

**Verkennd Milieutechnisch Bodemonderzoek
Benedenstraat 3-5
te Rotterdam**

Opdracht nr. MA - 08296
Datum rapport 19 februari 2003
Opdrachtgever PROWON B.V.
 Dhr. G.A. Kerpel
 Kasteelweg 51-53
 3077 BN Rotterdam



BIJLAGEN

Ligging en Historie

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| ▪ situering locatie | kadastrale tekening |
| ▪ onderzoek op 2A | MA - 08017/T02 |
| ▪ 3.000 ltr HBO tank op 2A | tekening HW-1964 |
| ▪ 3.000 ltr HBO tank op 2A | tekening HW-1973 |
| ▪ historisch onderzoek | |

Tekeningen huidig onderzoek

- | | |
|----------------------|----------------|
| ▪ situering locatie | MA - 08296/T01 |
| ▪ situering boringen | MA - 08296/T02 |

Boorstaten

- | | |
|------------|-----------|
| ▪ boringen | B01 – B24 |
|------------|-----------|

Analyseresultaten

- ALcontrol Laboratories, rapport 0304473 (grond)
- ALcontrol Laboratories, rapport 0304474 (grond)
- ALcontrol Laboratories, rapport 0304472 (grond)
- ALcontrol Laboratories, rapport 0305487 (grondwater)

Berekende S- en I-waarden

- tabel 10 : streef- en interventiewaarden Grond
- tabel 11 : streef- en interventiewaarden Grondwater

Overige

- uitvoering milieu - onderzoek
- aanduiding grondsoorten
- streef- en interventiewaarden standaardbodem (V.R.O.M.)



SAMENVATTING

1. Locatie aanduiding / rapport gegevens

Soort onderzoek	: Verkennend Milieutechnisch bodemonderzoek.
Onderzoeksopzet	: NEN – 5740, bijlage B6
Oppervlakte Locatie	: 2.345 m ²
Locatie	: Rotterdam, Benedenstraat 3-5
Coördinaten	: X = 96,9 Y = 435,1 Blad 37H - 1 : 25.000
Kadastrale aanduiding	: IJsselmonde, sectie D, nummers 4191, 4465 en 5102
Terrein-inrichting	: bedrijfsruimte, olietank(s), verharding (klinkers/stelconplaten)
Wbb code	: -
Opdrachtnummer	: MA - 08296
Datum rapportage	: 19 februari 2003.

2. Aanleiding onderzoek

Het onderzoek werd verricht in het kader van de transactie van het onroerend goed. Er is voorzien sloop en nieuwbouw.

3. Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem ter plaatse te bepalen.

4. Historie

Er is in het verleden geen milieutechnisch bodemonderzoek uitgevoerd op het terrein. Sinds de jaren 60 is er een metaalindustrie gevestigd geweest op het terrein. Er zijn met name koperen buizen geproduceerd en opgeslagen. Bij het productieproces zijn de ovens gestookt op kolen. Er is tevens benzine verkocht en opgeslagen op een deel van het terrein. Daarnaast is er gestookt op huisbrandolie (HBO) uit 2 ondergrondse tanks.

5. Locale bodemopbouw

De oorspronkelijke bodem bestaat uit ca 2 meter klei op veen. In het verleden is het terrein deels opgehoogd met zand en/of puin. Het grondwater ligt gemiddeld op 0,7 tot 0,9 m +mv .

6. Uitslag van het onderzoek

Op basis van het uitgevoerde onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken ten aanzien van de onderzoekslocatie :

Bodemkwaliteit verdachte deelgebieden

- De grootste HBO-tank (5.000 ltr) is in 1987 gereinigd en afgevuld. De bodem ter plaatse is zintuiglijk niet verontreinigd met minerale olie en aromaten.
- De kleinere HBO-tank (3.000 ltr) is in 1987 verwijderd. De bodem ter plaatse is zintuiglijk niet verontreinigd met minerale olie en aromaten.
- De benzine pomp is 1987 verwijderd, de benzinetank is gereinigd en gevuld met zand. De bodem ter plaatse is in lichte mate verontreinigd met olie.
- Nabij de kolenopslag is zintuiglijk geen verontreiniging geconstateerd.
- In de noordoost hoek heeft olieopslag plaatsgevonden. De bodem ter plaatse is sterk verontreinigd met minerale olie.

Bodemkwaliteit overig (onbebouwd) terrein

- De oorspronkelijk bodem (klei op veen) is in het verleden opgehoogd met puin en puinhoudend zand.
- Het terrein is verhard met betegels en stelconplaten.
- De zandlaag (0,07 – 0,2 m +mv) onder de tegelverharding is over het algemeen licht tot sterk verontreinigd met koper en zink en plaatselijk in lichte mate met PAK en kwik.



- De kleilaag van 0,2 tot ca 0,7 m +mv is over het algemeen matig tot sterk verontreinigd, met name met koper, zink, lood en PAK.
- De kleilaag van 0,7 tot ca 1,2 m +mv is licht verontreinigd met koper, zink en minerale olie.
- De kleilaag van 1,2 tot ca 2,0 m +mv is over het algemeen matig tot sterk verontreinigd met koper en zink en licht met lood, nikkel en PAK.
- De veenlaag van ca 2,0 tot ca 3,0 m +mv is licht verontreinigd met zink.
- In het grondwater uit peilbuis PB21 is een overschrijding gemeten van de interventiewaarde voor arseen.

7. Conclusies en aanbevelingen.

De bodem op de locatie, met name het onbebouwde deel, is op basis van onderhavig onderzoek mogelijk licht tot sterk verontreinigd. In de noordoostelijke hoek van het terrein is er een olieverontreiniging geconstateerd. De omvang van de verontreiniging in grond en grondwater is nog niet vastgelegd.

De verontreiniging met metalen en/of PAK is mogelijk verspreid over het hele onbebouwde terrein en is waarschijnlijk veel groter dan de olieverontreiniging. De bodem onder de bebouwing is slechts in beperkte mate onderzocht. Het is dus de vraag in hoeverre onderhavig beeld representatief is voor het totale terrein, met name onder de bebouwing.

Er zal een nader onderzoek moeten worden uitgevoerd om de omvang van de verontreiniging vast te stellen. Het bebouwde deel zal ook in het nader onderzoek betrokken moeten worden. Op basis van het nader onderzoek kan geadviseerd worden of sanering noodzakelijk is en/of urgent is.

Verontreiniging met PAK en metalen (met name koper en zink)

De verwachting is dat de hoeveelheid sterk met metalen en/of PAK verontreinigde grond groter is dan het hoeveelheidscriterium van 25 m³. Conform de Wet Bodembescherming is er in dat geval sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging. De verontreiniging met metalen is niet mobiel en levert geen gevaar voor de volksgezondheid of het milieu. Sanering van de verontreiniging is derhalve niet urgent.

Verontreiniging met olie

De omvang van de verontreiniging met olie is waarschijnlijk beperkter. Uit nader onderzoek zal moeten blijken of voor deze verontreiniging het hoeveelheidscriterium wordt overschreden voor grond 25 (m³) en/of grondwater (100 m³).

De verontreiniging is mobiel en kan zich verplaatsen via het grondwater. Sanering van mobiele verontreinigingen is in het algemeen wel urgent.

Arseen in grondwater peilbuis PB23

Het komt vaker voor dat in kleibodems hoge concentraties arseen worden aangetroffen. Het is aan te bevelen in het nader onderzoek in eerste instantie een herbemonstering uit te voeren van het grondwater uit peilbuis PB23.

