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Chryseen#	0.36	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(b)fluor.#	1.6	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(k)fluor.#	0.10	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)pyreen	0.10	mg/kg d.s.	-	0.25	1	10
Dibenzo(ab)antr.#	3.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(ghi)per.#	0.39	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Indeno(1,2,3-cd)Pyr#	0.39	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
PAK (som)	14.1	mg/kg d.s.	-	1	20	200

referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.

Organische stof 26 % van d.s.

Indamprest 90 %

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: - = geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Mijnsteenmonster 4

bco

BCOprojectnummer : 86-11078
Clientcodenummer : P 86.39 U 86.776
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : M4
Monsternummer : 221863

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C

PAK (16 NBS - HPLC)						
Naftaleen	0.26	mg/kg d.s.	-	0.1	5	50
Acenafteen#	3.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoreen#	0.58	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fenantreen	0.66	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceen#	0.15	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluorantheen	1.3	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Pyreen	0.44	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.#	0.56	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Chryseen#	0.68	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(b)fluor.#	0.70	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(k)fluor.#	0.27	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)pyreen	0.47	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dibenzo(ah)artr#	0.67	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(ghi)per.#	1.4	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Indeno123cdPyr#	0.51	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
PAK (som)	12.25	mg/kg d.s.	-	1	20	200

referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.

Organische stof 24 % van d.s.

Indamprest 86 %

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.
Computer Services b.v.

Mijnsteenmonster 5



BCOprojectnummer : 36-11078
Clientcodenummer : P 86.39 U 86.776
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : M5
Monsternummer : 221876

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C

PAK (16 MBS - HPLC)						
Naftaleen	0.06	mg/kg d.s.	-	0.1	5	50
Acenafteen#	0.49	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoreen#	0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fenantreen	0.10	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceen#	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluorantheen	0.24	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Pyreen	0.17	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.#	0.12	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Chryseen#	0.12	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(b)fluor.#	0.14	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(k)fluor.#	0.06	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)pyreen	0.11	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dibenzo(ah)antr.#	0.12	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(ghi)per.#	0.30	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Indeno(123cd)Pyr#	0.11	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
PAK (som)	2.19	mg/kg d.s.	-	1	20	200

referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.

Organische stof 10 % van d.s.

Indamprest 24 %

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: - = geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Mijnsteenmonster 6



BCOprojectnummer : 86-11378
Clientcodenummer : P 86.39 U 86.776
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : M6
Monsternummer : 221892

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C

PAK (16 NBS - HPLC)						
Naftaleen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	5	50
Acenafteen#	0.47	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoreen#	0.37	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fenantreen	0.11	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceen#	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluorantreen	0.16	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Pyreen	0.10	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.#	0.27	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Caryseen#	0.10	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(b)fluor.#	0.11	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(k)fluor.#	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)pyreen	0.06	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dibenzo(ah)antr#	0.09	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(ghi)per.#	0.13	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Indeno(123cd)Pyr#	0.27	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
PAK (som)	1.56	mg/kg d.s.	-	1	20	200

referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.

Organische stof 13 % van d.s.

Indamprest 93 %

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: - = geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Mijnsteenmonster 7



BCOprojectnummer : 86-11378
Clientcodenummer : P 86.39 U 86.776
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : M7
Monsternummer : 221316

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C

PAK (16 VBS - HPLC)						
Naftaleen	0.21	mg/kg d.s.	-	0.1	5	50
Acenafteen#	2.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoreen#	0.22	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fenantreen	0.55	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceer#	0.10	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluorantheen	0.32	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Pyreen	0.47	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.#	0.45	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Chryseen#	0.45	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(b)fluor.#	0.50	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(k)fluor.#	0.17	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)pyreen	0.30	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dibenzo(ah)antr#	0.15	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(ghi)per.#	0.75	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Indeno(123cd)Pyr#	0.32	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
PAK (som)	7.66	mg/kg d.s.	-	1	20	200

referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.

Organische stof 17 % van d.s.

Indamprest 97 %

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: - = geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Mijnsteenmonster 8

bco

BCOprojectnummer : 86-11078
Clientcodenummer : P 86.39 U 86.776
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : M8
Monsternummer : 221913

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C

PAK (16 NBS - HPLC)						
Naftaleen	1.1	mg/kg d.s.	-	0.1	5	50
Acenafteen#	9.6	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoreen#	0.67	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fenantreen	0.08	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceer#	0.06	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluorantheen	3.9	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Pyreen	5.8	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.#	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Chryseen#	0.34	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(b)fluor.#	5.0	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(k)fluor.#	0.21	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)pyreen	0.24	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dibenzo(gh)antr.#	9.5	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(ghi)per.#	5.3	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Indeno(1,2,3-cd)Pyr#	1.6	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
PAK (som)	45.43	mg/kg d.s.	2	1	20	200

referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.

