

ONDERZOEK NAAR BODEMVERONTREINIGING

TERREIN "WOONWAGENLOCATIE ALBLASSTRAAT"
GEMEENTE EINDHOVEN
verkennend onderzoek

Dossiernummer : 1680
Rapportnummer : 78248A
Vestiging : Eindhoven
Telefoon : 040-2594693

oktober 1998 / PSt

INHOUD

Blz.:

1.	SAMENVATTING, CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	1
2.	INLEIDING	3
3.	INVENTARISATIE GEGEVENS	4
	3.1. Historisch onderzoek	4
	3.2. Indicatieve gegevens	4
	3.3. Geologie en grondwater	4
	3.4. Hypothese verontreinigingssituatie	5
4.	OPZET EN UITVOERING VAN HET ONDERZOEK	6
	4.1. Plaatsing boorpunten	6
	4.2. Veldwerkgegevens en zintuiglijke waarnemingen	6
	4.3. Monsternamestrategie en analysepakketten	6
5.	ANALYSERESULTATEN EN INTERPRETATIE	8
	5.1. Toetsingskader	8
	5.2. Grondmonsters	8
	5.3. Grondwatermonster	9
	5.4. Toetsing hypothese	9

BIJLAGEN:

- 1. SITUERING TERREIN**
- 2. ONDERZOEKSLOCATIE MET SITUERING BORINGEN**
- 3. ANALYSERESULTATEN GRONDMONSTERS**
- 4. ANALYSERESULTATEN GRONDWATERMONSTER**
- 5. AFWIJKINGEN VAN DE NVN 5740**
- 6. STANDAARDMETHODEN VELDWERK**
- 7. ANALYSEMETHODEN EN DETECTIEGRENZEN**
- 8. PROFIELBESCHRIJVINGEN**

1. **SAMENVATTING, CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN.**

- Op basis van het historisch onderzoek en de indicatieve gegevens is de te onderzoeken locatie als "niet verdacht" beschouwd, met uitzondering van het terrein gedeelte bij het op de locatie aangetroffen (lege) olievat. Daarnaast is het grondwater mogelijk verontreinigd met zware metalen en vluchtige aromaten als gevolg van een eerder aangetoonde grootschalige, diffuse verontreiniging in de omgeving. Op grond hiervan is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd, gebaseerd op de NVN 5740 voor onverdacht terrein, uitgebreid met gericht onderzoek ter plaatse van het olievat.
- Bij de veldinspectie en/of tijdens het verrichten van de boor- en bemonsteringswerkzaamheden zijn bij boring 1, 2 en 4 bijmengingen met fijn puin aangetroffen en bij boring 4 tevens enkele fijne kooldeeltjes. Verder zijn er geen zintuiglijk waarneembare kenmerken van verontreiniging geconstateerd.
- Uit het onderzoek naar de bodemopbouw blijkt dat de bodem tot 1,0 meter beneden maaiveld (m-mv) bestaat uit matig humeus, matig siltig fijn zand, van 1,0 m-mv tot 2,0 m-mv uit zandig leem, van 2,0 m-mv tot 4,4 m-mv uit leem en van 4,4 m-mv tot 4,7 m-mv uit matig siltig fijn zand. Uit de isohypsenkaart van T.N.O. (1975) volgt dat de regionale grondwaterstroming van het ondiepe grondwater noord-noordoostelijk is. Het grondwater bevindt zich op ca. 2,0 m-mv.
- De analyses van de grondmonsters tonen ter plaatse van de aangetroffen bijmengingen met puin en/of kooltjes (boring 1, 2 en 4) lichte verontreinigingen aan met cadmium, zink en/of polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK). Bovendien worden lichte verhogingen van de gehalten aan extraheerbare organische halogeenverbindingen (EOX) en minerale olie aangetroffen. In de overige, zintuiglijk schone grondmonsters zijn geen verontreinigingen aangetroffen met één van de onderzochte parameters.
- De analyses van het grondwatermonster wijzen niet op verontreinigingen met één van de onderzochte parameters.

Geconcludeerd kan worden dat de aangetroffen lichte verontreinigingen met cadmium, zink en PAK in de grond niet in tegenspraak zijn met de vooraf geformuleerde hypothese dat de locatie grotendeels onverdacht is. Dergelijke diffuse verontreinigingen komen veelvuldig voor in stedelijk gebied en hangen samen met de in de grond aangetroffen bijmengingen met puin en/of kooldeeltjes. Het is niet aannemelijk dat deze verhoogde concentraties zijn ontstaan door (industriële) activiteiten op het terrein zelf. Op grond hiervan is een nader onderzoek naar deze verontreinigingen niet noodzakelijk.

In tegenstelling tot de hypothese blijkt de bodem bij het olievat (boorpunt 2) niet verontreinigd te zijn met olieproducten. Ook zijn in het grondwater geen verontreinigingen aangetroffen met zware metalen en/of vluchtige aromaten.

De licht verhoogde gehalten aan EOX in de grond vallen op basis van de beschikbare gegevens niet eenduidig te verklaren. Ter plaatse van ogenschijnlijk niet verdachte locaties worden echter vaker licht verhoogde EOX-concentraties gemeten zonder direct aanwijsbare oorzaak. Gelet hierop en gezien de aangetroffen, lage concentraties wordt nader onderzoek hiernaar niet noodzakelijk geacht.

Uit het chromatogram van de minerale olie-bepaling is af te leiden dat het in mengmonster MM1 aangetroffen licht verhoogde gehalte aan minerale olie in de grond waarschijnlijk het gevolg is van de aanwezigheid van humuszuren. Gelet hierop is nader onderzoek hiernaar niet nodig.

De aangetroffen verontreinigingen vormen, gezien het concentratieniveau, geen gevaar voor de volksgezondheid en/of het milieu.

Het onderzoek heeft geen gegevens opgeleverd op grond waarvan er beperkingen aan het gebruik van het terrein dienen te worden gesteld.

De aangetoonde lichte verontreinigingen in de grond leveren geen bezwaar op voor het beoogde gebruik van de locatie, maar kunnen bij grondafvoer beperkingen opleveren ten aanzien van het (her)gebruik van de grond, omdat dan veelal andere normen gelden. Aanbevolen wordt eventueel vrijkomende grond binnen de locatie te hergebruiken (gesloten grondbalans). Voor het elders toepassen van deze licht verontreinigde grond gelden de regels zoals die zijn vastgelegd in de provinciale nota "Werken met secundaire grondstoffen". In de praktijk betekent dit dat de grond ten behoeve van het vaststellen van de kwaliteit opnieuw onderzocht moet worden op een wijze zoals aangegeven in deze nota. Daarnaast worden er eisen gesteld aan de te volgen procedures en de wijze van toepassing van deze grond.