Gelet op de bouwplannen zullen er waarschijnlijk sanerende maatregelen getroffen moeten worden. In het huidige beleid wordt er naar gestreefd om doelmatig en kosteneffectief te saneren.

De sanerende maatregelen zijn afhankelijk van het de resultaten van het nader onderzoek en het toekomstig gebruik en inrichting van het terrein.

Rapport opgesteld: Asn 18/02/03
Versie: 1.0
Status: Concept - Definitief
Rapport gecontroleerd: Mrn 19/02/03
N:\BESTAND\MILIEU\Rapporten\Indicatief\08296-ma.doc



INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING	iii
INHOUDSOPGAVE	v
TABELLEN	vi
1.0 INLEIDING	7
1.1 Algemeen	7
1.2 Doel van het Onderzoek	7
1.3 Opbouw van het Rapport	7
2.0 TERREINGEGEVENS	8
2.1 Algemeen	8
2.2 Historisch onderzoek	8
2.3 Hypothese en onderzoeksstrategie	8
2.4 Veldwerk en analyses	9
3.0 UITGEVOERD ONDERZOEK	10
3.1 Uitgevoerd Veldwerk	10
3.2 Zintuiglijke Waarnemingen	11
3.3 Monstersamenstelling en Analyses	11
3.4 Samenstelling Analysepaketten	13
4.0 RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK	14
4.1 Lokale bodemopbouw	14
4.2 Toetsingscriteria	14
4.3 Analyse resultaten	15
4.4 Interpretatie van de veldgegevens en analyseresultaten	24
5.0 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	27
5.1 Conclusies	27
5.2 Aanbevelingen	28
6.0 SLOTOPMERKINGEN	29
LITERATUURLIJST	30



TABELLEN

Tabel 1.	Geplande werkzaamheden.	9
Tabel 2.	Uitgevoerd veldwerk.	10
Tabel 3.	Monsters, samenstelling en uitgevoerde analyses.	12
Tabel 4.	Fysische gegevens grondwater.	13
Tabel 5.	Bodemtypes.	15
Tabel 6.	Overschrijdingstabel Grond	16
Tabel 7.	Overschrijdingstabel Grond (vervolg)	17
Tabel 8.	Overschrijdingstabel Grond (vervolg)	18
Tabel 9.	Overschrijdingstabel Grond (vervolg)	19
Tabel 10.	Overschrijdingstabel Grond (vervolg)	20
Tabel 11.	Overschrijdingstabel Grond (vervolg)	20
Tabel 12.	Overschrijdingstabel Grond (vervolg)	21
Tabel 13.	Overschrijdingstabel Grondwater	22
Tabel 14.	Overschrijdingstabel Grondwater (vervolg)	23



1.0 INLEIDING

1.1 Algemeen

Op 14 januari 2003 ontving Geomet BV van Prowon BV de opdracht tot het uitvoeren van een indicatief milieutechnisch bodemonderzoek op de locatie Benedenstraat 3-5 te Rotterdam-IJsselmonde. Het onderzoek werd verricht in het kader van de transactie van het onroerend goed.

Dit rapport bevat de resultaten van het milieutechnisch bodemonderzoek van de locatie.

Het veldwerk met monsternamen en conservering van de monsters ten behoeve van het onderzoek is uitgevoerd volgens de Nederlandse norm NEN 5740, oktober 1999 (i) en de "Aangepaste Voorlopige Praktijkrichtlijnen (AVPR) voor monsternamen en analyse bij bodemonderzoek" van het Ministerie van VROM (ii). De uitgevoerde werkzaamheden zijn uitgevoerd volgens KIWA BRL/K-907/1 (iii) en de VKB protocollen. Geomet BV is ISO 9002 en VCA ** gecertificeerd en lid van de VKB (Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek).

De resultaten zijn getoetst aan de richtlijnen van het Ministerie van VROM, zoals beschreven in de "Leidraad Bodembescherming", december 2001 (iv) en de "Circulaire interventiewaarden bodemsanering", 4 februari 2000 (v) en de "Circulaire tweede fase inwerkingtreding saneringsregeling Wet bodembescherming", 28 december 1994 (vi). Bouwen op verontreinigde grond (vii). Werken met secundaire grondstoffen (viii). Circulaire interventiewaarden (ix)

1.2 Doel van het Onderzoek

Het doel van het onderzoek is het verkrijgen van meer inzicht in hoeverre het voormalige dan wel huidige gebruik van de locatie en haar directe omgeving hebben geleid tot een mogelijke verontreiniging van de bodem en te bepalen in hoeverre de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie geschikt is voor het toekomstig gebruik.

Het onderzoek is zo uitgevoerd dat een (eerste) milieu hygiënische beoordeling van het terrein gegeven kan worden.

1.3 Opbouw van het Rapport

In dit rapport worden de resultaten van zowel het historisch als het indicatieve bodemonderzoek gerapporteerd. De inhoud van dit rapport is verdeeld in 6 hoofdstukken.

In hoofdstuk 1 wordt aangegeven voor wie en op welke locatie het onderzoek heeft plaats gevonden, welke richtlijnen werden aangehouden tijdens het onderzoek en de doelstelling van het onderzoek.

Vervolgens worden in hoofdstuk 2 de terreingegevens omschreven, het historisch onderzoek en de uitgevoerde werkzaamheden voor het bodemonderzoek.

Hoofdstuk 3 richt zich op de onderzoeksopzet, de uitvoering en genomen monsters, de mengmonster samenstelling en de uitgevoerde analyses.

In hoofdstuk 4 wordt de theoretische bodemopbouw omschreven gevolgd door een uitleg van de toetsingscriteria. Verder worden de resultaten van de chemische analyses in tabelvorm weergegeven en theoretisch geïnterpreteerd.

In hoofdstuk 5 worden de resultaten kort samengevat en worden er conclusies getrokken voor de bestemming van de locatie.

Hoofdstuk 6 bevat enkele aanvullende gegevens over de locatie en het uitgevoerde onderzoek.



2.0 TERREINGEGEVENS

2.1 Algemeen

De onderzoekslocatie is gelegen aan de zuidoever van de Nieuwe Maas, ten westen van de Van Brienenoordbrug. Het terrein, groot ca 2.345 m² is omringd door bebouwing en is deels bebouwd met bedrijfsruimte.

De kadastrale aanduiding van het terrein is: IJsselmonde, sectie D, percelen 4191, 4465 en 5102.

Er is voorzien in sloop en nieuwbouw.

De algemene ligging van de locatie en de directe omgeving is gegeven op de bijgevoegde situatie overzichten (MA - 08296/T01-T02).

2.2 Historisch onderzoek

Er is archiefonderzoek verricht bij gemeente Rotterdam en de DCMR Milieudienst Rijnmond.

Uit het archiefonderzoek blijkt dat er in het verleden geen milieutechnisch bodemonderzoek is uitgevoerd op het terrein.

In 2002 is een verkennend onderzoek uitgevoerd op het aangrenzend terrein aan de Koninginneweg 2A [x].

Het terrein is deels bebouwd met 3 loodsen.

Er is vanaf begin jaren '50 tot eind jaren '80 een metaalproductie en verwerkingsbedrijf (Fa. Van der Ben) gevestigd geweest.

Op de locatie bevonden zich 3 ondergrondse brandstoftanks. Er ligt een met zand gevulde ondergrondse HBO-tank (5 m³). De andere HBO-tank (3,2 m³) lag onder een van de loodsen en is in 1987 ontgraven en afgevoerd. Er is een benzine pomp geweest in de jaren met een ondergrondse tank (3 m³). De tank is in 1987 gesaneerd en met zand afgevuld. Er heeft interne opslag plaatsgevonden van smeerolie en externe opslag van kolen voor de productie van koperpijpen.