Organische stof 29 % van d.s.

Indamprest 91 %

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: = geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Mijnsteenmonster 9



BCOprojectnummer : 36-11078
Clientcodenummer : P 86.39 U 86.776
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : M9
Monsternummer : 221947

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
PAK (16 VDS - HPLC)						
Naftaleen	0.12	mg/kg d.s.	-	0.1	5	50
Acenafteen#	0.31	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoreen#	0.29	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fenantreen	0.18	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceen#	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluorantheen	0.18	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Pyreen	0.36	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.#	0.18	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Chryseen#	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(b)fluor.#	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(k)fluor.#	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)pyreen	0.14	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dibenzo(ah)antr.#	0.15	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(ghi)per.#	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Indeno(123cd)Pyr#	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
PAK (som)	2.11	mg/kg d.s.	-	1	20	200

referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.

Organische stof 15 % van d.s.

Indamprest 93 %

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de A-waarde wordt overschreden: - = geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Mijnsteenmonster 10

bco

BCOprojectnummer : 86-11078
Clientcodenummer : P 86.39 U 86.776
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : M10
Monsternummer : 221955

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C

PAK (16 NBS - HPLC)						
Naftaleen	0.25	mg/kg d.s.	-	0.1	5	50
Acenafteen#	2.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoreen#	0.29	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fenantreen	0.61	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceer#	0.37	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluorantheen	1.0	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Pyreen	0.74	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.#	0.34	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Chryseen#	0.48	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(b)fluor.#	0.43	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(k)fluor.#	0.17	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)pyreen	0.31	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dibenzo(ah)antr#	0.60	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(ghi)per.#	0.91	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Indeno(123cd)Pyr#	0.34	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
PAK (som)	8.64	mg/kg d.s.	-	1	20	200

referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.

Organische stof 21 % van d.s.

Indarprest 91 %

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

*** Einde rapport *

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services bv.

Computer Services bv.

Mijnsliikmonster 11

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
 Clientcodenummer : P86.39,U87.300 CA/JA
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : OMSL-1
 Monsternummer : 2130.31

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C

METAAL ANALYSE						
Barium	390	mg/kg d.s.	-	200	400	2000
AROMATEN BEPERKT (GC)						
Benzeen	0.13	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Ethylbenzeen	<0.02	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Tolueen	0.11	mg/kg d.s.	-	0.05	3	30
o,m,p-Xyleen	0.03	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Aromaten (som)	0.27	mg/kg d.s.	-	0.1	7	70
KWANTITATIEVE SCREEFNING GC-MS NA VLOEISTOFEXTRACTIE						
AROMATEN						
o,m,p-Xyleen	1	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Propylbenzeer*	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	3	30
Nitrobenzeen	<0.2	mg/kg d.s.	-			
Dinitrobenzeen	<0.2	mg/kg d.s.	-			
Fenol	<0.5	mg/kg d.s.	-	0.02	1	10
Biphenyl	0.5	mg/kg d.s.	-			
Dibenzofuran	0.7	mg/kg d.s.	-			
ALKANEN						
Alkanen C8-C13	2	mg/kg d.s.	-			
Alkanen C13-C23	10	mg/kg d.s.	-			
Alkanen C23-C30	30	mg/kg d.s.	-			
CHL. PESTICIDEN						
Dichloberil	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
HCB	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Alpha HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Beta HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Gamma HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Delta HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Heptachloor	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Aldrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Telodrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Vervolg mijnslikmonster 11

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
 Clientcodenummer : P86.39, U87.300 CA/JA
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : CMSL-1
 Monsternummer : 213031

2

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
Isodrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Heptachl.epoxide	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
A.Endosulfan	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Dieldrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDE	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDD	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
2,4'-DDT	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDT	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Tetradifon	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Endrin	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
FOSFORPESTICIDEN						
Dichloorvos	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Diazinon	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Methyl-parathion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Malathion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Parathion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Me-bromofos	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Et-bromofos	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Me-azinfos	<0.2	mg/kg d.s.	-			
Et-azinfos	<0.5	mg/kg d.s.	-			
Demeton-S	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Demeton-C	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Ethion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
PCB'S						
PCB no 7	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 28	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 52	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 101	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 118	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 138	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 153	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 180	<0.05	mg/kg d.s.	-			
CHLOORFENOLEN						
Monochloorfenol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Vervolg mijnslikmonster 11

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
 Clientcodenummer : P85.39,U87.300 CA/JA
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : CMSL-1
 Monsternummer : 2130.31