Volledigheidshalve wordt vermeld dat bij een verkennend bodemonderzoek sprake is van een steekproefsgewijze bemonstering, gericht op het aantonen van verontreinigingen met een redelijke omvang. De mogelijkheid blijft daarom bestaan dat puntverontreinigingen niet door het onderzoek worden aangetoond.

2. INLEIDING.

In opdracht van de dienst Bouwtoezicht, Beheer en Vergunningen van de gemeente Eindhoven is door de Milieudienst Regio Eindhoven in september 1998 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd op de locatie "woonwagenlocatie Alblasstraat" te Eindhoven. Aanleiding voor het onderzoek is de eventuele overdracht van de woonwagenlocaties van de gemeente Eindhoven aan de woningcorporaties. Daarnaast zijn er plannen om op een aantal woonwagenlocaties woningen te bouwen.

De situering van het onderzoeksterrein, ter grootte van 3.000 m², is weergegeven in bijlage 1. De contouren van de onderzoekslocatie zijn weergegeven in bijlage 2.

Ten tijde van het onderzoek was het terrein in gebruik als woonwagenlocatie.

Doel van het onderzoek is vast te stellen of op de locatie chemische bodemverontreiniging aanwezig is, zodanig dat de zogenaamde functionele eigenschappen van de bodem geheel of gedeeltelijk verloren zijn gegaan. Er wordt een globaal inzicht gegeven in aard, omvang, concentraties van en contactmogelijkheden met mogelijk verontreinigende stoffen in grond en grondwater. Afhankelijk hiervan en rekening houdend met de geïnventariseerde gegevens kan een milieukundige beoordeling van de eventueel aanwezige verontreiniging worden gegeven. Hierbij wordt met name gelet op gevaar voor volksgezondheid en/of milieu. Ook kan een uitspraak worden gedaan over de noodzakelijkheid van nader onderzoek.

In dit rapport zijn alle beschikbare, relevante gegevens opgenomen en staan de hypothesen, opzet, uitvoering, analyseresultaten en conclusies vermeld van het bodemonderzoek.

3. INVENTARISATIE GEGEVENS.

3.1. Historisch onderzoek.

Van de onderzoekslocatie en de directe omgeving zijn gegevens verzameld die van belang kunnen zijn bij het opsporen van mogelijke verontreinigingen.

De geraadpleegde informatiebronnen zijn hieronder weergegeven:

- rapporten bodemonderzoek;
- bestanden huidige en vervallen milieuvergunningen;
- kaarten met oude wegverhardingen en waterlopen;
- rapport inventarisatie stortplaatsen;
- kaart sloofterreinen;
- bestand van in gebruik zijnde brandstoftanks;
- historische luchtfoto's en topografische kaarten.

Uit deze inventarisatie blijkt dat op het terrein en in de directe omgeving geen industriële en/of andere activiteiten hebben plaatsgevonden welke zouden kunnen wijzen op eventuele verontreiniging van de bodem.

De directe omgeving van de woonwagenlocatie is onderzocht in 1986. Uit dit onderzoek bleek dat in de grond, afgezien van licht verhoogde EOX-gehalten, geen verontreinigingen voorkwamen met de onderzochte parameters. In het grondwater kwamen lichte tot matige verontreinigingen voor met chroom, kwik en zink en lichte verontreinigingen met vluchtige aromaten. Het betreft hier grootschalige, diffuse verontreinigingen.

Het terrein ten noorden van de woonwagenlocatie is onderzocht in 1996. Hier zijn in de grond lichte verontreinigingen met koper, zink en PAK aangetroffen en licht verhoogde gehalten aan EOX en minerale olie. Het grondwater was licht verontreinigd met vluchtige aromaten.

3.2. Indicatieve gegevens.

Voorafgaand aan het onderzoek heeft er een veldinspectie plaatsgevonden waarbij het terrein en de naaste omgeving zijn bekeken. Hierbij is gelet op terreingebruik, verontreinigingsbronnen (ondergrondse tanks, storthopen, halfverhardingen) en groeistoornissen van de vegetatie.

Het terrein was in gebruik als woonwagenlocatie. Op het terrein werd een (leeg) olievat aangetroffen.

Verder zijn er geen waarnemingen gedaan die wijzen op mogelijke bodemverontreiniging.

Klachten van bewoners of omwonenden met betrekking tot de bodemkwaliteit zijn niet bekend.

3.3. Geologie en grondwater.

De geologische opbouw kan als volgt worden weergegeven:

- Van maaiveld tot 39 m-mv bevindt zich een deklaag, bestaande uit fijne zanden afgewisseld met leem- en/of veenlagen;
- Van 39 m-mv tot 99 m-mv bevindt zich een eerste watervoerend pakket, bestaande uit grindhoudende grove zanden waar sporadisch grind- of kleilagen in voorkomen.

Uit de isohypsenkaart van T.N.O. (1975) volgt dat de regionale stromingsrichting van het ondiepe (freatische) grondwater noord-noordoostelijk is. De stromingsrichting kan plaatselijk hiervan afwijken als gevolg van grondwateronttrekkingen of de aanwezigheid van (gedempte) waterlopen, rioleringen en dergelijke in de directe omgeving.

3.4. Hypothese verontreinigingssituatie.

Op basis van het historisch onderzoek en/of de indicatieve gegevens is de locatie als "niet verdacht" beschouwd, met uitzondering van de bodem bij het olievat, waar rekening moet worden gehouden met een verontreiniging van de bodem met minerale olie en/of vluchtige aromaten. Daarnaast is het grondwater mogelijk verontreinigd met zware metalen en vluchtige aromaten (als deel van eerder aangetoonde grootschalige verontreinigingen).

Bovendien dient in langdurig bewoonde gebieden rekening te worden gehouden met diffuse verontreinigingen door zware metalen en polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK).

4. OPZET EN UITVOERING VAN HET ONDERZOEK.

4.1. Plaatsing boorpunten.

Het uitgevoerde bodemonderzoek is gebaseerd op de NVN 5740. Op basis van de specifieke omstandigheden in de regio Eindhoven en de in de praktijk met bodemonderzoek opgedane ervaring wordt op een aantal punten afgeweken van deze voor-norm. De afwijkingen van de NVN 5740 voor de regio Eindhoven zijn uitgewerkt in bijlage 5.

