

**NUL-ONDERZOEK  
VOOR DE LOCATIE WAALBANDIJK 155  
TE DRUTEN**

Uitgevoerd in opdracht van  
Van Haren Beton B.V.

Rapport

SEPTEMBER 1993

**INHOUDSOPGAVE**

	blz
1. INLEIDING EN DOELSTELLING	1
2. VOORONDERZOEK	2
2.1 Algemene gegevens	2
2.2 Bodemopbouw en geohydrologie	2
2.3 Terreininspectie	3
3. BODEMONDERZOEK	4
3.1 Algemene informatie	4
3.2 Veldwerkzaamheden	4
3.3 Chemisch onderzoek	6
4. NULSITUATIE	9

**BIJLAGEN**

1. Situering onderzoekslocatie op topografische kaart van Nederland (schaal 1:25.000)
2. Onderzoekslocatie, situering boringen en peilbuis (schaal 1:2.000)
3. Analyseresultaten grondmonsters
4. Analyseresultaten grondwatermonster
5. Beknopte beschrijving monsterbehandeling en analysemethoden
6. Toetsingstabel Leidraad bodembescherming, aflevering 7, december 1991



## 1. INLEIDING EN DOELSTELLING

In verband met de algemene voorschriften, verbonden aan de vergunning ingevolge de Hinderwet en de Wet Geluidhinder is een nul-onderzoek naar de algemene bodemkwaliteit op de locatie Waalbandijk 155 te Druten gewenst.

Door Van Haren Beton B.V. is aan HASKONING opdracht gegeven om op bovengenoemde locatie bedoeld nul-onderzoek uit te voeren.

Doel van het nul-onderzoek is het door middel van bodemonderzoek vastleggen van de huidige kwaliteit van de bodem op de locaties waar bodembedreigende activiteiten, voortvloeiend uit de door Van Haren Beton B.V. gevoerde en in de toekomst nog uit te voeren bedrijfsactiviteiten, plaatsvonden of plaatsvinden.

De onderzoekslocatie grenst in noordelijke richting direct aan de Waal, waardoor ter plaatse een relatief grote fluctuatie optreedt in de grondwaterstand. Derhalve is bij grondwateronderzoek niet eenduidig vast te stellen of daadwerkelijk het lokale grondwater wordt bemonsterd danwel infiltrerend water, afkomstig van de Waal. Als gevolg hiervan is slechts een relatief beperkt grondwateronderzoek uitgevoerd.

De resultaten van het nul-onderzoek zijn beschreven in onderhavig rapport. In hoofdstuk 2 zijn, behalve algemene informatie, de resultaten van een uitgevoerde terreininspectie weergegeven, waarna het nul-onderzoek (veldwerkzaamheden en resultaten chemische analyses) is beschreven in hoofdstuk 3. Op basis van de onderzoeksresultaten wordt de huidige kwaliteit van de bodem ter plaatse van bodembedreigende activiteiten omschreven (nulsituatie, zie hoofdstuk 4).



## 2. VOORONDERZOEK

### 2.1 Algemene gegevens

De onderzoekslocatie met een totale oppervlakte van circa 13 hectare is gelegen direct ten zuiden van de rivier de Waal op ruim 2 kilometer ten noordwesten van het centrum van Druten. De kadastrale gegevens van de onderzoekslocatie zijn gemeente Druten, sectie A2, nummers 128 (gedeeltelijk), 363, 448, 517, 580 en 589.

De situering van de onderzoekslocatie op de topografische kaart van Nederland (schaal 1:25.000) is weergegeven in bijlage 1. De topografische coördinaten zijn  $X = 168.340$  en  $Y = 434.460$ . De maaiveldhoogte bedraagt circa NAP + 7,5 m.

Op de locatie worden betonprodukten geproduceerd, zoals tegels, platen en klinkers (voornamelijk bedoeld voor de aanleg van siertuinen). Verder vindt er handel plaats in de betreffende betonprodukten.

Ongeveer 3 jaar geleden is het terrein ten zuiden en ten westen van de romneyloods opgehoogd met circa 2 meter zand, afkomstig uit een zandwinput van Van Haren Beton B.V.