2.3 Hypothese en onderzoeksstrategie

De terreinen Benedenstraat 5 ("Vos") en Benedenstraat3 ("Moret") mogen als één gebied worden beschouwd en onderzocht.

De locatie is gelet op de bedrijvigheid verdacht.

De resultaten van het onderzoek op nummer 2A, de bedrijvigheid op het terrein, de opslag van brandstof (kolen, HBO en benzine) en smeerolie, de aanwezige verharding (stelcon buiten en beton binnen) vereisen een grote onderzoeksinspanning.

De locatie wordt onderzocht conform NEN-5740, voor een oppervlakte kleiner dan 0,3 ha.

Bodemopbouw en te verwachte verontreiniging

Op basis van het onderzoek op nummer 2A (rapport MA-08017, [x]) is de bodem opgebouwd uit zand (puinhoudend) op klei en is een verontreiniging te verwachten, met metalen, met name koper en zink. Het grondwater is te verwachten tussen 0,5 en 1,0 m+ mv.



Boordiepte

Derhalve worden alle boringen uitgevoerd tot minimaal 2,0 m+ mv. Er wordt rekening gehouden met het doorboren van stelconplaten.

Voormalige pomp en tanks

Ter plaatse van de (voormalige) pomp, tanks en smeerolie opslag wordt de bodem onderzocht op verontreiniging met minerale olie en/of aromaten.

Voormalig kolenhok

Ter plaatse van het (voormalige) kolenhok wordt de bodem onderzocht op PAK.

2.4 Veldwerk en analyses

Er worden 23 bemonsterde boringen uitgevoerd, waarvan 5 tot ca 3,0 m+ mv, 15 tot 2,5 m+ mv en 5 tot ca 2,0 m+ mv. De boringen meeste worden uitgevoerd op het onbebouwde deel van het terrein.

De verharding met stelconplaten wordt op 13 plaatsen doorboord.

In de productiehal worden twee boringen uitgevoerd, ter plaatse van de voormalige ondergrondse HBO-tank. Er worden in totaal 6 peilbuizen aangelegd.

Het grondwater wordt na 1 week bemonsterd.

Van de grondmonsters zullen in totaal 11 mengmonsters worden samengesteld, deze worden geanalyseerd op pakket NEN-grond.

Twee individuele grondmonsters worden geanalyseerd op PAK en negen individuele grondmonsters op minerale olie(GC).

Het grondwater uit de peilbuizen wordt geanalyseerd op pakket W (2x) en olie en aromaten (4x).

In tabel 1 zijn de geplande werkzaamheden weergegeven.

Tabel 1. Geplande werkzaamheden.

WERKZAAMHEDEN BENEDENSTRAAT 3-5 (VOS & MORET)										
	Veldwerk					Grond			Grondwater	
	betonboring	3,0+pb	3,0	2,5	2,0+pb	O	G	PAK	W	O+A
HBO-tank (5,0 m ³)			1		1	2				1
HBO-tank 3,2 m ³)	2		1		1	2				1
Benzine tank (3,0 m ³)		1	1	1		2	1			
Pomp				1	1	1				1
Kolenopslag				2						
Smeerolieopslag				1	1	2				
Overig terrein	13	1		10			11		2	
	15	2	3	15	4	9	11	2	2	3

Legenda

- G : Arseen en zware metalen (Cd, Cr, Cu, Pb, Zn, Hg, Ni), EOX, Minerale olie (GC), Lutum en organische stof en PAK.
- W : Arseen en zware metalen (Cd, Cr, Cu, Pb, Zn, Hg, Ni), Vluchtige aromaten en vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen inclusief naftaleen, Minerale olie (GC), Chloorbenzenen, pH en Ec.
- 3,0+pb : boring tot 3,0 m+ mv, waarin een peilbuis wordt geplaatst
- 2,0+pb : boring tot 2,0 m+ mv, waarin een peilbuis wordt geplaatst
- 2,5 : boring tot 2,5 m+ mv
- O : analyse grond op Olie (GC)
- PAK : analyse grond op PAK (10)
- O+A : analyse grond op Olie (GC) en aromaten (BTEXN)



3.0 UITGEVOERD ONDERZOEK

3.1 Uitgevoerd Veldwerk

Het veldwerk is uitgevoerd op 22 en 23 januari 2003. Er zijn in totaal 24 bemonsterde boringen uitgevoerd.

De boringen zijn als volgt verspreid over het terrein (tabel 2):

Tabel 2. Uitgevoerd veldwerk.

	3,0+peilbuis (filter normaal)	2,0+peilbuis (filter snijdend)	3,0	2,5
HBO-tank (5,0 m ³)		PB01	B02	
HBO-tank (3,2 m ³)			B04	B03
Benzine tank (3,0 m ³)	PB06	PB05		
Pomp				B07-B08
Kolenopslag	PB21			B20
Smeerolieopslag	PB09 (filter snijdend)		B10	
Overig terrein				B11-B19

Legenda

3,0+pb:boring tot 3,0 m+ mv, waarin een peilbuis is aangelegd

2,0+pb:boring tot 2,0 m+ mv, waarin een peilbuis is aangelegd

2,5 :boring tot 2,5 m+ mv

Bemonstering vond plaats per boring en per laag van 0,5 m. Indien afwijkende lagen voorkwamen zijn deze apart bemonsterd.

Tijdens de boorwerkzaamheden is de grond voortdurend organoleptisch beoordeeld op de eventuele aanwezigheid van milieu onvriendelijke stoffen.

Na plaatsing van de peilbuizen is het grondwater is afgepompt.

De plaats van de boringen is aangegeven op de situatietekening MA - 08296/T02.

De resultaten van de boringen zijn gepresenteerd op de boorstaten. Een verklaring van de gebruikte symbolen op de boorstaten is getoond op de bijlage "Aanduiding grondsoorten".

Het grondwater uit de peilbuizen is op 30 januari 2003 opnieuw afgepompt en bemonsterd.

De grond- en grondwatermonsters zijn in voorbehandelde glazen flessen opgeslagen, bij 4 °C gekoeld bewaard, en aansluitend op de monsternamen naar het laboratorium gebracht.

De monsters zijn geanalyseerd door het door de raad van de accreditatie STERLAB erkende laboratorium van ALcontrol te Hoogvliet.

Voor het gebruikte boormateriaal en uitvoering van de boringen wordt verwezen naar het bijgevoegde informatieblad.



3.2 Zintuiglijke Waarnemingen

Van de tijdens het boren opgeboorde grond zijn de kleur, de grondsoort en, indien afwijkend, de geur beschreven. Deze waarnemingen zijn bij de boorprofielen opgenomen.

Zand

De oorspronkelijk kleilaag is plaatselijk vervangen door zand (al dan niet puinhoudend):

B05 (1,1 m); B07 (1,9 m); B08 (1,7 m); B09 (1,5 m); B12 (1,4 m); B15 (1,0 m); B16 (0,7 m)
B23 (1,5 m).

Puin

In de meeste boringen is er puin aangetroffen op het bodemtraject tot ca 1,0 m+ mv.

Kalk

In boring B08 zijn er twee lagen kalk aangetroffen: van 0,3 tot 0,7 m+ mv en van 1,3 tot 1,7 m+ mv

3.3 Monstersamenstelling en Analyses

Uit de verkregen grondmonsters zijn in totaal 23 grondmonsters samengesteld (zie tabel 3) en geanalyseerd.