Voor het onderzoeksterrein, dat 3.000 m² groot is, betekent dit het uitvoeren van zes boringen tot 0,5 m-mv, twee boringen tot de grondwaterspiegel en één boring tot anderhalve meter onder de grondwaterspiegel voor de plaatsing van een peilbuis.

In bijlage 2 staat aangegeven op welke plaats en tot welke diepte de verschillende boringen zijn uitgevoerd.

De boorpunten zijn gelijkmatig over het terrein verdeeld met uitzondering van de peilbuis (boring 2), die op grond van de indicatieve gegevens is geplaatst bij het olievat.

Bij de plaatsing van de peilbuis is tevens rekening gehouden met de vermoedelijke stromingsrichting van het ondiepe grondwater.

4.2. Veldwerkgegevens, zintuiglijke waarnemingen.

Tijdens de boorwerkzaamheden en de monsternamen van grond en grondwater in september 1998 zijn de volgende zintuiglijk waarneembare kenmerken van verontreiniging geconstateerd:

boorpunt 1 :	0 - 50 cm-mv :	fijn puin, matig;
boorpunt 2 :	0 - 110 cm-mv :	fijn puin, weinig;
boorpunt 4 :	0 - 60 cm-mv :	fijne kooldeeltjes, zeer weinig;
		fijn puin, matig.

Verder zijn er geen zintuiglijk waarneembare kenmerken van verontreiniging geconstateerd.

In het kader van dit bodemonderzoek zijn profielbeschrijvingen gemaakt van de boringen (bijlage 8). Deze beschrijvingen tonen aan dat de bodem tot 1,0 m-mv bestaat uit matig humeus, matig siltig fijn zand, van 1,0 m-mv tot 2,0 m-mv uit zandig leem, van 2,0 m-mv tot 4,4 m-mv uit leem en van 4,4 m-mv tot 4,7 m-mv uit matig siltig fijn zand.

Tijdens het onderzoek is de grondwaterstand opgenomen in de peilbuis. Bij de monstername op 21 september 1998 bedroeg deze 1,95 m-mv. Bezien over een langere periode kunnen echter belangrijke schommelingen optreden door weers- en seizoensinvloeden, terwijl plaatselijk schijngrondwaterspiegels kunnen voorkomen als gevolg van slecht doordringbare leem- of veenlagen.

4.3. Monsternamestrategie en analysepakketten.

De interpretatie van de NVN 5740 leidt tot het volgende bemonsteringsschema:

- bij alle boorpunten is een grondmonster genomen van de bovenste halve meter van de bodem (bovengrond);

- bij de boringen die tot de grondwaterspiegel of dieper zijn doorgezet, is daarnaast een monster genomen van het traject van 0,5 tot 1,0 m-mv (ondergrond);
- bij de boring die tot anderhalve meter onder de grondwaterspiegel is doorgezet, is een peilbuis geplaatst ten behoeve van de bemonstering van het grondwater.

De grond dieper dan 1,0 m-mv is zintuiglijk beoordeeld op verontreinigingen. Omdat geen zintuiglijke verontreinigingen zijn aangetroffen, zijn van deze grond geen monsters genomen.

In verband met zintuiglijke waarnemingen zijn de volgende extra grondmonsters genomen:

- monster 1.2 : 0 - 50 cm-mv : zintuiglijk schone laag onder puinbijmenging;
- monster 2.3 : 110 - 150 cm-mv : zintuiglijk schone laag onder puinbijmenging.

Een aantal grondmonsters zijn in het laboratorium door opmenging van gelijke gewichtsdelen tot mengmonsters samengesteld.

In bijlage 3 staat aangegeven welke monsters bij elkaar zijn gevoegd en op welke diepte deze zijn genomen. Ook de individueel onderzochte monsters staan vermeld.

De (meng)monsters van de bovengrond (MM1, MM2 en 4.1) zijn onderzocht op het volgende analysepakket:

- de zware metalen: cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink;
- arseen;
- polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK 10 Leidraad);
- extraheerbare organische halogeenvverbindingen (EOX);
- minerale olie (GC).

De (meng)monsters van de ondergrond (MM3 en 2.2) zijn onderzocht op:

- de zware metalen: cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink;
- arseen;
- extraheerbare organische halogeenvverbindingen (EOX).

Het grondwatermonster W2 is onderzocht op:

- zuurgraad (pH) en geleidbaarheid (Ec);
- de zware metalen: cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink;
- arseen;
- vluchtige aromaten, inclusief naftaleen;
- vluchtige chloorkoolwaterstoffen;
- extraheerbare organische halogeenvverbindingen (EOX);
- fenol-index;
- minerale olie (GC).

De toegepaste boorsystemen, het plaatsen en spoelen van het filter, de monsternamen van grond en grondwater en de conservering van de monsters zijn steeds uitgevoerd volgens de daarvoor geldende NEN-normen en Nederlandse praktijkrichtlijnen (NPR) van het ministerie van VROM (bijlage 6).

De analyses zijn uitgevoerd in het laboratorium van ALcontrol-Heinrici te Hoogvliet. Dit laboratorium is Sterlab gecertificeerd voor alle uitgevoerde analyses. Voor de gebruikte analysemethoden en de betreffende detectiegrenzen wordt verwezen naar bijlage 7.

5. ANALYSERESULTATEN EN INTERPRETATIE.

5.1 Toetsingskader.

Voor de beoordeling van bodemverontreiniging wordt gebruikt gemaakt van de streef- en interventiewaarden, zoals weergegeven in de Leidraad bodembescherming (aflevering 13, juli 1996).

De streefwaarde (SW) is te beschouwen als het concentratieniveau van een stof waarboven wel en waaronder geen sprake is van verontreiniging. Deze waarde komt voor zware metalen en arseen overeen met de gemiddelde achtergrondconcentratie in de bodem van relatief onbelaste gebieden. Voor de overige stoffen is gebruik gemaakt van gegevens omtrent aan de bodem te stellen milieuhygiënische randvoorwaarden vanuit andere beleidsterreinen, zoals drinkwaternormen en oppervlaktewaternormen. De streefwaarde is in de grond afhankelijk gesteld van het lutumgehalte (deeltjes $< 2 \mu\text{m}$) en/of het humusgehalte (organische stof) van het te onderzoeken monster.