Voor een beschrijving van het productieproces, de gebruikte grondstoffen (zand, grind, cement, kleurstoffen), hulpvoorzieningen (verwarming, intern transport etc) en de geproduceerde eindprodukten wordt verwezen naar de aanvraag om een uitbreidings-/wijzigingsvergunning ingevolge de Hinderwet en de Wet Geluidshinder, zoals die door HASKONING in juni 1991 is opgesteld (rapportnummer 90/7351.01/1K).

### 2.2 Bodemopbouw en geohydrologie

De gegevens met betrekking tot de bodemopbouw en geohydrologie zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland, kaartblad 39 Oost (Inventarisatierapport Rhenen) van de Dienst Grondwaterverkenning TNO uit 1977.

Ter plaatse van de onderzoekslocatie bestaat de bodem globaal uit een 9 meter dikke holocene deklaag. Deze deklaag bestaat hoofdzakelijk uit klei (Formatie van Twente en/of de Betuwe). Onder deze deklaag begint het eerste watervoerend pakket dat een dikte heeft van tenminste 40 meter, bestaande uit hoofdzakelijk grove zanden (Formatie van Kreftenheye en Sterksel).

Uit het isohypsenpatroon van het grondwater uit het eerste watervoerend pakket, zoals bepaald op 28 april 1974, blijkt dat het grondwater uit dit pakket globaal in noordoostelijke richting stroomt.

Opgemerkt wordt dat de stromingsrichting van het freatisch grondwater sterk beïnvloed zal worden door de waterstand in de rivier de Waal, die in noordelijke richting aan de onderzoekslocatie grenst.



### 2.3 Terreininspectie

Op 7 mei 1992 en 6 mei 1993 is op de onderzoekslocatie een terreininspectie uitgevoerd. Tijdens deze terreininspectie zijn de volgende potentiële bodembedreigende activiteiten gesignaleerd:

- bovengrondse dieselolietank (inclusief pomp) direct ten zuiden van de romneyloods (locatie A);
- opslag van metaalresten, hout etc direct ten zuiden van de romneyloods (locatie B);
- opslag van een oude niet meer in gebruik zijnde brandstoftank direct ten zuidoosten van de romneyloods (locatie C);
- opslag van olie, vetten en smeermiddelen in de romneyloods (noordwestelijk (locatie D) en noordelijk (locatie E));
- bovengrondse brandstoftank direct ten noorden van productieruimte I (locatie F);
- opslag van vaten direct ten westen van de voormalige bedrijfsruimte (locatie G);
- een dubbelwandige bovengrondse dieselolietank (inclusief pomp) en petroleum-tank direct ten oosten van de technische dienst (locatie H);
- een bovengrondse dieselolietank (3.000 liter) ten westen van de romneyloods (locatie I);
- opslag van olie, vetten en smeermiddelen in het noordwestelijk deel van de technische dienst (locatie J);
- een waterbassin (afvalwater van gewassen grindtegels) direct ten zuiden van de productieruimte I (locatie K).

Voor de situering van bovengenoemde locaties wordt verwezen naar bijlage 2.

De vloer in de romneyloods, de technische dienst en de productieruimte bestaat uit beton, waarbij opgemerkt wordt dat bij de opslag van vetten, olie en smeermiddelen in het noordwestelijk deel van de technische dienst een extra verhoging van beton is aangebracht met een dikte van circa 75 cm. Als gevolg van de aanwezigheid van deze vloeren wordt in de romneyloods, de technische dienst en de productieruimte geen bodemverontreiniging verwacht door activiteiten die ter plaatse door Van Haren Beton B.V. worden uitgevoerd. Mogelijk dat aan de randen van bovengenoemde gebouwen (waar de betonvloer eindigt) wel een bodemverontreiniging zou kunnen (zijn) ontstaan. Bij de situering van de boorlocaties wordt hiermee rekening gehouden.

Met uitzondering van de bovengrondse dieselolietank (met pomp, locatie A) en de petroleumtank (locatie H), zijn geen verkleuringen op de terreinverharding geconstateerd die aanleiding geven om een bodemverontreiniging te verwachten.

### 3. BODEMONDERZOEK

#### 3.1 Algemene informatie

De veldwerkzaamheden, alsmede de chemische analyses, zijn uitgevoerd conform de Voorlopige Praktijkrichtlijnen (VPR) voor bemonstering en chemische analyse bij bodemverontreinigingsonderzoek, zoals die door het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) zijn opgesteld.