De watermonsters zijn eveneens geanalyseerd. De analyserapporten zijn opgenomen in de bijlagen.



Tabel 3. Monsters, samenstelling en uitgevoerde analyses.

Monster	Samenstelling	Gemiddelde diepte [m + mv]	Omschrijving	Analyse
GROND Rapport Alcontrol 0304473				
x01	17.2	0,2 – 0,5	zand, zwak kool- en puinhoudend	G02
x02	15.1	0,07 – 0,5	zand, zwak klei- en puinhoudend	G02 (#)
x03	17.1	0,07 – 0,2	zand	G02
x04	19.1	0,07 – 0,2	zand, zwak puinhoudend	G02 (#)
x05	16.3	0,7 – 1,2	klei, sterk puinhoudend	G02
x06	3.1+4.1	0,07-0,5	klei, zwak puinhoudend	G02 (#)
GROND Rapport Alcontrol 0304474				
x01	4.6+4.7+8.6+6.7	2,2 – 3,0	veen	G01
x02	11.1+12.1+13.1+14.1+16.1	0,07 – 0,2	zand	G01
x03	11.2+13.2+14.2+19.2	0,2 – 0,7	klei	G01
x04	11.3+13.3+14.3+17.3+18.2+19.2	0,7 – 1,2	klei	G01
x05	11.4+12.4+13.4+14.4+15.4	1,2 – 2,0	klei	G01
x06	16.4+17.4+17.5+18.4+19.5	1,2 – 2,0	klei	G01
GROND Rapport Alcontrol 0304472				
x01	9.3	0,8 – 1,0	zand, matige oliegeur	G03
x02	9.5	1,5 – 2,0	klei, zwakke dieselgeur	G03
x03	10.1	0,07 – 0,5	klei, matige dieselgeur	G03
x04	10.3	1,0 – 1,5	klei, zwakke dieselgeur	G03
x05	8.3	0,8 – 1,3	zand, matig puinhoudend	G03
x06	22.3	0,7 – 1,2	klei, zwakke dieselgeur	G03
x07	22.4	1,2 – 1,7	klei	G03
x08	23.3	0,5 – 1,0	klei, matige dieselgeur	G03
x09	23.5	1,5 – 2,0	klei, matige dieselgeur	G03
x10	19.3	0,5 – 1,0	klei	G03
x11	5.4	1,1- 1,6	klei, zwakke dieselgeur	G03
GRONDWATER Rapport ALcontrol 0305487				
		Peilfilter		
x01	PB01	0,5 – 1,5		W01
x02	PB05	0,5 – 1,0		W02
x03	PB09	0,5 – 1,5		W02
x04	PB21	1,2 – 2,2		W01
x05	PB23	0,5 – 1,5		W02

Legenda

- G1 Arseen en zware metalen (Cd, Cr, Cu, Pb, Zn, Hg, Ni), EOX, Minerale olie (GC), lutum en organische stof en PAK(16)
 G2 Arseen en zware metalen (Cd, Cr, Cu, Pb, Zn, Hg, Ni) en PAK(10)
 G3 Minerale olie (GC)
 # analyse aangevuld met lutum en organische stof
 W1 Arseen en zware metalen (Cd, Cr, Cu, Pb, Zn, Hg, Ni), Vluchtige aromaten en vluchtige gehalogeneerde waterstoffen, inclusief naftaleen, Minerale olie (GC), Chloorbenzenen, pH en Ec.
 W2 Minerale olie (GC) en aromaten (benzeen, tolueen, ethylbenzeen, xylenen en naftaleen)



3.4 Samenstelling Analysepakketten

De analysepakketten voor de grondmonsters en het grondwater zijn als volgt samengesteld:

Grondpakket G01 (NEN)

- Zware metalen (koper, lood, zink, chroom, cadmium, nikkel en kwik)
- Arseen
- Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (de 10 PAK van VROM)
- Extraheerbare organohalogeenvverbindingen, uitgedrukt in chloor (EOX)
- Minerale olie (GC)

Grondpakket G02

- Zware metalen (koper, lood, zink, chroom, cadmium, nikkel en kwik)
- Arseen
- Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (de 10 PAK van VROM)

Grondpakket G03

- Minerale olie (GC)

Grondwaterpakket W01 (NEN)

- Arseen
- Zware metalen (koper, lood, zink, chroom, cadmium, nikkel en kwik)
- Vl. aromatische en vl. gehalogeneerde koolwaterstoffen, inclusief naftaleen (CKW)
- Minerale olie
- Chloorbenzenen

Grondwaterpakket W02

- Vl. aromatische koolwaterstoffen (BTEX), inclusief naftaleen (N)
- Minerale olie

Lutum en Humus

Om de toetsingswaarden (streef- en interventiewaarden) te kunnen berekenen is van sommige grondmonsters tevens het gehalte lutum en organische stof in het laboratorium bepaald.

Grondwaterstand, Zuurgraad (pH) en Geleidingsvermogen (Ec)

De zuurgraad (pH) en het geleidingsvermogen (Ec) is van alle watermonsters in het veld bepaald en van twee ook in het laboratorium. Zie tabel 4.

Tabel 4. Fysische gegevens grondwater.

Peilbuis	Veld			Laboratorium	
	Grondwater [m+ mv]	pH [-]	Ec [µS/m]	pH [-]	Ec [µS/m]
PB01	0,7	6,47	418	7,1	900
PB05	0,63	6,68	402	7,1	710
PB06	0,81	7,01	656		
PB09	0,8	6,41	481		
PB21	0,66	6,47	447		
PB23	0,86	6,6	652		



4.0 RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK

4.1 Lokale bodemopbouw

De oorspronkelijke bodem bestaat uit ca 2 meter klei op veen. In het verleden is het terrein deels opgehoogd met zand en/of puin. Het grondwater ligt gemiddeld op 0,7 tot 0,9 m $\pm$ mv.

Opgemerkt wordt dat dit een éénmalige waarneming is die niet als maatstaf mag worden gebruikt. Afhankelijk van het jaargetijde zal door een neerslag- of een verdampingsoverschot de grondwaterstand fluctueren. Ook door de grondsoort en de afstand tot open water kunnen aanzienlijke afwijkingen veroorzaakt worden. De lokale grondwater stromingsrichting is hier niet uit af te leiden.

4.2 Toetsingscriteria

De resultaten van de chemische analyses zijn getoetst aan de richtlijnen van het Ministerie van VROM, zoals beschreven in de "Leidraad Bodembescherming", december 2001 (iv) en de "Circulaire interventiewaarden bodemsanering", d.d. 4 februari 2000, kenmerk DBO/1999226863 (v), de "Circulaire tweede fase inwerkingtreding saneringsregeling Wet bodembescherming", 28 december 1994 (vi) en de "Circulaire Interventiewaarde bodemsanering voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen" 13 mei 1996 (ix). De Circulaire is aangenomen door de Tweede Kamer met betrekking tot de notitie "Interventiewaarden bodemsanering" (Kamerstukken II 1993/94, 22 727, nr. 5 en 7).

In de Circulaire wordt onderscheid gemaakt tussen de zogenaamde streef- en interventiewaarden.

De streefwaarden (+).

geven het niveau aan waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. Hiermee wordt het niveau aangegeven dat bereikt moet worden om de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant en dier volledig te herstellen.