De interventiewaarde (IW) is te beschouwen als het concentratieniveau van een stof waarboven er sprake is van ernstige verontreiniging. Dit betekent dat de bodem zodanig is of dreigt te worden verontreinigd dat de functionele eigenschappen die de bodem voor mens, plant of dier heeft, ernstig zijn of dreigen te worden verminderd. De interventiewaarden in de grond zijn evenals de streefwaarden afhankelijk gesteld van het lutum- en/of humusgehalte.

Indien voor een grondvolume van tenminste 25 m^3 of een grondwatervolume van 100 m^3 de gemiddelde concentratie de interventiewaarde overschrijdt, is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Dit betekent dat een nader onderzoek dient plaats te vinden om te kunnen beoordelen of een sanering noodzakelijk is en hoe urgent de uitvoering ervan is.

De T-waarde bodemonderzoek, de concentratie halverwege de streefwaarde en de interventiewaarde ($\frac{1}{2} \cdot (\text{SW} + \text{IW})$), wordt in het rijksbeleid gehanteerd als criterium om te bepalen of er nader onderzoek gewenst is om na te gaan of er mogelijk sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

De streef- en interventiewaarden in dit rapport zijn gebaseerd op de gemiddeld in de regio Eindhoven aangetroffen humus- en lutumgehalten. Voor de zandige bovengrond is hierbij een humusgehalte van 3% en een lutumgehalte van 4% aangehouden (bijlage 3).

5.2. Grondmonsters.

De analyseresultaten zijn opgenomen in bijlage 3, waarbij door middel van een sterrencodering de mate van verontreiniging is aangegeven in relatie tot de toetsingstabel.

Uit de analyseresultaten blijkt dat in de puin- en/of koolhoudende grondmonsters MM1, 4.1 en 2.2 lichte verontreinigingen zijn geconstateerd met enkele zware metalen (cadmium en zink) en/of PAK. Tevens zijn lichte verhogingen aangetoond in het EOX- en minerale olie-gehalte. In de overige, zintuiglijk schone grondmonsters zijn geen verontreinigingen met één van de onderzochte parameters aangetroffen.

5.3. Grondwatermonster.

De resultaten van de analyses zijn weergegeven in bijlage 4, waarbij de mate van verontreiniging ook is aangeduid door een sterrencodering.

Uit de analyses komt naar voren dat geen verontreinigingen zijn aangetroffen met één van de onderzochte parameters.

5.4. Toetsing hypothese.

De analyseresultaten komen ondanks de lichte verontreinigingen met cadmium, zink en PAK in de grond overeen met de vooraf gestelde hypothese dat het terrein grotendeels onverdacht is. Dergelijke diffuse verontreinigingen komen veelvuldig voor in stedelijk gebied en hangen samen met de in de grond aangetroffen bijmengingen met puin en/of kooldeeltjes. Het is niet aannemelijk dat deze verhoogde concentraties zijn ontstaan door (industriële) activiteiten op het terrein zelf. Een nader onderzoek wordt daarom niet nodig geacht.

In tegenstelling tot de hypothese blijkt de bodem bij het olievat (boorpunt 2) niet verontreinigd te zijn met olieproducten.

Ook zijn in het grondwater geen verontreinigingen aangetroffen met zware metalen en/of vluchtige aromaten.

De licht verhoogde gehalten aan EOX in de grond vallen op basis van de beschikbare gegevens niet eenduidig te verklaren. Ter plaatse van ogenschijnlijk niet verdachte locaties worden echter vaker licht verhoogde EOX-concentraties gemeten zonder direct aanwijsbare oorzaak. Gelet hierop en gezien de aangetroffen, lage concentraties wordt nader onderzoek hiernaar niet noodzakelijk geacht.

Uit het chromatogram van de minerale olie-bepaling is af te leiden dat het in mengmonster MM1 aangetroffen licht verhoogde gehalte aan minerale olie in de grond waarschijnlijk het gevolg is van de aanwezigheid van humuszuren. Gelet hierop is nader onderzoek hiernaar niet nodig.

Tabel: Opdrachtgegevens

Project	Laboratoriumnr.	Omschrijving	Monsterdatum
78248	9838141	EINALBA	09-09-1998

Tabel: Monstergegevens

Monsternr.	Bodemtype	Monster	Omschrijving	Diepte (cm-mv)
1	I	MM1	1.1 + 2.1	0 - 50
2	I	4.1		0 - 60
3	I	MM2	3.1 + 5.1 t/m 9.1	0 - 50
4	I	MM3	1.2 + 4.2 + 7.2	50/60 - 100
5	I	2.2		50 - 110

Tabel: Analyseresultaten grondmonsters in mg/kg ds (toetsing streef- en interventiewaarden)

Monster Bodemtype ¹⁾	MM1 I	4.1 I	MM2 I	MM3 I	2.2 I
droge stof (%)	78,9	79,3	85,8	81,8	78,2
Zware Metalen					
arseen	< 4	< 4	< 4	< 4	5,0
cadmium	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0,8 *
chrom	< 15	15	< 15	18	< 15
koper	< 5	5,9	< 5	7,8	5,8
kwik	0,06	0,08	< 0,05	< 0,05	0,05
lood	17	17	< 13	21	21
nikkel	5,0	4,9	3,6	6,3	4,2
zink	30	37	20	21	150 *
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)					
naftaleen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	-
antraceen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-	-
fenantreen	0,10	0,08	< 0,05	-	-
fluoranteen	0,21	0,16	< 0,05	-	-
benzo(a)antraceen	0,10	0,08	< 0,05	-	-
chryseen	0,12	0,09	< 0,05	-	-
benzo(a)pyreen	0,15	0,14	< 0,05	-	-
benzo(ghi)peryleen	0,08	0,08	< 0,05	-	-
benzo(k)fluoranteen	0,06	< 0,05	< 0,05	-	-
indeno(1,2,3-cd)pyreen	0,08	0,06	< 0,05	-	-
PAK (som 10)	0,90 *	0,69 *	-	-	-
EOX	0,31	0,33	< 0,1	< 0,1	0,36
Minerale Olie					
fractie C8 - C10	< 5	< 5	< 5	-	-
fractie C10 - C12	< 5	< 5	< 5	-	-
fractie C12 - C14	< 5	< 5	< 5	-	-
fractie C14 - C20	5	< 5	< 5	-	-
fractie C20 - C26	< 5	< 5	< 5	-	-
fractie C26 - C34	10	10	5	-	-
fractie C34 - C40	< 5	< 5	< 5	-	-
totaal olie C10-C40	20 *	< 20	< 20	-	-

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

¹⁾ De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
 I lutum = 4.0 %, humus = 3.0 %