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
Dichl.fenoler	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Trichl.fenolen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Tetrachl.fenolen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Pentachl.fencl	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
2,4,5-Trichl.fenol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
PAK'S						
Naftaleen	7	mg/kg d.s.	1	0.1	5	50
Acenafteleen#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Acenafteen#	0.7	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoreen#	0.4	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fenantreen	0.8	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceer#	0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluorantheen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Pyreen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Chryseen#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(k/b)fluor#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)pyreen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dibenzo(ah)artr#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(ghi)per.#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Indeno123cdPyr#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
CHLOORBENZENEN						
Monochl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dichl.benzenen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Trichl.benzenen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Tetrachl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Pentachl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Hexachl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
FTALATEN						
Dimethylftalaat	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Diethylftalaat	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Di-n-butylftal.	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Butylbenzylftal.	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Bis(2ethylhexyl)	<1	mg/kg d.s.	-	-	-	-

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Vervolg mijnslikmonster 11

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
Clientcodenummer : P86.39, U97.300 CA/JA
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : CMSL-1
Monsternummer : 213031

4

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C
Di-n-octylftal.	<0.05	mg/kg d.s.			
GEIDENTIFICEERDE					
ANDERE COMP. :	JA				
Indere			15849	cnts	
Methylphenol			69428	cnts	
Dimethylphenol			898158	cnts	
Trimethylphenol			75832	cnts	
Methylethylphenol			59963	cnts	
Isoquinoline			125852	cnts	
Methylnaphthalene			66424	cnts	
Dihydromethanonaphthalene			21402	cnts	
Interne standaardconcentratie	5mg/kg		83750	cnts	

* referentiewaarden van Toluene gehanteerd.

referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.

Indanprest 73 %

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services bv.
Computer Services bv.

Mijnslikmonster 12

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
Clientcodenummer : P86.39,U87.300 CA/JA
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : CMSL-2
Monsternummer : 213249

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METAAL ANALYSE						
Barium	330	mg/kg d.s.	-	200	400	2000
AROMATEN BEPERKT (GC)						
Benzeen	0.14	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Ethylbenzeen	<0.02	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Tolueen	0.09	mg/kg d.s.	-	0.05	3	30
o,m,p-Xyleen	<0.02	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Aromaten (som)	0.53	mg/kg d.s.	-	0.1	7	70
KWANTITATIEVE SCREENING GC-MS NA VLOEISTOFEXTRACTIE						
AROMATEN						
o,m,p-Xyleen	0.3	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Propylbenzeen*	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	3	30
Nitrobenzeen	<0.2	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Dinitrobenzeen	<0.2	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Fenol	<0.5	mg/kg d.s.	-	0.02	1	10
Biphenyl	0.5	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Dibenzo furan	0.1	mg/kg d.s.	-	-	-	-
ALKANEN						
Alkanen C8-C13	2	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Alkanen C13-C23	10	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Alkanen C23-C30	20	mg/kg d.s.	-	-	-	-
CHL. PESTICIDEN						
Dichloberil	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
HCB	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Alpha HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Beta HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Gamma HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Delta HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Heptachloor	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Aldrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Telodrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Vervolg mijnslikmonster 12

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
 Clientcodenummer : P86.39,U87.300 CA/JA
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : CMSL-2
 Monsternummer : 213249

2

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
Isodrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Heptachl.epoxide	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
A.Endosulfan	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Dieldrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDE	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDD	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
2,4'-DDT	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDT	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Tetradifon	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Endrin	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
FOSFORPESTICIDEN						
Dichloorvos	<0.1	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Ciazifon	<0.1	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Methyl-parathion	<0.1	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Malathion	<0.1	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Parathion	<0.1	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Me-bromofos	<0.1	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Et-bromofos	<0.1	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Me-azinfos	<0.2	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Et-azinfos	<0.5	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Demeton-S	<0.1	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Demeton-C	<0.1	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Ethion	<0.1	mg/kg d.s.	-	-	-	-
PCB'S						
PCB no 7	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
PCB no 28	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
PCB no 52	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
PCB no 101	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
PCB no 119	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
PCB no 139	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
PCB no 153	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
PCB no 180	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
CHLOORFENOLEN						
Monochloorfenol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Vervolg mijnslikmonster 12

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
 Clientcodenummer : P86.39, U87.300 CA/JA
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : OMSL-2
 Monsternummer : 213249