De streefwaarden komen overeen met de gemiddelde achtergrondconcentraties die van nature voor kunnen komen in de Nederlandse bodem of de waarde die de detectielimiet vormt bij de gebruikelijke analysemethoden op milieuvreemde stoffen. In het algemeen zijn deze waarden te beschouwen als het toetsingskader waaronder niet en waarboven wel sprake is van verontreiniging.

De interventiewaarden (+++).

geven het concentratieniveau aan van verontreinigingen in grond en grondwater. Boven dit niveau treedt ernstige vermindering op of dreigt vermindering van de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant en dier. Bij gehalten boven de interventiewaarde is er sprake van (een geval van) ernstige verontreiniging.

De interventiewaarden zijn humaan- en ecotoxicologisch onderbouwd. Daarnaast zijn zij gerelateerd aan de lokale verontreinigingssituatie, het verspreidingsrisico, de ruimtelijke schaal en het bodemtype (organisch stof- en lutumgehalte). Bovendien vindt er afstemming plaats tussen de interventiewaarden van grond en grondwater.

Wanneer de concentratie de interventiewaarde overschrijdt, is het noodzakelijk om op korte termijn te bepalen of de aanpak van de bodemverontreiniging urgent is. Hierbij zijn de actuele risico's voor mens en ecosystemen en ook de verspreidingsrisico's bepalend. De interventiewaarden gelden als richtsnoer voor de wenselijkheid van een saneringsonderzoek en een eventueel daaropvolgende sanering.

Wanneer blijkt dat de concentratie van één of meerdere stoffen de streefwaarde overschrijdt, wordt er in het toetsingskader van uitgegaan dat de mens of het milieu zou kunnen worden blootgesteld aan een mogelijk risico. Om de mogelijke noodzaak van aanvullend onderzoek te bepalen is een criterium vastgesteld.



De N-waarde of signaleringswaarde (++)

geeft aan of het noodzakelijk is nader onderzoek te verrichten. Het criterium voor het bepalen van het concentratieniveau voor de N-waarde is de functie:

$$\frac{\text{Streefwaarde} + \text{Interventiewaarde}}{2}$$

Deze waarde vervangt de B - waarde uit de Leidraad (de signaleringswaarde voor nader onderzoek).

In de Circulaire is uitgegaan van een standaardbodem die een humusgehalte van 10% bevat en een lutumgehalte van 25 %. Voor een groot aantal stoffen zijn de streef- en interventiewaarden aangegeven. Omrekening naar de actuele streefwaarden vindt plaats door een correctie toe te passen voor het aangetroffen humus- en lutumgehalte.

Om de mate van verontreiniging aan te geven wordt de volgende terminologie toegepast:

<u>Verontreinigingsgraad</u>	<u>Concentratie</u>
- niet	lager dan de Streefwaarde.
- licht	tussen de Streefwaarde en de N-waarde.
- matig	tussen de N- en de Interventiewaarde.
- sterk	tussen Interventiewaarde en 10 maal de Interventiewaarde.
- zeer sterk	> dan 10 maal de Interventiewaarde.

De lokale situatie en het gebruik van de bodem spelen een belangrijke rol bij de beoordeling van een geval van bodemverontreiniging. Een ander belangrijke factor is de mate waarin de verontreiniging zich heeft verspreid of zich kan verspreiden naar de omgeving.

Het gebruik van de bodem en de kans op contact met de verontreiniging zullen bepalend zijn voor de mate van risico voor de volksgezondheid of het milieu. Hierbij wordt onder andere onderscheid gemaakt tussen kwetsbare en minder kwetsbare gebieden. Kwetsbare gebieden zijn bijvoorbeeld woon-, werk- en verblijf gebieden, waterwin- en natuurgebieden. Minder kwetsbare gebieden zijn bijvoorbeeld industrieterreinen.

4.3 Analyse resultaten

De toetsingswaarden zijn met name afhankelijk van het lutumgehalte en / of het organische stof gehalte van de bodem. Voor een aantal monsters zijn deze waarden analytisch bepaald, waarna er 6 bodemtypes (combinatie van lutum en humus) zijn samengesteld (zie tabel 5).

Tabel 5. Bodemtypes.

<i>Bodemtype</i>	I	II	III	IV	V	VI
Organische Stof (%DS)	41,4	0,7	3,1	3,7	2,4	3,3
Lutum (Fractie < 2µ)	23	1,0	16	12,5	17	11

Legenda:

I =bodemtype

Per bodemtype zijn vervolgens de streef- en interventiewaarden berekend (zie tabel 15 van de bijlage).

De gemeten waarden zijn getoetst aan de berekende streef- en interventiewaarden. In tabel 6 t/m 14 zijn de analyseresultaten voor de grond en het grondwater numeriek en normatief weergegeven.



Tabel 6. Overschrijdingstabel Grond

Monster Bodemtype ¹⁾	17.2 VI		15.1 V		17.1 VI		19.1 VI	
droge stof (gew.-%)	87,5		87,8		86,5		85,3	
Organische stof (%vds)	-		2,7		-		2,1	
Lutum (%vds)	-		2,3		-		8,8	
Metalen								
arsen	16		5,4		7,9		6,7	
cadmium	0,6	*	0,5	*	<0,4		0,8	*
chrom	24		26		<15		<15	
koper	640	***	150	***	55	*	220	***
kwik	0,28	*	<0,05		0,06		0,12	
lood	490	***	45		44		110	*
nikkel	34	*	18	*	7,9		13	
zink	850	***	870	***	190	*	410	***
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)								
naftaleen	0,06		0,04		<0,02		0,02	
anthraceen	0,36		0,04		<0,02		0,24	
fenanthreen	1,9		0,10		0,03		0,90	
fluorantheen	5,1		0,22		0,09		1,5	
benzo(a)anthraceen	3,7		0,14		0,07		0,79	
chryseen	3,8		0,23		0,09		0,81	
benzo(a)pyreen	3,1		0,28		0,07		0,67	
benzo(ghi)peryleen	1,9		0,27		0,05		0,43	
benzo(k)fluorantheen	1,9		0,06		0,04		0,40	
indeno(123-cd)pyreen	2,2		0,31		0,06		0,47	
PAK (totaal, 10 van VROM)	24	**	1,7	*	0,51		6,2	*

Legenda

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

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

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

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

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

VI lutum 8,8 %; humus 2,1 %

V lutum 2,3 %; humus 2,7 %



Tabel 7. Overschrijdingstabel Grond (vervolg)

Monster Bodemtype ¹⁾	16.3 IV	3.1+4.1 III		
droge stof (gew.-%)	74,9	79,5		
Organische stof (%vdDS)	-	4,0		
Lutum (%vdDS)	-	14		
Metalen				
arsen	20	8,7		
cadmium	1,8	*	0,4	
chrom	24		17	
koper	960	***	120	**
kwik	0,34	*	0,73	*
lood	330	**	130	*
nikkel	32	*	16	
zink	960	***	170	*
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)				
naftaleen	0,17		<0,02	
anthraceen	1,3		0,02	
fenanthreen	5,5		0,08	
fluorantheen	18		0,18	
benzo(a)anthraceen	12		0,12	
chryseen	14		0,11	
benzo(a)pyreen	7,1		0,10	
benzo(ghi)peryleen	5,4		0,09	
benzo(k)fluorantheen	6,7		0,08	
indeno(123-cd)pyreen	6,1		0,08	
PAK (totaal, 10 van VROM)	76	***	0,86	

Legenda

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

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

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

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

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

IV lutum 12,5 %; humus 3,7 %

III lutum 14 %; humus 4 %



Tabel 8. Overschrijdingstabel Grond (vervolg)