Tabel: Berekende streef- en interventiewaarden in mg/kg ds

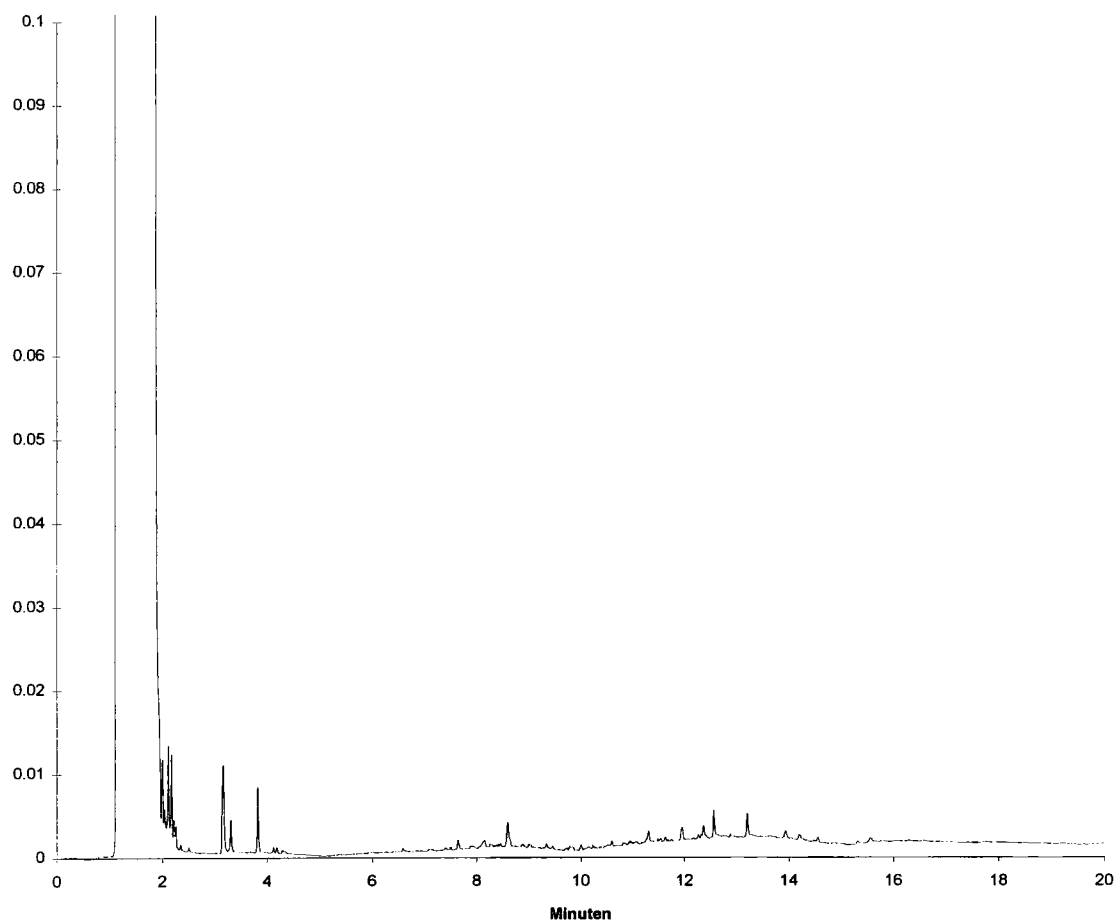
Toetsingswaarden ¹⁾ Bodentype ²⁾	S	$\frac{1}{2}(S+I)$ I	I
Zware Metalen			
arseen	18	26	34
cadmium	0,5	4,0	7,5
chrom	58	139	220
koper	19	60	101
kwik	0,2	3,7	7,2
lood	57	206	355
nikkel	14	49	84
zink	67	204	342
PAK (som 10)	0,3	20	40
Minerale Olie			
totaal olie C10-C40	15	758	1500

- 1) S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
 I interventiewaarde

- 2) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
 I lutum = 4.0 %, humus = 3.0 %

Olie GC - chromatogram

Monsternummer: 38141 - 001
Datum analyse: 18/9/98



Voor analyseresultaten: zie rapport

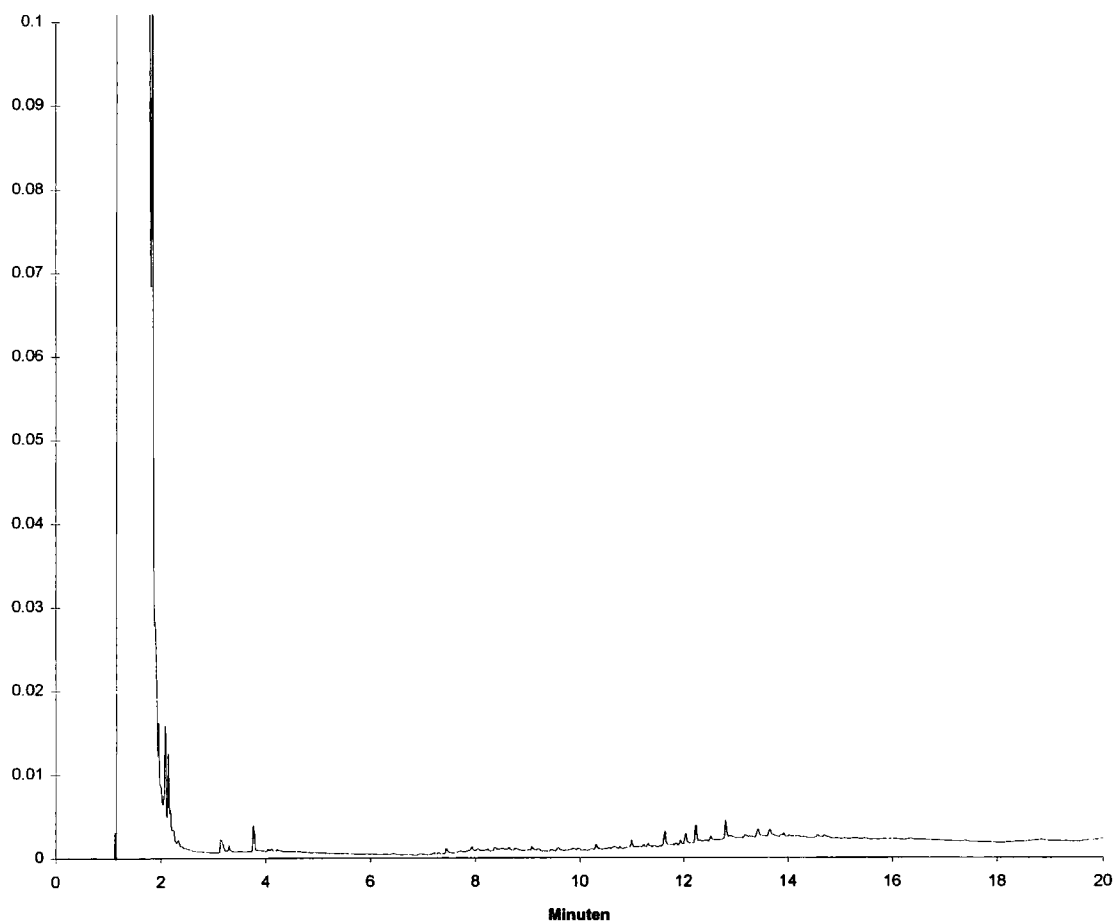
Karakterisering olie naar alkaantraject :