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
Dichl.fenoler	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Trichl.fenolen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Tetrachl.fenolen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Pentachl.fencl	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
245Trichl.fenol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
PAK 15						
Naftaleen	0.6	mg/kg d.s.	-	0.1	5	50
Acenaftyleen#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Acenaftceen#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoreen#	0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fenantreen	0.4	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceer#	0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluorantfeen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Pyreen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Thryseer#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(k/b)fluor#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)pyreen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dibenzo(ah)artr#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(g,h,i)per.#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Indenol2,3cdPyr#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
CHLOORBENZENEN						
Monochl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dichl.benzenen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Trichl.benzenen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Tetrachl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Pentachl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Hexachl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
FTALATEN						
Dimethylftalaat	<0.05	mg/kg d.s.	-			
Diethylftalaat	<0.05	mg/kg d.s.	-			
Di-n-butylftal.	<0.05	mg/kg d.s.	-			
Butylbenzylftal.	<0.05	mg/kg d.s.	-			
Bis(2ethylhexyl)	<1	mg/kg d.s.	-			

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Vervolg mijnslikmonster 12

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
Clientcodenummer : P86.39,U87.300 CA/JA
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : OMSL-2
Monsternummer : 213249

4

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C
Di-n-octylftal.	<0.25	mg/kg d.s.			

GEIDENTIFICEERDE

ANDERE COMP. : GEEN

* referentiewaarden van Tolueen gehanteerd.

referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.

Indarprest 86 %

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Mijnsliikmonster 13

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
 Clientcodenummer : P86.39,U97.300 CA/JA
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : GMSL-3
 Monsternummer : 213297

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C

METAAL ANALYSE						
Barium	160	mg/kg d.s.	-	200	400	2000
AROMATEN BEPERKT (GC)						
Benzeen	<0.01	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Ethylbenzeer	<0.02	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Tolueen	<0.02	mg/kg d.s.	-	0.05	3	30
o,m,p-Xyleen	0.04	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Aromaten (som)	0.04	mg/kg d.s.	-	0.1	7	70
KWANTITATIEVE SCREENING GC-MS NA VLOEISTOFEXTRACTIE						
AROMATEN						
o,m,p-Xyleen	1	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Propylbenzeer*	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	3	30
Nitrobenzeer	<0.2	mg/kg d.s.	-			
Dinitrobenzeen	<0.2	mg/kg d.s.	-			
Fenol	<0.5	mg/kg d.s.	-	0.02	1	10
Biphenyl	0.4	mg/kg d.s.	-			
Dibenzofuran	0.1	mg/kg d.s.	-			
ALKANEN						
Alkanen C8-C13	2	mg/kg d.s.	-			
Alkanen C13-C23	8	mg/kg d.s.	-			
Alkanen C23-C30	15	mg/kg d.s.	-			
CHL. PESTICIDEN						
Dichloberil	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
HCB	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Alpha HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Beta HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Gamma HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Delta HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Heptachloor	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Aldrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Telodrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Vervolg mijnslikmonster 13

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
 Clientcodenummer : P86.39, U87.300 CA/JA
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : OMSL-3
 Monsternummer : 213287

2

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
Isodrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Heptachl.epoxide	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
A.Endosulfan	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Dieldrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDE	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDD	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
2,4'-DDT	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDT	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Tetradifon	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Endrin	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
FOSFORPESTICIDEN						
Dichloorvos	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Diazinon	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Methyl-parathion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Malathion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Parathion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Me-bromofos	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Et-bromofos	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Me-azinfos	<0.2	mg/kg d.s.	-			
Et-azinfos	<0.5	mg/kg d.s.	-			
Demeton-S	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Demeton-C	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Ethion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
PCB'S						
PCB no 7	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 28	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 52	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 101	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 118	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 128	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 153	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 180	<0.05	mg/kg d.s.	-			
CHLOORFENOLEN						
MonoChloorfenol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Vervolg mijnslikmonster 13

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
 Clientcodenummer : P86.39,U87.300 CA/JA
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : OMSL-3
 Monsternummer : 213287

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
Dichl.fenoler	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Trichl.fenolen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Tetrachl.fenolen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Pentachl.fenol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
245Trichl.fenol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
PAK'S						
Naftaleen	1.5	mg/kg d.s.	-	0.1	5	50
Acenafteleen#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Acenafteleen#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoreen#	0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fenartreen	0.4	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceer#	0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluorantfeen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Pyreen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Chryseen#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(k/b)fluor#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)pyreen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dibenzo(ah)atr#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(ghi)per.#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Indeno123cdPyr#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
CHLORBENZENEN						
Monochl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dichl.benzenen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Trichl.benzenen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Tetrachl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Pentachl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Hexachl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
FTALATEN						
Dimethylftalaat	<0.05	mg/kg d.s.	-			
Diethylftalaat	<0.05	mg/kg d.s.	-			
Di-n-butylftal.	<0.05	mg/kg d.s.	-			
Butylbenzylftal.	<0.05	mg/kg d.s.	-			
Bis(2ethylhexyl)	<1	mg/kg d.s.	-			

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.
Computer Services b.v.