Monster Bodemtype ¹⁾	X01 I	X02 II	X03 III	X04 III
droge stof (gew.-%)	28,9	90,6	79,0	77,6
Organische stof (%vdDS)	41,1	0,7	3,8	3,3
Lutum (%vdDS)	23	<1	16	15
Metalen				
arsen	21	<4	10,0	6,3
cadmium	<0,4	<0,4	0,5	<0,4
chrom	50	<15	22	29
koper	47	30	130	61
kwik	0,09	<0,05	0,47	0,16
lood	61	22	160	39
nikkel	29	6,8	19	22
zink	200	290	310	140
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)				
PAK (totaal, 10 van VROM)	0,45	0,30	1,3	0,53
PAK (totaal, 16 van EPA)	0,65	0,41	1,8	0,75
EOX	0,56	0,22	<0,1	<0,1
Minerale olie				
fractie C10 - C12	<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	10	5	25	15
fractie C22 - C30	15	10	65	15
fractie C30 - C40	<10	<5	20	10
totaal olie	<35	<20	110	35

Legenda

x01 4.6+4.7+8.6+6.7
x02 11.1+12.1+13.1+14.1+16.1
x03 11.2+13.2+14.2+19.2
x04 11.3+13.3+14.3+17.3+18.2+19.2

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

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

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

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

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

- I lutum 23 %; humus 41,1 %
- II lutum 1 %; humus 0,7 %
- III lutum 16 %; humus 3,1 %

Tabel 9. Overschrijdingstabel Grond (vervolg)

Monster Bodemtype ¹⁾	X05 III	X06 IV		
droge stof (gew.-%)	74,6	75,4		
Organische stof (%vdDS)	2,4	3,3		
Lutum (%vdDS)	17	11		
Metalen				
arsen	8,9	8,9		
cadmium	<0,4	0,5		
chrom	33	29		
koper	270	170	***	***
kwik	0,11	0,08		
lood	110	91	*	*
nikkel	29	29	*	*
zink	320	480	**	***
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)				
PAK (totaal, 10 van VROM)	1,5	0,57	*	
PAK (totaal, 16 van EPA)	2,0	0,77		
EOX	0,19	<0,1		
Minerale olie				
fractie C10 - C12	<5	<5		
fractie C12 - C22	5	<5		
fractie C22 - C30	10	<5		
fractie C30 - C40	<5	<5		
totaal olie	<20	<20		

Legenda

X05 11.4+12.4+13.4+14.4+15.4

X06 16.4+17.4+17.5+18.4+19.5

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

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

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

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

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

III lutum 16 %; humus 3,1 %

IV lutum 12,5 %; humus 3,7 %



Tabel 10. Overschrijdingstabel Grond (vervolg)

Monster Bodemtype ¹⁾	9.3 V	9.5 IV	10.1 IV	10.3 IV
droge stof (gew.-%)	83,2	65,9	77,2	74,4
Minerale olie				
fractie C10 - C12	470	10	50	10
fractie C12 - C22	5000	350	450	80
fractie C22 - C30	110	460	5	<5
fractie C30 - C40	55	270	5	<5
totaal olie	5700	*** 1100	** 510	* 90

Legenda

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

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

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

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

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

- V lutum 2,3 %; humus 2,7 %
- IV lutum 12,5 %; humus 3,7 %

Tabel 11. Overschrijdingstabel Grond (vervolg)

Monster Bodemtype ¹⁾	8.3 IV	22.3 IV	22.4 ³ IV	23.3 IV
droge stof (gew.-%)	78,1	99,5	76,0	70,3
Minerale olie				
fractie C10 - C12	<5	15	<5	20
fractie C12 - C22	35	140	<5	240
fractie C22 - C30	100	5	<5	330
fractie C30 - C40	55	<5	<5	210
totaal olie	190	* 160	* <20	800

Legenda

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

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

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

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

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

- IV lutum 12,5 %; humus 3,7 %

Tabel 12. Overschrijdingstabel Grond (vervolg)

Monster Bodemtype ¹⁾	23.5 IV	19.3 IV	5.4 IV
droge stof (gew.-%)	54,9	73,1	62,1
Minerale olie			
fractie C10 - C12	270	<5	<5
fractie C12 - C22	2100	15	40
fractie C22 - C30	130	5	60
fractie C30 - C40	70	<5	25
totaal olie	2500	*** 25	* 120 *

Legenda

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

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

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

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

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

IV lutum 12,5 %; humus 3,7 %

Tabel 13. Overschrijdingstabel Grondwater

Monster	PB01	PB05	PB09
pH (-)	7,1	-	-
geleidbaarheid ($\mu\text{S/m}$)	900	-	-
Metalen			
arsen	36	**	-
cadmium	<0,4	-	-
chrom	1,6	*	-
koper	11	-	-
kwik	<0,05	-	-
lood	<10	-	-
nikkel	<10	-	-
zink	190	*	-
Vluchtige Aromaten			
benzeen	0,2	<0,2	<0,2
tolueen	<0,2	<0,2	<0,2
ethylbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2
xylene	<0,5	<0,5	<0,5
Totaal BTEX	<1	<1	<1
naftaleen (GC-purge & trap)	<0,2	<0,2	<0,2
Vluchtige aromaten	0,20		
Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen			
1,2-dichloorethaan	<0,1	-	-
cis 1,2-dichlooretheen	<0,1	-	-
tetrachlooretheen (per)	<0,1	-	-
tetrachloormethaan	<0,1	-	-
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	-	-
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	-	-
trichlooretheen (tri)	<0,1	-	-
trichloormethaan (chloroform)	<0,1	-	-
Chloorbenzenen			
monochloorbenzeen	<0,2	-	-
dichloorbenzeen	<0,2	-	-
Minerale olie			
fractie C10 - C12	<10	<10	270
fractie C12 - C22	<10	<10	4300
fractie C22 - C30	<10	<10	150
fractie C30 - C40	<10	<10	<10
totaal olie	<50	<50	4700
temperatuur t.b.v. pH (C)	17	-	-

Legenda

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

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

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



Tabel 14. Overschrijdingstabel Grondwater (vervolg)

Monster	PB21	PB23
pH (-)	7,1	
geleidbaarheid ($\mu\text{S/m}$)	710	
Metalen		
arsen	120	***
cadmium	<0,4	
chrom	<1	
koper	<5	
kwik	<0,05	
lood	<10	
nikkel	<10	
zink	57	
Vluchtige Aromaten		
benzeen	<0,2	<0,2
tolueen	<0,2	<0,2
ethylbenzeen	<0,2	<0,2
xylenen	<0,5	<0,5
Totaal BTEX	<1	<1
naftaleen (GC-purge & trap)	<0,2	<0,2
Vluchtige aromaten		
Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen		
1,2-dichloorethaan	<0,1	
cis 1,2-dichlooretheen	<0,1	
tetrachlooretheen (per)	<0,1	
tetrachloormethaan	<0,1	
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	
trichlooretheen (tri)	<0,1	
trichloormethaan (chloroform)	<0,1	
Chloorbenzenen		
monochloorbenzeen	<0,2	
dichloorbenzeen	<0,2	
Minerale olie		
fractie C10 - C12	<10	15
fractie C12 - C22	<10	150
fractie C22 - C30	<10	10
fractie C30 - C40	<10	<10
totaal olie	<50	170
temperatuur t.b.v. pH (C)	17	

Legenda

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

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

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

4.4 Interpretatie van de veldgegevens en analyseresultaten

4.4.1 Omgeving HBO-tank 5 m³

De ondergrondse HBO-tank (5 m³) is in 1987 geledigd, gereinigd en opgevuld met zand. In de grondmonsters van boringen B01 en B02 is zintuiglijk geen olie of waargenomen. De grond is derhalve niet onderzocht op minerale olie. In het grondwatermonster uit peilbuis PB01 lagen de concentraties minerale olie en aromaten onder de streefwaarden of detectiegrenzen.