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C8	2.4	C20	9.5
kerosine en petroleum	C10-C16	C10	3.9	C26	11.6
diesel en gasolie	C10-C28	C12	5.4	C34	14.4
motorolie	C20-C36	C14	6.6	C40	19
stookolie	C10-C36				
humus	C28-C40				

Olie GC - chromatogram

Monsternummer: 38141 - 002
Datum analyse: 18/9/98



Voor analyseresultaten: zie rapport

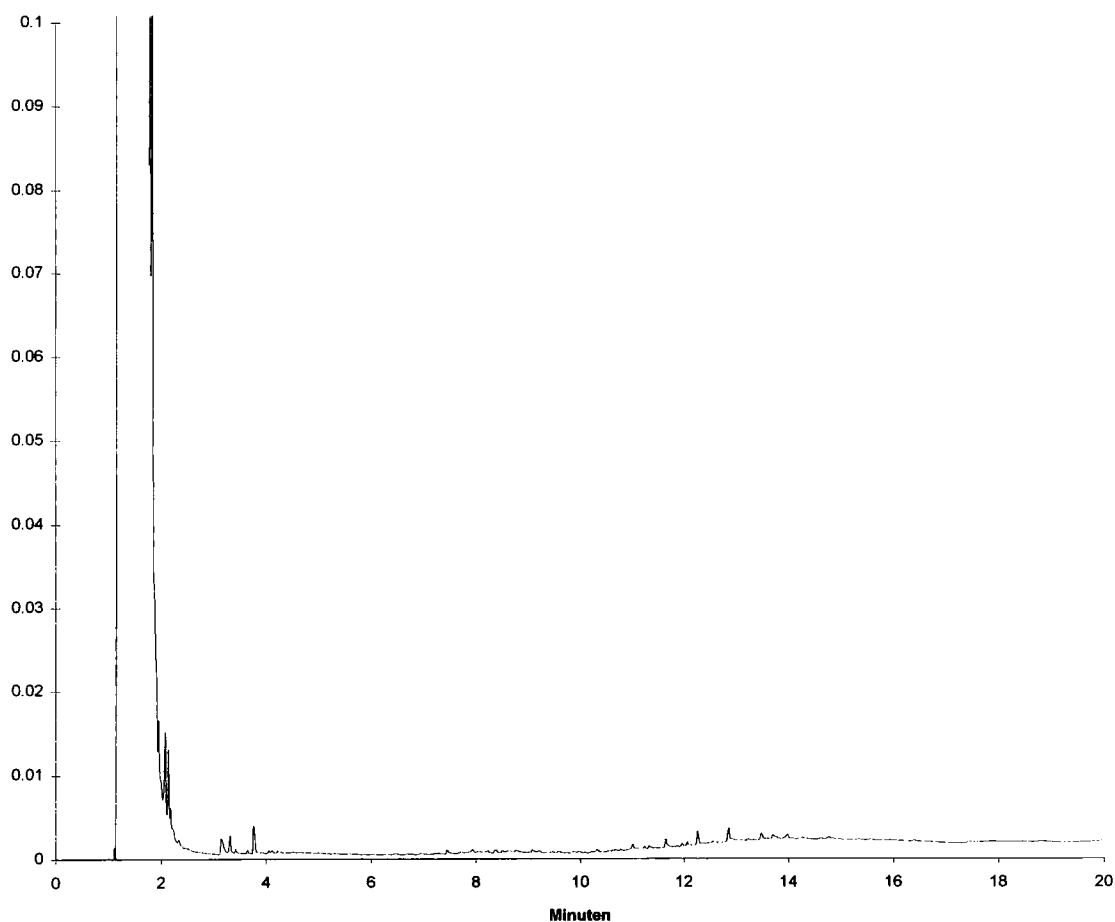
Karakterisering olie naar alkaantraject :

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C8	2.3	C20	9.2
kerosine en petroleum	C10-C16	C10	3.9	C26	11.4
diesel en gasolie	C10-C28	C12	5.3	C34	13.8
motorolie	C20-C36	C14	6.4	C40	17.3
stookolie	C10-C36				
humus	C28-C40				

Olie GC - chromatogram

Monsternummer: 38141 - 003
Datum analyse: 18/9/98



Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering olie naar alkaantraject :

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C8	2.3	C20	9.2
kerosine en petroleum	C10-C16	C10	3.9	C26	11.4
diesel en gasolie	C10-C28	C12	5.3	C34	13.8
motorolie	C20-C36	C14	6.4	C40	17.3
stookolie	C10-C36				
humus	C28-C40				

Tabel: Opdrachtgegevens

Project	Laboratoriumnr.	Omschrijving	Monsterdatum
78248	9839398	EINALBA	21-09-1998

Tabel: Monstergegevens

Monsternr.	Monster	Grondwaterstand (cm-mv)	Filterdiepte (cm-mv)
1	W2	195	270 - 470

Tabel: Analyseresultaten grondwatermonster in µg/l (toetsing streef- en interventiewaarden)