Vervolg mijnslikmonster 13

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
Clientcodenummer : P86.39, US 7.300 CA/JA
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : OMSL-3
Monsternummer : 213297

4

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C
Di-n-octylftal.	<0.35	mg/kg d.s.			
GEIDENTIFICEERDE ANDERE COMP. :	JA				
Dimethylphenol			87771	cnts	
Isoquinoline			25124	cnts	
Interne standaardconcentratie 5mg/kg			130027	cnts	
* referentiewaarden van Tolueen gehanteerd.					
# referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.					
Indanprest	72	%			

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: - = geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.
Computer Services b.v.

Mijnsliikmonster 14

bco

BCOprojectnummer : 97-04160 1
Clientcodenummer : 896.39,087.300 CA/JA
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : CMSL-4
Monsternummer : 213397

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METAAL ANALYSE						
Barium	280	mg/kg d.s.	-	200	400	2000
AROMATEN BEPERKT (GC)						
Benzeen	0.05	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Ethylbenzeen	<0.02	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Tolueen	0.02	mg/kg d.s.	-	0.05	3	30
o,m,p-Xyleen	<0.02	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Aromaten (som)	0.07	mg/kg d.s.	-	0.1	7	70
KWANTITATIEVE SCREENING GC-MS NA VLOEISTOFEXTRACTIE						
AROMATEN						
o,m,p-Xyleen	2	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Propylbenzeen*	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	3	30
Nitrobenzeen	<0.2	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Dinitrobenzeen	<0.2	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Fenol	<0.5	mg/kg d.s.	-	0.02	1	10
Biphenyl	0.7	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Dibenzofuran	0.7	mg/kg d.s.	-	-	-	-
ALKANEN						
Alkanen C8-C13	6	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Alkanen C13-C23	10	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Alkanen C23-C30	0.2	mg/kg d.s.	-	-	-	-
CHL. PESTICIDEN						
Dichloberil	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
HCB	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Alpha HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Beta HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Gamma HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Delta HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Heptachloor	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Aldrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Telodrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Vervolg mijnslikmonster 14

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
 Clientcodenummer : P86.39, U⁹7.300 CA/JA
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : CMSL-4
 Monsternummer : 213307

2

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
Isodrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Heptachl.epoxide	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
A.Endosulfan	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Dieldrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDE	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDD	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
2,4'-DDT	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDT	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Tetradifon	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Endrin	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
FOSFORPESTICIDEN						
Dichloorvos	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Diazinon	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Methyl-parathion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Malathion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Parathion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Me-bromofos	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Et-bromofos	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Me-azinfos	<0.2	mg/kg d.s.	-			
Et-azinfos	<0.5	mg/kg d.s.	-			
Demeton-S	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Demeton-C	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Ethion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
PCB'S						
PCB no 7	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 28	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 52	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 101	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 118	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 138	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 153	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 180	<0.05	mg/kg d.s.	-			
CHLORFENOLEN						
Monochloorfenol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services bv.

Computer Services bv.

Vervolg mijnslikmonster 14

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
 Clientcodenummer : 096.39,097.300 CA/JA
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : CMSL-4
 Monsternummer : 213307

3

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
Dichl.fenoler	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Trichl.fenolen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Tetrachl.fenolen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Pentachl.fenol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
245-Trichl.fenol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
PAK'S						
Naftaleen	7	mg/kg d.s.	1	0.1	5	50
Acenafteleen#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Acenafteleen#	0.5	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoreen#	0.4	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fenantreen	0.7	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceer#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluorantreen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Pyreen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Chryseen#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(k/b)fluor#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)pyreen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dibenzo(ah)antr#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(ghi)per.#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Indenol23cdPyr#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
CHLOORBENZENEN						
Monochl.benzenen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dichl.benzenen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Trichl.benzenen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Tetrachl.benzenen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Pentachl.benzenen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Hexachl.benzenen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
FTALATEN						
Dimethylftalaat	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Diethylftalaat	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Di-n-butylftal.	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Butylbenzylftal.	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Bis(2ethylhexyl)	<1	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Vervolg mijnslikmonster 14

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
Clientcodenummer : P86.39,087.300 CA/JA
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : OMSL-4
Monsternummer : 213307

4

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C
Di-n-octylftal.	<0.05	mg/kg d.s.			
GEIDENTIFICEERDE					
ANDERE COMP. :	JA				
Trimethylbenzene			50366	cnts	
Indene			63756	cnts	
Methylphenol			443056	cnts	
Phenylethanone			44546	cnts	
Dimethylphenol			1358176	cnts	
Ethylphenol			998312	cnts	
Methylethylphenol			66711	cnts	
Isoquinoline			296585	cnts	
Methylnaphthalene			252417	cnts	
Dimethylnaphthalene			96267	cnts	
Interne standaardconcentratie 5mg/kg			152745	cnts	

* referentiewaarden van Toluene gehanteerd.

referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.