Indien van deze voorschriften is afgeweken, staat dit, met de oorzaak hiervan, in de tekst vermeld.

De chemische analyses zijn uitgevoerd door Bergschot Centrum voor Onderzoek (BCO) te Breda, een door Sterlab gecertificeerd laboratorium. Een beknopte beschrijving van de monsterbehandeling en analysemethoden is weergegeven in bijlage 5 van dit rapport.

Toetsing van de analyseresultaten vindt plaats aan de hand van het toetsingskader uit de Leidraad bodembescherming, aflevering 7, december 1991. De toetsingstabel is als bijlage 6 in dit rapport opgenomen.

Bij de bespreking van de analyseresultaten van de grondmonsters wordt regelmatig gebruik gemaakt van een tweecijferige monstercode (bijvoorbeeld 5.1). Het eerste cijfer verwijst hierbij naar het nummer van de boring, terwijl het tweede cijfer de bemonsterde bodemlaag aangeeft.

#### 3.2 Veldwerkzaamheden

Op 6 en 7 mei 1993 zijn op de onderzoekslocatie de veldwerkzaamheden ten behoeve van het nulonderzoek uitgevoerd. Voor de boorwerkzaamheden boven de grondwaterspiegel is gebruik gemaakt van een Edelmanboor, onder de grondwaterspiegel is gebruik gemaakt van een mantelbuis met pulsboor.

In totaal zijn op de onderzoekslocatie 11 grondboringen verricht (nummers 1 tot en met 7 en 13 tot en met 16. Van deze boringen is er één voorzien van een peilbuis (nummer 2).

De boring met peilbuis is doorgezet tot een diepte van 6,4 m-mv (circa 1 m onder de heersende grondwaterspiegel) met bovenkant peilfilter gelijk aan de grondwaterspiegel. Dit in tegenstelling tot de VPR, die stelt dat de bovenkant van het peilfilter 1 m onder de heersende grondwaterspiegel geplaatst dient te worden. Er is echter voor een afwijkende filterstelling gekozen omdat de eventueel te verwachten verontreiniging (minerale olie) lichter is dan water en derhalve een oliedrijfslag op het grondwater kan vormen. Door nu de bovenkant van het peilfilter gelijk aan de grondwaterspiegel te plaatsen, wordt een eventueel aanwezige drijfslag meebemonsterd.

Daar het grondwater zich op een grotere diepte dan 5 m-mv bevindt, wordt met uitzondering van peilbuis 2 (locatie A, bovengrondse dieseltank) geen grondwateronderzoek uitgevoerd.

De grondboringen zijn doorgezet tot een diepte variërend van 0,3 tot 2,5 m-mv. Bij de situering van de boringen en peilbuis is rekening gehouden met de bevindingen tijdens de terreininspectie (zie paragraaf 2.3). De situering van de boringen is weergegeven in bijlage 2. De locaties van de boringen zijn eveneens vermeld in tabel 1.

Vanwege de aanwezigheid van een (extra) dikke betonvloer ter plaatse van de olie-, vet- en smeermiddelenopslag in de technische dienst (locatie J) en ter plaatse van het waterbassin (locatie K) zijn hier geen boringen uitgevoerd. Vanwege de dikte van de betonvloer wordt ter plaatse geen bodemverontreiniging verwacht. Bij de bovengrondse dieseltank ten westen van de romneyloods (locatie I) is zintuiglijk geen olieverontreiniging geconstateerd (geen olievlek op de terreinverharding). Derhalve is hier, mede in verband met de ligging van kabels en leidingen (onder andere trafostation), geen boring geplaatst.

Het tijdens het boorwerk opgehaalde bodemmateriaal is zintuiglijk onderzocht en bemonsterd. Bemonstering heeft per te onderscheiden bodemlaag plaatsgevonden. Daar waar geen bodemlagen zijn te onderscheiden is per 0,5 meter boordiepte een representatief grondmonster genomen.

De zintuiglijk waargenomen bijzonderheden zijn in tabel 1 weergegeven.