Monster	W2
pH	7,1
Ec (µS/cm)	630
Zware Metalen	
arsen	< 3
cadmium	< 0,8
chrom	< 1
koper	5,8
kwik	< 0,05
lood	< 10
nikkel	< 10
zink	41
Vluchtige Aromaten	
benzeen	< 0,2
tolueen	< 0,2
ethylbenzeen	< 0,2
xylene	< 0,5
naftaleen	< 0,2
Fenolen	
fenol(index)	< 5
Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen	
1,2-dichloorethaan	< 1
cis 1,2-dichlooretheen	< 1
1,2-dichloorpropaan	< 1
tetrachlooretheen	< 0,2
tetrachloormethaan	< 0,2
1,1,1-trichloorethaan	< 1
1,1,2-trichloorethaan	< 1
trichlooretheen	< 0,2
chloroform	< 0,2
EOX	< 1
Minerale Olie	
fractie C8 - C10	< 10
fractie C10 - C12	< 10
fractie C12 - C14	< 10
fractie C14 - C20	< 10
fractie C20 - C26	< 10
fractie C26 - C34	< 10
fractie C34 - C40	< 10
totaal olie C10-C40	< 50
* : het gehalte is groter dan de streefwaarde ** : het gehalte is groter dan het gemiddelde van streef- en interventiewaarde *** : het gehalte is groter dan de interventiewaarde - : niet geanalyseerd	

Tabel: Toetsingswaarden voor grondwater in µg/l

Toetsingswaarden ¹⁾	S	½(S+I)	I
Zware Metalen			
arsen	10	35	60
cadmium	0,4	3,2	6,0
chrom	1,0	16	30
koper	15	45	75
kwik	0,05	0,2	0,3
lood	15	45	75
nikkel	15	45	75
zink	65	433	800
Vluchtige Aromaten			
benzeen	0,2	15	30
tolueen	0,2	500	1000
ethylbenzeen	0,2	75	150
xylenen	0,2	35	70
naftaleen	0,10	35	70
Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen			
1,2-dichloorethaan	0,010	200	400
cis 1,2-dichlooretheen	0,010	10	20
tetrachlooretheen	0,010	20	40
tetrachloormethaan	0,010	5,0	10
1,1,1-trichloorethaan	1,0	151	300
trichlooretheen	0,010	250	500
chloroform	0,010	200	400
Minerale Olie			
totaal olie C10-C40	50	325	600

- 1)
 S streefwaarde
 ½(S+I) gemiddelde van streef- en interventiewaarde
 I interventiewaarde

Op basis van de specifieke omstandigheden die in de regio Eindhoven worden aangetroffen en de in de praktijk met bodemonderzoek opgedane ervaringen wijkt de Milieudienst Regio Eindhoven op de volgende punten af van de NVN 5740:

- ook als het grondwater dieper staat dan 2 m-mv worden de diepe boringen tot de grondwaterspiegel doorgezet;
- bij de boringen tot de grondwaterspiegel en de boringen ten behoeve van de plaatsing van de peilbuizen worden in principe twee monsters genomen: één monster van de bovengrond (0 - 0,5 m-mv) en één monster van de ondergrond (0,5 - 1,0 m-mv). Indien er geen zintuiglijke kenmerken van bodemverontreiniging worden waargenomen, worden geen monster genomen van de grond, dieper dan 1,0 m-mv. Het is immers onwaarschijnlijk dat verontreinigingen die niet in de bovenste meter voorkomen, wel dieper dan 1,0 m-mv voorkomen.
Indien er wel zintuiglijke kenmerken van bodemverontreiniging worden waargenomen, worden de boringen in ieder geval doorgezet tot het einde van de verontreiniging. In dit geval wordt tevens een monster genomen van de eerste halve meter onder het einde van de verontreiniging;
- boringen ten behoeve van de plaatsing van peilbuizen worden in principe doorgezet tot anderhalve meter onder de in het veld geschatte grondwaterspiegel. De peilbuizen zijn van HDPE en hebben een filterlengte van 1 meter en een diameter van 2,5 cm. Bij een vermoedelijke aanwezigheid van een verontreiniging in het grondwater met een soortelijke massa kleiner dan die van water (drijfslag) worden de peilbuizen voorzien van een filter van 2 meter (snijdend geplaatst met de grondwaterspiegel) en worden extra grondmonsters genomen van het traject rond de grondwaterspiegel (maximaal 0,5 m);
- voor het lutum- en humusgehalte worden in principe de waarden aangehouden van respectievelijk 4 en 3%. Deze waarden zijn gebaseerd op de gemiddeld in de regio Eindhoven aangetroffen lutum- en humusgehalten (zandige bovengrond). In geval van duidelijk afwijkende grondsoorten (leem en/of veen) of onderzoekslocaties groter dan 1 ha worden lutum- en humusgehalte analytisch bepaald voor één of meerdere representatieve (meng)monsters;
- bij de analyses van het grondwater wordt ook de stof 1,2-cis-dichlooretheen (oplosmiddel) bepaald omdat dit een afbraakproduct is van tri- en tetrachlooretheen.

WERKZAAMHEDEN	METHODE
Apparatuur voor grondboringen en monsterneming grond in de onverzadigde zone	NPR 5741
Apparatuur voor grondboringen en monsterneming grond in de verzadigde zone	NPR 5741
Apparatuur voor monsterneming grondwater	NPR 5741 NEN 5744
Apparatuur voor monsterneming slib en onderwaterbodems	NPR 5741
Apparatuur voor monsterneming vaste afvalstoffen	NVN 5860
Het verrichten van grondboringen en monsterneming grond	NEN 5742
Het plaatsen van peilbuizen	NEN 5766
Monsterneming grondwater	NEN 5744
Het meten van de grondwaterstand	NEN 5766
Het meten van de geleidbaarheid van grondwater	NEN 6412
Het meten van de zuurgraad van grondwater	NEN 6616
Filtratie van grondwater	NPR 5741
Monsterneming van slib en onderwaterbodems	NEN 6600
Monsterneming vaste afvalstoffen	NVN 5860
Conservering van grondmonsters	NPR 6601
Conservering van grondwatermonsters	NPR 6601