Indarprest 70 %

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: == geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Mijnsteenmonster 15

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
 Clientcodenummer : P86.39,U97.300 CA/JA
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : CMM-5
 Monsternummer : 213324

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C

METAAL ANALYSE						
Barium	140	mg/kg d.s.	-	200	400	2000
AROMATEN BEPERKT (GC)						
Benzeen	<0.01	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Ethylbenzeen	<0.02	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Tolueen	<0.02	mg/kg d.s.	-	0.05	3	30
o,m,p-Xyleen	<0.02	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Aromater (som)	0.	mg/kg d.s.	-	0.1	7	70
KWANTITATIEVE SCREENING GC-MS NA VLOEISTOFEXTRACTIE						
AROMATEN						
o,m,p-Xyleen	0.4	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Propylbenzeen*	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	3	30
Nitrobenzeen	<0.2	mg/kg d.s.	-			
Dinitrobenzeen	<0.2	mg/kg d.s.	-			
Fenol	<0.5	mg/kg d.s.	-	0.02	1	10
Biphenyl	0.2	mg/kg d.s.	-			
Dibenzo furan	<0.05	mg/kg d.s.	-			
ALKANEN						
Alkanen C8-C13	1	mg/kg d.s.	-			
Alkanen C13-C23	3	mg/kg d.s.	-			
Alkanen C23-C30	4	mg/kg d.s.	-			
CHL. PESTICIDEN						
Dichloberil	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
HCB	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Alpha HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Beta HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Gamma HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Delta HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Heptachloor	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Aldrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Telodrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Vervolg mijnsteenmonster 15

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
 Clientcodenummer : P86.39,U87.330 CA/JA
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : OMM-5
 Monsternummer : 213324

2

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
Isodrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Heptachl.epoxide	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
A.Endosulfan	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Dieldrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDE	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDD	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
2,4'-DDT	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDT	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Tetradifon	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Endrin	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
FOSFORPESTICIDEN						
Dichloorvos	<0.1	mg/kg d.s.				
Diazinon	<0.1	mg/kg d.s.				
Methyl-parathion	<0.1	mg/kg d.s.				
Malathion	<0.1	mg/kg d.s.				
Parathion	<0.1	mg/kg d.s.				
Me-bromofos	<0.1	mg/kg d.s.				
Et-bromofos	<0.1	mg/kg d.s.				
Me-azinfos	<0.2	mg/kg d.s.				
Et-azinfos	<0.5	mg/kg d.s.				
Demeton-S	<0.1	mg/kg d.s.				
Demeton-C	<0.1	mg/kg d.s.				
Ethion	<0.1	mg/kg d.s.				
PCB'S						
PCB no 7	<0.05	mg/kg d.s.				
PCB no 28	<0.05	mg/kg d.s.				
PCB no 52	<0.05	mg/kg d.s.				
PCB no 101	<0.05	mg/kg d.s.				
PCB no 119	<0.05	mg/kg d.s.				
PCB no 138	<0.05	mg/kg d.s.				
PCB no 153	<0.05	mg/kg d.s.				
PCB no 180	<0.05	mg/kg d.s.				
CHLORFENOLEN						
Monochloorfenol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Vervolg mijnsteenmonster 15

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
 Clientcodenummer : P96.39, U97.300 CA/JA
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : OMM-5
 Monsternummer : 213324

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
Dichl.feroler	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Trichl.fenolen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Tetrachl.fenolen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Pentachl.fenol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
245Trichl.fenol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
PAK'S						
Naftaleer	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	5	50
Acenafteleen#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Acenafteen#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoreen#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fenantreen	0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceer#	0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluorantreen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Pyreen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.#	0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Chryseen#	0.3	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(k/b)fluor#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)pyreen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dibenzo(ah)artr#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(ghi)per.#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Indeno123cdPyr#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
CHLOORBENZENEN						
Monochl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dichl.benzeneen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Trichl.benzeneen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Tetrachl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Pentachl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Hexachl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
FTALATEN						
Dimehtylftalaat	<0.05	mg/kg d.s.	-			
Diethylftalaat	<0.05	mg/kg d.s.	-			
Di-n-butylftal.	<0.05	mg/kg d.s.	-			
Butylbenzylftal.	<0.05	mg/kg d.s.	-			
Bis(2ethylhexyl)	<1	mg/kg d.s.	-			

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.
Computer Services b.v.