Tabel 1: Boorlocaties en zintuiglijke waarnemingen

nummer boring	locatie	boordiepte (m-mv) (*)	zintuiglijke waarnemingen
1	bovengrondse dieseltank met pomp (locatie A)	0 - 1,0 1,0 - <u>2,5</u> (@)	matige oliegeur en puinresten matige oliegeur
2 (■)	bovengrondse dieseltank met pomp (locatie A)	0 - <u>6,4</u>	-
3	opslag voormalige brandstoftank (locatie C)	0 - <u>0,3</u> (@)	-
4	opslag olie, vetten en smeermiddelen (locatie D)	0 - <u>1,0</u>	-
5	bovengrondse HBO-tank (locatie F)	0 - 0,4 0,4 - <u>0,9</u>	lichte oliegeur -
6	opslag metaalresten (locatie B)	0 - <u>1,0</u>	-
7	opslag metaalresten (locatie B)	0 - <u>0,5</u> (@)	-
13	opslag olie, vetten en smeermiddelen (locatie E)	0 - 0,5 0,5 - <u>0,8</u> (@)	- lichte dieselloiegeur
14	vatenopslag vml. bedrijfsruimte (locatie G)	0 - <u>1,0</u>	-
15	2 bovengrondse tanks bij technische dienst (locatie H)	0 - 0,3 0,3 - <u>0,6</u> (@)	matige dieselloiegeur lichte dieselloiegeur
16	2 bovengrondse tanks bij technische dienst (locatie H)	0 - <u>0,6</u> (@)	puinresten
■ : boring met peilbuis * : onderstreepte diepte is tevens einddiepte grondboring @ : in verband met puin-/betonlaag is boring niet tot grotere diepte doorgezet - : zintuiglijk geen bijzonderheden waargenomen			



Uit de boorbeschrijvingen blijkt dat de bodem tot circa 2,5 m-mv hoofdzakelijk bestaat uit matig fijn / matig grof zand, met op plaatselijk wisselende diepten kleihoudend materiaal. Onder deze zandlaag bevindt zich een bodemlaag, overwegend bestaande uit kleihoudend materiaal. Op circa 4,0 m-mv gaat deze kleihoudende laag over in matig fijn zand tot tenminste 6,4 m-mv.

Na plaatsing van de peilbuis is deze goed schoongepompt. Op 14 mei 1993 is de peilbuis, na ruim voorpompen bemonsterd. Tijdens de bemonstering bevond het grondwater zich op een diepte van 4,90 m-mv. Tevens zijn tijdens de bemonstering de pH- en EC-waarde in het veld bepaald. De pH-waarde (7) ligt binnen de normale variatie in van nature voorkomende achtergrondwaarden. De EC-waarde (169 mS/m) is licht verhoogd ten opzichte van van nature in de bodem voorkomende achtergrondwaarden en wijst mogelijk op enige beïnvloeding van de grondwaterkwaliteit door het rivierwater.

### 3.3 Chemisch onderzoek

#### Grond

Op basis van de beschikbare historische informatie, de terreininspectie en naar aanleiding van de bevindingen tijdens de veldwerkzaamheden zijn de volgende grond(meng)monsters geselecteerd voor chemisch onderzoek:

- Om de achtergrondgehalten aan zware metalen, minerale olie en PAK's op de onderzoekslocatie te bepalen is van een drietal zintuiglijk niet verontreinigde grondmonsters (nummers 3.1 (0-0,3 m-mv), 4.1 (0-0,5 m-mv) en 14.1 (0-0,4 m-mv)) een mengmonster samengesteld (GM1) voor analyse op genoemde stoffen. Er is voor deze parameters gekozen omdat dit de stoffen zijn die eventueel als gevolg van de huidige activiteiten van Van Haren Beton B.V. in de bodem zouden kunnen geraken.
- grondmonster 1.2 (0,5-1,0 m-mv), afkomstig van locatie A (dieselolietank en pomp), waar tijdens het veldwerk een matige oliegeur en puinresten zijn aangetroffen, is geanalyseerd op minerale olie, zware metalen en PAK's;
- Naar aanleiding van de waargenomen lichte oliegeur bij de bovengrondse HBO-tank (locatie F) is grondmonster 5.1 (0-0,4 m-mv) geanalyseerd op minerale olie;
- Vanwege de opslag van onder andere metaalresten op het maaiveld (locatie B) is van de bovengrond van de boringen 6 en 7 (0-0,4 à 0,5 m-mv) een grondmengmonster samengesteld (GM2) en geanalyseerd op zware metalen;
- Grondmonster 13.3 (0,5-0,8 m-mv) is als gevolg van de waargenomen dieseloliegeur (locatie E, opslag vetten, smeermiddelen en olie) geanalyseerd op minerale olie en PAK's;
- Grondmonster 15.1 (0-0,3 m-mv) is als gevolg van de waargenomen dieseloliegeur (locatie H) geanalyseerd op minerale olie en PAK's.