Conclusie(s):

- *de bodem in de directe omgeving van deze tank is niet verontreinigd met minerale olie en/of aromaten.*

4.4.2 Omgeving HBO-tank 3,2 m³

De ondergrondse HBO-tank (3,2 m³) is in 1987 geledigd, ontgraven en afgevoerd. In de grondmonsters van boringen B03 en B04 is zintuiglijk geen olie of waargenomen. De grond en het grondwater zijn derhalve niet onderzocht op minerale olie en aromaten. De bodem in de directe omgeving van deze tank is niet verontreinigd met minerale olie en/of aromaten.

In de bovengrond (klei) onder de verharding is een geringe hoeveelheid puin aangetroffen. Deze laag (tot ca 0,5 m+mv) is onderzocht op PAK en metalen (zie tabel 7). In het mengmonster van deze laag zijn overschrijdingen gemeten van de streefwaarden voor kwik, lood en zink. Voor koper is een concentratie gemeten van 120 mg/kg.ds. Dat is een overschrijding van de tussenwaarde ($1/2(S+I) = 83$ mg/kg.ds).

Conclusie(s):

- *de bodem in de directe omgeving van deze tank is niet verontreinigd met minerale olie en/of aromaten;*
- *in de bovengrond (klei, puinhoudend) wordt de tussenwaarde overschreden voor koper is en de streefwaarden voor kwik, lood en zink.*

4.4.3 Benzinepomp en benzinetank 3 m³

De ondergrondse benzinetank (3 m³) is in 1987 geledigd, gereinigd en opgevuld met zand. In boring B05 is van 1,1 tot 1,6 m+mv een lichte dieselgeur waargenomen. In monster 5.4 (zie tabel 12) van deze laag is een concentratie minerale olie gemeten van 120 mg/kg.ds. Dit is een overschrijding van de streefwaarde ($S=19$ mg/kg.ds). In de grondmonsters van boring B06 is zintuiglijk geen olie of waargenomen. In het grondwater uit peilbuis PB05 zijn geen overschrijdingen gemeten van de streefwaarden voor minerale olie en/of aromaten.

De benzinepomp is eveneens in 1987 verwijderd. In boringen B07 en B08 is zintuiglijk geen olie waargenomen. De grond en het grondwater zijn derhalve niet onderzocht op minerale olie.

In monster 8.3 (puinhoudend zand), van ca 0,8 tot ca 1,3 m+mv uit boring B08, is een concentratie minerale olie gemeten van 190 mg/kg.ds. Dit is een overschrijding van de streefwaarde.

Conclusie(s):

- *de grond in de directe omgeving van de voormalige benzinepomp en tank is plaatselijk in lichte mate verontreinigd met minerale olie;*
- *het grondwater in de directe omgeving is niet verontreinigd met minerale olie en/of aromaten.*



4.4.4 Omgeving Kolenhok

In de bodem (boringen B20 en B21) ter plaatse van het voormalige kolenhok zijn zintuiglijk geen kooldeeltjes of koolresten aangetroffen. De grond is derhalve niet onderzocht op PAK.

In het grondwater uit peilbuis PB21 is een concentratie arseen gemeten van 120 µg/l. Dit is een overschrijding van de interventiewaarde ($I = 60 \mu\text{g/l}$)

Conclusie(s):

- *de grond in de directe omgeving van het voormalig kolenhok is niet verontreinigd met PAK;*
- *in het grondwater uit peilbuis PB21 is een overschrijding gemeten van de interventiewaarde van arseen.*

4.4.5 Omgeving olieopslag

In het meest noordelijk gelegen gebouw vond opslag plaats van olie. Boringen B09 en B10 zijn in de directe omgeving van de (voormalige) opslag uitgevoerd. Tijdens het veldwerk is er in beide boringen zintuiglijk (diesel)olie waargenomen. Ook in boringen B22 en B23 is er dieselolie waargenomen. In boringen B09 en B23 is een peilbuis aangelegd, beide filters zijn snijdend met het grondwater geplaatst. Het grondwater ligt op 0,8 a 0,9 m+mv.

Uit de 4 boringen zijn diverse grondmonsters geanalyseerd op minerale olie (zie tabel 10 t/m 12). Het grondwater uit de beide peilbuizen is geanalyseerd op minerale olie en aromaten (zie tabel 13 en 14).

In bodemmonsters 9.3, 9.5 en 23.5 uit boringen B09 en B23 zijn overschrijdingen gemeten van de tussenwaarde en interventiewaarde voor minerale olie. In grondmonsters uit boring B10 zijn overschrijdingen gemeten van de streefwaarde voor minerale olie. In het grondwater uit peilbuis PB09 is eveneens een overschrijding gemeten van de interventiewaarde voor minerale olie. In het grondwater uit peilbuis PB23 overschreed de concentratie minerale olie de streefwaarde.

Conclusie(s):

- *de bodem (grond en grondwater) in de directe omgeving van de olieopslag is licht tot sterk verontreinigd met minerale olie (waarschijnlijk dieselolie).*



4.4.6 Overig terrein

In monster 17.2 (zand, puin- en koolhoudend) van 0,2 tot 0,5 m+mv uit boring B17 zijn overschrijdingen gemeten van de interventiewaarden voor koper, lood en zink. Zie tabel 6. Voor PAK (10) werd de tussenwaarde overschreden. De concentraties cadmium, kwik en nikkel overschreden de respectievelijke streefwaarden.

In monster 15.1 (zand, klei- en puinhoudend) van 0,07 tot 0,5 m+mv uit boring B15 zijn overschrijdingen gemeten van de interventiewaarden voor koper en zink. Zie tabel 6. De concentraties cadmium, nikkel en PAK overschreden de respectievelijke streefwaarden.

In monster 17.1 (zand) van 0,07 tot 0,2 m+mv uit boring B17 zijn overschrijdingen gemeten van de streefwaarden voor koper en zink. Zie tabel 6.

In monster 19.1 (puinhoudend zand) van 0,07 tot 0,2 m+mv uit boring B19 zijn overschrijdingen gemeten van de interventiewaarden voor koper (114 mg/kg.ds) en zink (409 mg/kg.ds). Zie tabel 6. De concentraties cadmium, lood en PAK overschreden de respectievelijke streefwaarden.

In monster 16.3 (zie tabel 7) van de sterk puinhoudende kleilaag van ca 0,7 tot ca 1,2 m+mv werden voor koper, zink en PAK de respectievelijke interventiewaarden overschreden. Voor lood werd de tussenwaarde overschreden en voor arseen, kwik en nikkel de respectievelijke streefwaarden.

In monster X02 (zie tabel 8) van de zintuiglijk schone zandlaag van ca 0,07 tot ca 0,2 m+mv onder de tegelverharding is een concentratie zink gemeten van 290 mg/kg.ds. Dit is een overschrijding van de interventiewaarde. Voor koper werd de streefwaarde overschreden.

In monster X03 (zie tabel 8) van de zintuiglijk schone kleilaag van ca 0,2 tot ca 0,7 m+mv is een concentratie koper gemeten van 130 mg/kg.ds. Dit is een overschrijding van de tussenwaarde ($\frac{1}{2}(S+I) = 83$ mg/kg.ds). Voor de metalen kwik, lood en zink en voor minerale olie werden de respectievelijke streefwaarden overschreden.