Vervolg mijnsteenmonster 15

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
Clientcodenummer : P86.39,U97.300 CA/JA
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : OMM-5
Monsternummer : 213324

4

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C
Di-n-octylftal.	<0.05	mg/kg d.s.			
GEIDENTIFICEERDE					
ANDERE COMP. :	JA				
Methylnapthalene			103515	cnts	
Dimethylnapthalene			65773	cnts	
Methylbiphenyl			57898	cnts	
Methylfluorene			30152	cnts	
Methylphenanthrene			50897	cnts	
Interne standaardconcentratie 5mg/kg			710540	cnts	

* referentiewaarden van Toluene gehanteerd.

referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.

Indamprest 93 %

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: - = geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Mijnsteenmonster 16

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
 Clientcodenummer : P85.39, U87.300 CA/JA
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : CMM-6
 Monsternummer : 213338

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C

METAAL ANALYSE						
Barium	470	mg/kg d.s.	1	200	400	2000
AROMATEN BEPERKT (GC)						
Benzeen	<0.01	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Ethylbenzeen	<0.02	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Tolueen	<0.02	mg/kg d.s.	-	0.05	3	30
o,m,p-Xyleen	<0.02	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Aromater (som)	0.	mg/kg d.s.	-	0.1	7	70
KWANTITATIEVE SCREEFING GC-MS NA VLDEISTOFEXTRACTIE						
AROMATEN						
o,m,p-Xyleen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Propylbenzeer*	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	3	30
Nitrobenzeer	<0.2	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Dinitrobenzeen	<0.2	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Fenol	<0.5	mg/kg d.s.	-	0.02	1	10
Biphenyl	<0.1	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Dibenzofuran	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
ALKANEN						
Alkanen C8-C13	<0.1	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Alkanen C13-C23	0.5	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Alkanen C23-C30	5	mg/kg d.s.	-	-	-	-
CHL. PESTICIDEN						
Dichloberil	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
HCB	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Alpha HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Beta HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Gamma HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Delta HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Heptachloor	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Aldrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Teledrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Vervolg mijnsteenmonster 16

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
 Clientcodenummer : P86.39,U87.300 CA/JA
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : GMM-6
 Monsternummer : 213338

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
Isodrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Heptachl.epoxide	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
A.Endosulfan	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Dieldrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDE	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDD	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
2,4'-DDT	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDT	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Tetradifon	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Endrin	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
FOSFORPESTICIDEN						
Dichloorvos	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Diazinon	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Methyl-parathion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Malathion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Parathion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Me-bromofos	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Et-bromofos	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Me-azinfos	<0.2	mg/kg d.s.	-			
Et-azinfos	<0.5	mg/kg d.s.	-			
Demeton-S	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Demeton-C	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Ethion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
PCB'S						
PCB no 7	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 28	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 52	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 101	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 118	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 138	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 153	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 180	<0.05	mg/kg d.s.	-			
CHLOORFENOLEN						
Monochloorfenol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.
Computer Services b.v.

Vervolg mijnsteenmonster 16

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
Clientcodenummer : 886.39, US 7.300 CA/JA
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : CMM-6
Monsternummer : 213338

3

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
Dichl.feroler	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Trichl.ferolen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Tetrachl.ferolen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Pentachl.ferol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
245Trichl.ferol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
PAK'G						
Naftaleen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	5	50
Acenafteleen#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Acenafteen#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoreen#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fenantreen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceen#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluorantheen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Pyreen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Chryseen#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(k/b)fluor#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)pyreen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dibenz(a,h)artr#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(ghi)per.#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Indeno123cdPyr#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
CHLOORBENZENEN						
Monochl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dichl.benzenen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Trichl.benzenen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Tetrachl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Pentachl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Hexachl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
FTALATEN						
Dimehtylftalaat	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Diethylftalaat	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Di-n-butylftal.	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Butylbenzylftal.	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Bis(2ethylhexyl)	<1	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Vervolg mijnsteenmonster 16



BCOprojectnummer : 87-34160
Clientcodenummer : P36.39,US7.300 CA/JA
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : CMM-6
Monsternummer : 213338

4

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C

Di-n-octylftal. <0.05 mg/kg d.s.

GEIDENTIFICEERDE

ANDERE COMP. : GEEN

* referentiewaarden van Toluene gehanteerd.

referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.