De analysesresultaten, zoals gerapporteerd door BCO, zijn weergegeven in bijlage 3 en samengevat in tabel 2.





Tabel 2: Analyseresultaten grond(meng)monsters (concentraties in mg/kg d.s.)

geanalyseerde stof	code grond(meng)monster										referentiewaarden		
	GM1 (1)	GM2 (2)	1.2	5.1	13.3	15.1	A	B	C				
	0 - 0,5 m-mv	0 - 0,5 m-mv	0,5 - 1,0 m-mv	0 - 0,4 m-mv	0,5 - 0,8 m-mv	0 - 0,3 m-mv							
minerale olie	70	-	940	9500	4000	9000	50	1000	5000				
arseen	<10	<10	<10	-	-	-	29	30	50				
cadmium	<0,8	<0,8	<0,8	-	-	-	0,8	5	20				
chrom	16	11	18	-	-	-	100	250	800				
koper	11	8	16	-	-	-	36	100	500				
lood	16	13	27	-	-	-	85	150	600				
zink	55	44	88	-	-	-	140	500	3000				
PAK's (som)	0,65	-	0,73	-	0,3	4,28	1	20	200				

1	:	mengmonster bestaande uit de grondmonsters 3.1, 4.1 en 14.1
2	:	mengmonster bestaande uit de grondmonsters 6.1 en 7.1
-	:	niet bepaald
4000	:	> B-waarde
9500	:	> C-waarde
P	:	puinresten aangetroffen
■	:	brandstofgeur waargenomen
•	:	zintuiglijk geen bijzonderheden geconstateerd



Grondwater

Het grondwatermonster uit peilbuis 2 is geanalyseerd op minerale olie en vluchtige aromaten.

De analyseresultaten van het grondwatermonster, zoals gerapporteerd door BCO, zijn weergegeven in bijlage 4.

Uit de analyseresultaten blijkt dat in het grondwater een licht (> A-waarde) verhoogd gehalte aan minerale olie is aangetroffen (57  $\mu\text{g/l}$ ). De concentraties van de geanalyseerde vluchtige aromaten liggen beneden de betreffende A-waarden.



#### 4. NULSITUATIE

##### Algemeen

Bij de beschrijving van de nulsituatie wordt gebruik gemaakt van de beschikbare historische informatie, de bevindingen tijdens de veldwerkzaamheden en de resultaten van de chemische analyses.

Bij de bespreking van de analyseresultaten wordt gebruik gemaakt van een twee cijferige monstercode (bijvoorbeeld 5.1). Het eerste verwijst hierbij naar het nummer van de boring, het tweede cijfer verwijst naar de bemonsterde bodemlaag.

De resultaten van de chemische analyses bevestigen de zintuiglijke waarnemingen. Bij de boringen waar een duidelijke brandstofgeur is waargenomen, wordt ook daadwerkelijk een verhoogd gehalte aan minerale olie gemeten (concentratie rond de B-waarde of hoger). Het betreft hier de grond bij de boringen 1 (1-2,5 m-mv), 5 (0,4-0,9 m-mv), 13 (0,5-0,8 m-mv) en 15 (0-0,6 m-mv). De concentratie varieert van 940 mg/kg d.s. tot 9.500 mg/kg d.s.

De licht verhoogde (> A-waarde) concentratie minerale olie in het grondmengmonster GM1 is dermate gering (70 mg/kg d.s.) dat deze zintuiglijk niet wordt waargenomen.