standaardmethoden veldwerk

bijlage 6

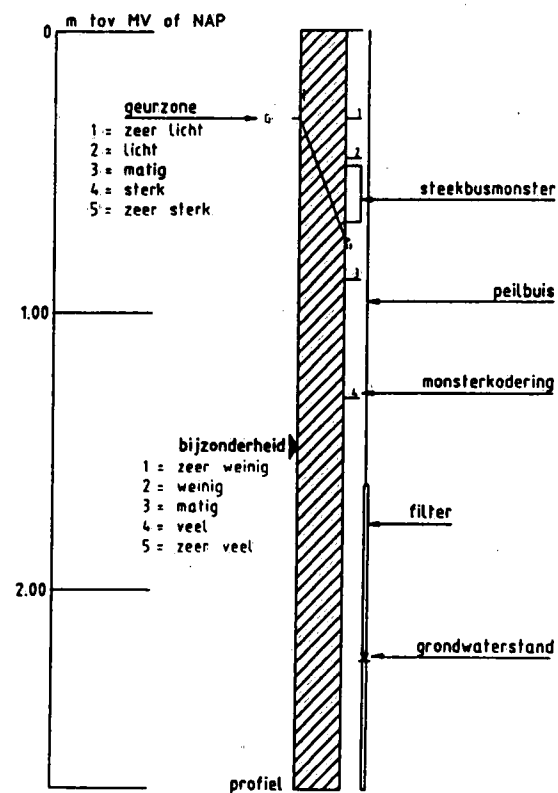
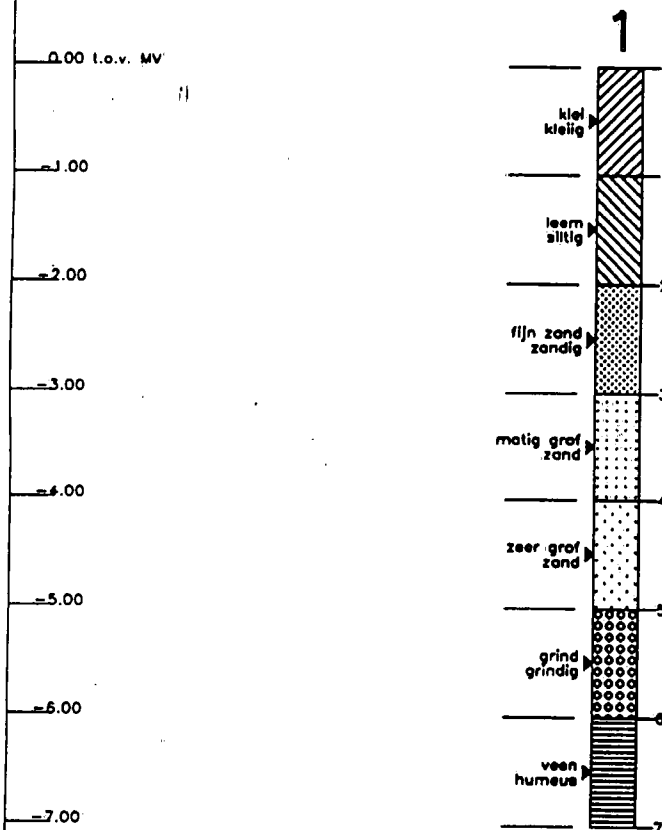
Parameter	M	Voorbehandeling	Meting	Voorschrift	Detectiegrens
Droogrest	g g w	Drogen in droogstoof (24 h, 105 °C) Drogen in magnetron (20 min., 100%) Droogdampen op waterbad, drogen in droogstoof (2h, 105 °C)	Weging	NEN 6620	0,01 %
Gloeirest/Humus	g	Gloeien van droogrest in moffeloven (3h, 105 °C)	Weging	NEN 5754	1% van de droogrest
Gloeirest	w	Gloeien van droogrest in moffeloven (45 min, 600 °C)		NEN 6620	
Lutum	g	Suspensie maken van grond met water en natrium-pyrofosfaat	Massapipetmethode	IB	1% van de droogrest
pH-KCl	g	Schudden met 1 N KCl-oplossing	Potentiometrisch	IB	pH 2-11
pH	w	-		NEN 6411	
El. gel. verm.	w	-	Conductometrisch	NEN 6412	0-20.000 mS/m
Vluchtige alifatische koolwaterstoffen	g w	Purgen met stikstof (95 °C), adsorptie op tenax	GC-FID	VPR C88-10/12	g: 0,04 mg/kg ds w: 1 µg/l
Vluchtige aromatische koolwaterstoffen	g w	Purgen met stikstof (95 °C), adsorptie op tenax	GC-FID	VPR C88-10/12	g: 0,01-0,04 mg/kg ds w: 0,2 - 0,5 µg/l
Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen	g w	Purgen met stikstof (95 °C), adsorptie op tenax	GC-FID/ECD	NEN 6401 VPR C88-10/12	alifaten; g: 0,04 mg/kg ds w: 1 µg/l aromaten; g: 0,02 mg/kg ds w: 0,5 µg/l dichloormethaan; g: 1 mg/kg ds w: 5 µg/l
Minerale olie	g w	Extractie met aceton/water en pentaan Extractie met pentaan	GC-FID	VPR C85-19	10-50 mg/kg ds 0,05-0,1 µg/l
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen	g w	Extractie met aceton en petroleumether, zuivering met aluminiumoxide, oplossen in acetonitril Extractie met petroleumether, zuivering met aluminiumoxide, oplossen in acetonitril	HPLC met UV-fluorescentie	NEN 6524 VPR C85-11 NEN 6524 VPR C85-11	0,01-0,05 mg/kg ds 0,01-0,05 µg/l
Extraheerbare organohalogenen	g w	Extractie met petroleumether, omzetting in waterstofhaloëen	Coulometrisch	NEN 6402 VPR C85-15	g: 0,1 mg/kg ds w: 1 µg/l
Metalen m.u.v. Kwik	g w	Destructie met HNO ₃ /HCl Filtratie over 0,45 µm membraan, aanzuren met HNO ₃	As: AAS, iachgas/acetyleen Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn: AAS, lucht/acetyleen As: 6457 Cd: 5762 Cr: 5767 Cu: 5758 Ni: 5765 Pb: 5761 Zn: 5769 As: 6457 Cd: 6458 Cr: 6444 Cu: 6454	NEN As: 6457 Cd: 5762 Cr: 5767 Cu: 5758 Ni: 5765 Pb: 5761 Zn: 5769 As: 6457 Cd: 6458 Cr: 6444 Cu: 6454	As: 20 mg/kg ds Cd: 0,2 Cr: 2 Cu: 1 Ni: 1 Pb: 5 Zn: 2 As: 2 µg/l Cd: 0,1 Cr: 2 Cu: 5
Kwik	g w	Destructie met HNO ₃ /HCL m.b.v. microgolven Filtratie over 0,45 µm membraan, destructie met broom en HNO ₃	AAS koude damp	NEN 6439 NEN 6445	0,1 mg/kg ds 0,03 µg/l
Fenolindex	g w	Stoomdestillatie, reactie met 4-amino-antipyrineen kaliumhexacyanoferraat (III)	Spectrofotometrisch bij 510 nm	NEN 6670	g: 0,1 mg/kg ds w: 1 µg/l

analysemethoden en detectiegrenzen

bijlage 7

profielbeschrijvingen

bijlage 8



Tauw Milieu



Legenda Bodemprofielen

arcering conform NEN 5104