Indanprest 26 %

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: -= geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Mijnsteenmonster 17

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
 Clientcodenummer : P86.39, U87.300 CA/JA
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : OMM-7
 Monsternummer : 213345

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
METAAAL ANALYSE						
Barium	260	mg/kg d.s.	-	200	400	2000
AROMATEN BEPERKT (GC)						
Benzeen	<0.01	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Ethylbenzeer	<0.02	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Tolueen	<0.02	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
o,m,p-Xyleer	<0.02	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Aromaten (som)	0.	mg/kg d.s.	-	0.1	7	70
KWANTITATIEVE SCREENING GC-MS NA VLOEISTOFEXTRACTIE						
AROMATEN						
o,m,p-Xyleer	0.3	mg/kg d.s.	-	0.05	5	50
Propylbenzeer*	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	5	30
Nitrobenzeer	<0.2	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Dinitrobenzeen	<0.2	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Fenol	<0.5	mg/kg d.s.	-	0.02	-	10
Biphenyl	3	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Dibenzofuran	7	mg/kg d.s.	-	-	-	-
ALKANEN						
Alkanen C8-C13	3	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Alkanen C13-C23	25	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Alkanen C23-C30	20	mg/kg d.s.	-	-	-	-
CHL. PESTICIDEN						
Dichloberil	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
HCB	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Alpha HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Beta HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Gamma HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Delta HCH	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Heptachloor	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Aldrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Telocrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Vervolg mijnsteenmonster 17

bco

BCOprojectnummer : 87-24160
 Clientcodenummer : P86.39, U87.32G CA/JA
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : OMM-7
 Monsternummer : 213345

2

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
Isodrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Heptachl.epoxide	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
A.Endosulfan	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Dieldrin	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDE	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDD	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
2,4'-DDT	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
4,4'-DDT	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Tetradifon	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
Endrin	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
FOSFORPESTICIDEN						
Dichloorvos	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Diazinon	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Methyl-parathion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Malathion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Parathion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Me-bromofos	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Et-bromofos	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Me-azinfos	<0.2	mg/kg d.s.	-			
Et-azinfos	<0.5	mg/kg d.s.	-			
Demeton-S	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Demeton-C	<0.1	mg/kg d.s.	-			
Ethion	<0.1	mg/kg d.s.	-			
PCB'S						
PCB no 7	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 28	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 52	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 101	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 118	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 138	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 153	<0.05	mg/kg d.s.	-			
PCB no 180	<0.05	mg/kg d.s.	-			
CHLOORFENOLEN						
Monochloorferol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Vervolg mijnsteenmonster 17

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
 Clientcodenummer : 986.39, 087.300 CA/JA
 Monsterplaats : -
 Monstermateriaal : Grond
 Monstercode : OMM-7
 Monsternummer : 213345

3

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
Dichl.fenoler	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Trichl.fenolen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Tetrachl.fenolen	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
Pentachl.fenol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.01	0.5	5
245Trichl.fenol	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	0.5	5
PAK'S						
Naftaleen	7	mg/kg d.s.	-	0.1	5	50
Acenafteleen#	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Acenafteen#	2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoreen#	1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fenantreen	6	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceen#	3	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluorantreen	2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Pyreen	2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.#	1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Chryseen#	2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(k,h)fluor#	0.3	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)pyreen	0.3	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dibenzo(ah)atr#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(ghi)per.#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Indeno123cdPyr#	<0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
CHLOORBENZENEN						
Monochl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Dichl.benzenen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Trichl.benzenen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Tetrachl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
Pentachl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Hexachl.benzeen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.05	1	10
FTALATEN						
Dimethylftalaat	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Diethylftalaat	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Di-n-butylftal.	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Butylbenzylftal.	<0.05	mg/kg d.s.	-	-	-	-
Bis(2ethylhexyl)	<1	mg/kg d.s.	-	-	-	-

Bergschot Centrum voor Onderzoek

Analytical Services b.v.

Computer Services b.v.

Vervolg mijnsteenmonster 17

bco

BCOprojectnummer : 87-04160
Clientcodenummer : P86.39, U87.330 CA/JA
Monsterplaats : -
Monstermateriaal : Grond
Monstercode : OMM-7
Monsternummer : 213345

4

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT		REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid indic.	A	B	C
Di-n-octylftal.	<0.05	ng/kg d.s.			
GEIDENTIFICEERDE					
ANDERE COMP. :	JA				
Benzothiophene			124770	crt	s
Ethylidene-indene			463189	crt	s
Methylnaphtylene			197143	crt	s
Dimethylphthalene			287819	crt	s
Methylbiphenyl			165088	crt	s
Methylenebisthenzene			105090	crt	s
Methyldibenzofuran			98593	crt	s
Fluorenone			159326	crt	s
Dibenzothiophene			102626	crt	s
Methylphenanthrene			67183	crt	s
Interne standaardconcentratie 5mg/kg			323670	crt	s

* referentiewaarden van Toluene gehanteerd.

referentiewaarden van Fenantreen gehanteerd.

Indamprest 98 %

De kolom "indic." geeft het aantal malen (geheel getal) aan waarmee de B-waarde wordt overschreden: - = geen overschrijding.

De monsters worden tot uiterlijk 4 weken na rapportage bewaard.

*** Einde rapport *