##### Achtergrondwaarde

Uit de analyseresultaten van het grondmengmonster GM1, blijkt dat in de zintuiglijk niet verontreinigde bovengrond (0 - 0,5 m-mv) licht (> A-waarde) verhoogde gehalten aan PAK's en minerale olie worden aangetroffen. De concentraties van de geanalyseerde zware metalen liggen beneden de betreffende A-waarden.

Ter plaatse van peilbuis 2 is een licht (> A-waarde) verhoogd gehalte aan minerale olie in het grondwater aangetroffen (57 µg/l). De concentraties van de vluchtige aromaten liggen beneden de betreffende A-waarden.

Op meerdere plaatsen op de onderzoeklocatie (boringen 1, 3, 7, 13, 15 en 16, situering zie bijlage 2) worden puin- en/of betonresten in de bodem aangetroffen.

##### Nulsituatie

De huidige kwaliteit van de bodem (grond) op die plaatsen waar door Van Haren Beton B.V. bodembedreigende activiteiten worden uitgevoerd, hieronder per locatie (zie ook paragraaf 2.3) aangegeven.

Locatie A: (boring 1 en 2, bovengrondse dieselolietank met pomp). De bovengrond (0,5 - 1,0 m-mv) is analytisch verontreinigd door minerale olie (concentratie nadert de B-waarde, 940 mg/kg d.s.). Op basis van zintuiglijke waarnemingen wordt verondersteld dat de grond tot tenminste 2,5 m-mv verontreinigd is door minerale olie (zie tabel 1). De gering (> A-waarde) verhoogde concentratie PAK's die in grondmonster 1.2 (0,5 - 1,0 m-mv) is aangetroffen ligt in dezelfde orde van grootte als in grondmengmonster GM1 (achtergrondwaarde). Ter plaatse van deellocatie A (boring 1) bevinden zich op



2,5 m-mv puin- en/of betonresten.

In het grondwater wordt een licht (> A-waarde) verhoogd gehalte aan minerale olie aangetroffen (57 µg/l).

**Locatie B:** (opslag metaal en houtresten, direct ten zuiden van de romneyloods). In de bovengrond (0-0,5m-mv) ter plaatse van de boringen 6 en 7 worden ten opzicht van de A-waarde geen verhoogde gehalten aan zware metalen aangetroffen (analyseresultaten grondmengmonster GM2). Wel bevinden zich plaatselijk (boring 7) vanaf 0,5 m-mv puinresten in de grond.

**Locatie C:** (opslag niet meer in gebruik zijnde brandstoftank ten zuidoosten van de romneyloods.) Hier bevindt zich op circa 0,3 m-mv puin in de grond. Daar ter plaatse geen verkleuring op het maaiveld is geconstateerd tijdens het veldwerk en er bij boring 3 geen oliegeur is waargenomen in de bovengrond (0-0,3 m-mv), wordt verondersteld dat ter plaatse geen sprake is van een (relevante) verontreiniging van de bodem door minerale olie.  
Er is geen analytisch onderzoek verricht.

**Locatie D:** (opslag olie, vetten en smeermiddelen in het noordwestelijke deel van de romneyloods, boring 4). Daar de olie, vetten en smeermiddelen op een betonvloer zijn opgeslagen, zullen deze stoffen ter plaatse niet direct in de bodem verdwijnen bij eventuele calamiteiten (lekkage/morsverliezen). Dit zal eerder daar gebeuren waar de betonvloer ophoudt (rand loods). Derhalve is boring 4 ter hoogte van de opslagplaats, juist buiten de romneyloods geplaatst. Daar er bij boring 4 tot 1,0 m-mv zintuiglijk geen verontreiniging is geconstateerd, wordt gesteld dat de grond ter plaatse van locatie D niet (relevant) verontreinigd is door minerale olie.  
Er is geen analytisch onderzoek verricht.