In monster X04 (zie tabel 8) van de zintuiglijk schone kleilaag van ca 0,7 tot ca 1,2 m+mv werden voor koper, zink en minerale olie de respectievelijke streefwaarden overschreden.

In monster X05 (zie tabel 9) van de zintuiglijk schone kleilaag van ca 1,2 tot ca 2,0 m+mv is een overschrijding gemeten van de interventiewaarde voor koper. Voor zink werd de tussenwaarde overschreden en voor lood, nikkel en PAK (10) de streefwaarde.

In monster X06 (zie tabel 9) van de zintuiglijk schone kleilaag van ca 1,2 tot ca 2,0 m+mv zijn overschrijdingen gemeten van de interventiewaarden voor koper en zink. Voor lood en nikkel werden overschrijdingen gemeten van de streefwaarden.

In monster X01 (zie tabel 8) van de zintuiglijk schone veenlaag van ca 2,2 tot ca 3,0 m+mv is een overschrijding gemeten van de streefwaarde voor zink.

Grondwater: zuurgraad en geleidbaarheid

De gemiddelde zuurgraad (pH = 7,1) en de geleidbaarheid ($E_c = 710$ tot $900 \mu\text{g/l}$) lagen binnen de grenzen welke normaal zijn voor een dergelijke bodemopbouw.



5.0 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 Conclusies

Op basis van het uitgevoerde onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken ten aanzien van de onderzoekslocatie :

Historie

- ☐ Sinds de jaren 60 is er een metaalindustrie gevestigd geweest op het terrein. Er zijn met name koperen buizen geproduceerd en opgeslagen.
- ☐ Bij het productieproces van de buizen zijn de ovens gestookt op kolen.
- ☐ Er is tevens benzine verkocht en opgeslagen op een deel van het terrein.
- ☐ Daarnaast is er gestookt op huisbrandolie (HBO) uit 2 ondergrondse tanks.

Bodemkwaliteit verdachte deelgebieden

- ☐ De grootste HBO-tank (5.000 ltr) is in 1987 gereinigd en afgevuld. De bodem ter plaatse is zintuiglijk niet verontreinigd met minerale olie en aromaten.
- ☐ De kleinere HBO-tank (3.000 ltr) is in 1987 verwijderd. De bodem ter plaatse is zintuiglijk niet verontreinigd met minerale olie en aromaten.
- ☐ De benzine pomp is 1987 verwijderd, de benzinetank is gereinigd en gevuld met zand. De bodem ter plaatse is in lichte mate verontreinigd met olie.
- ☐ Nabij de kolenopslag is zintuiglijk geen verontreiniging geconstateerd.
- ☐ **In de noordoost hoek heeft olieopslag plaatsgevonden. De bodem ter plaatse is sterk verontreinigd met minerale olie.**

Bodemkwaliteit overig (onbebouwd) terrein

- ☐ De oorspronkelijk bodem (klei op veen) is in het verleden opgehoogd met puin en puinhoudend zand.
- ☐ Het terrein is verhard met betontegels en stelconplaten.
- ☐ De zandlaag (0,07 – 0,2 m +mv) onder de tegelverharding is over het algemeen licht tot sterk verontreinigd met koper en zink en plaatselijk in lichte mate met PAK en kwik.
- ☐ De kleilaag van 0,2 tot ca 0,7 m +mv is over het algemeen matig tot sterk verontreinigd, met name met koper, zink, lood en PAK.
- ☐ De kleilaag van 0,7 tot ca 1,2 m +mv is licht verontreinigd met koper, zink en minerale olie.
- ☐ De kleilaag van 1,2 tot ca 2,0 m +mv is over het algemeen matig tot sterk verontreinigd met koper en zink en licht met lood, nikkel en PAK.
- ☐ De veenlaag van ca 2,0 tot ca 3,0 m +mv is licht verontreinigd met zink.
- ☐ In het grondwater uit peilbuis PB21 is een overschrijding gemeten van de interventiewaarde voor arseen.



5.2 Aanbevelingen

De bodem op de locatie, met name het onbebouwde deel, is op basis van onderhavig onderzoek mogelijk licht tot sterk verontreinigd.

In de noordoostelijke hoek van het terrein is er een olieverontreiniging geconstateerd. De omvang van de verontreiniging in grond en grondwater is nog niet vastgelegd.

De verontreiniging met metalen en/of PAK is mogelijk verspreid over het hele onbebouwde terrein en is dus omvangrijker dan de olieverontreiniging. De bodem onder de bebouwing is slechts in beperkte mate onderzocht. Het is dus de vraag in hoeverre onderhavig beeld representatief is voor het totale terrein, met name onder de bebouwing.

Er zal een nader onderzoek moeten worden uitgevoerd om de omvang van de verontreiniging vast te stellen.

Verontreiniging met PAK en metalen (met name koper en zink)

De verwachting is dat de hoeveelheid sterk met metalen en/of PAK verontreinigde grond groter is dan het hoeveelheidscriterium van 25 m^3 . Conform de Wet Bodembescherming is er in dat geval sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging. De verontreiniging met metalen is niet mobiel en levert geen gevaar voor de volksgezondheid of het milieu. Sanering van de verontreiniging is derhalve niet urgent.

Verontreiniging met olie

De omvang van de verontreiniging met olie is waarschijnlijk beperkter. Uit nader onderzoek zal moeten blijken of voor deze verontreiniging het hoeveelheidscriterium wordt overschreden voor grond $25 \text{ (m}^3\text{)}$ en/of grondwater (100 m^3) .

De verontreiniging is mobiel en kan zich verplaatsen via het grondwater. Sanering van mobiele verontreinigingen is in het algemeen wel urgent.

Arseen in grondwater peilbuis PB23

Het komt vaker voor dat in kleibodems hoge concentraties arseen worden aangetroffen. Het is aan te bevelen in het nader onderzoek in eerste instantie een herbemonstering uit te voeren van het grondwater uit peilbuis PB23.

Op basis van het nader onderzoek kan geadviseerd worden of sanering noodzakelijk is en/of urgent is.

Gelet op de bouwplannen zullen er waarschijnlijk sanerende maatregelen getroffen moeten worden.

In het huidige beleid wordt er naar gestreefd om doelmatig en kosteneffectief te saneren.

De sanerende maatregelen zijn afhankelijk van het de resultaten van het nader onderzoek en toekomstig gebruik en inrichting van het terrein.



6.0 SLOTOPMERKINGEN

Het onderhavige onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de huidige inzichten en algemeen gebruikelijke methoden. Hoewel het verrichte veldonderzoek, zoals ieder milieutechnisch onderzoek, steekproefsgewijs is uitgevoerd, is ernaar gestreefd om representatieve monsters te verkrijgen. Het is echter nooit uit te sluiten dat er lokaal afwijkingen in de ondergrond voorkomen.

Het uitgevoerde onderzoek is indicatief en een momentopname, waardoor de onderzoeksresultaten een beperkte geldigheid hebben. Beïnvloeding van de grond en grondwaterkwaliteit zal ook plaats kunnen vinden bij het bouwrijp maken van het terrein of door aanvoer van grond zonder kwaliteitsgegevens.

Bij alle ontgravingwerkzaamheden is het daarom gewenst om de uitkomende grond steeds organoleptisch te beoordelen op eventueel milieuonvriendelijke stoffen.

Alphen aan den Rijn, 19 februari 2003

Geomet BV


Ir. J.G. Asin
Milieukundig adviseur.