**Locatie E:** (opslag olie, vetten en smeermiddelen in het noordelijk deel van de romneyloods, boring 13). Daar de opslagfaciliteiten voor olie, vetten en smeermiddelen aan de wand zijn bevestigd, boven een betonvloer zal een eventuele bodemverontreiniging als gevolg van de activiteiten ter plaatse ontstaan aan de rand van de betonvloer (rand romneyloods). Derhalve is boring 13 ter hoogte van bovengenoemde opslagplaats, juist buiten de romneyloods gesitueerd. Uit analytisch onderzoek is gebleken dat de grond ter plaatse van boring 13 op een diepte van 0,5 - 0,8 m-mv (grondmonster 13.3) matig (>B-waarde) verontreinigd is door minerale olie (4.000 mg/kg d.s.). Op deze diepte is tijdens het veldwerk een lichte dieseloliegeur waargenomen (zie tabel 1). De aangetroffen concentratie PAK's in grondmonster 13.3 (0,3 mg/kg d.s.) ligt in dezelfde orde van grootte als de lokale achtergrondwaarden (zie GM1). Op 0,8 m-mv bevinden zich puinresten waardoor de boring niet tot grotere diepte is doorgezet. Derhalve is de ondergrens van de verontreiniging niet vastgesteld.



Locatie F: (bovengrondse HBO tank ten noorden van productiehal 1). Uit analytisch onderzoek blijkt dat de bovengrond (0 - 0,4 m-mv, grondmonster 5.1) sterk (> C-waarde) verontreinigd is door minerale olie (9.500 mg/kg d.s.). Het betreft hier de grond direct onder de HBO-tank. Op basis van zintuiglijke waarnemingen (zie tabel 1) wordt verondersteld dat genoemde verontreiniging beperkt is gebleven tot de bovenste 0,4 meter.

Locatie G: (opslag vaten direct ten westen van de bedrijfsruimte, boring 14). Daar deze vaten op een deugdelijke verharding zijn opgeslagen, er geen verkleuring op de verharding is geconstateerd (als gevolg van morsverliezen en/of lekkages) en er tijdens de veldwerkzaamheden geen oliegeur is waargenomen tot 1,0 m-mv (boring 14), wordt verondersteld dat ter plaatse van locatie G geen sprake is van een verontreiniging van de grond door minerale olie.

Locatie H: (bovengrondse dubbelwandige dieselolietank, pomp en petroleum-tank direct ten oosten van de technische dienst, boring 15 en 16). Analytisch is de grond ter plaatse van boring 15 op een diepte van 0 - 0,3 m-mv sterk (> C-waarde) verontreinigd door minerale olie (9.000 mg/kg d.s.). Op basis van de zintuiglijke waarnemingen tijdens de veldwerkzaamheden wordt geconcludeerd dat de grond ter plaatse van boring 15 tot tenminste 0,6 m-mv verontreinigd is door minerale olie. Tevens is de concentratie PAK's in grondmonster 15.1 (0-0,3 m-mv) verhoogd ten opzichte van de A-waarde. Het aangetroffen concentratieniveau (4,28 mg/kg d.s.) ligt hoger dan de lokale achtergrondwaarde (0,65 mg/kg d.s. in grondmengmonster GM1).

In de bovengrond ter plaatse van locatie H bevinden zich veel puin- en betonresten.

Locatie I: (bovengrondse dieselolietank ten westen van de romneyloods) De terreinverharding bestaat hoofdzakelijk uit een deugdelijke betonvloer en plaatselijk wat grind. In verband met de ligging van kabels en leidingen ter plaatse (onder ander trafostation) is hier geen grondboring verricht. Daar het hier een bovengrondse brandstoftank betreft en er op de terreinverharding geen smerige plekken zijn geconstateerd, wordt verondersteld dat ter plaatse van locatie I geen bodemverontreiniging is ontstaan.

Voor de locatie J (opslag vetten, olie en smeermiddelen in het noordwestelijk deel van de technische dienst) en de locatie K (waterbassin ten zuiden van de productieruimte I) geldt dat ter plaatse een extra betonvloer/verharding aanwezig is van tenminste 0,75 meter dik. Als gevolg hiervan wordt verondersteld dat door de aanwezige bedrijfsactiviteiten van Van Haren Beton B.V. ter plaatse van locatie J en K geen bodemverontreiniging is ontstaan.

Op het overige terreingedeelte worden voor zover bekend geen bodembedreigende activiteiten uitgevoerd en zullen dergelijke activiteiten hier in de nabije toekomst niet plaats gaan vinden. Derhalve is hier in het kader van het nul-onderzoek geen bodemonderzoek verricht.

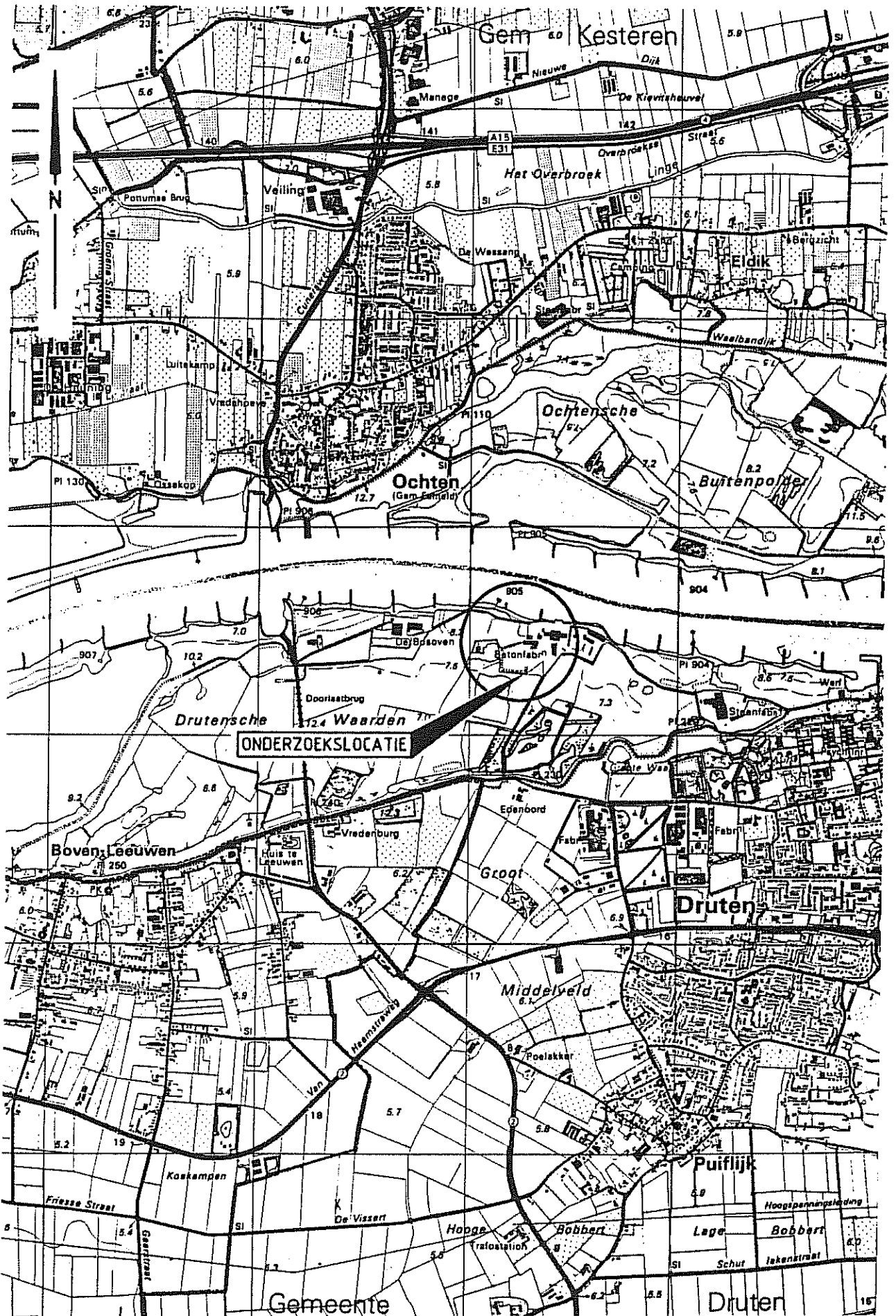


**HASKONING**

Koninklijk Ingenieurs-  
en Architectenbureau

**Bijlage 1**

**Situering onderzoekslocatie  
op topografische  
kaart van Nederland  
(schaal 1:25.000)**



VAN HAREN BETON



HASKONING

Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau

De Boelelaan 113 Postbus 15 6100 AD Maastricht t. 0430 764264

7351  
A1295.A0

NUL-ONDERZOEK  
LOCATIE WAALBANDIJK 155  
TE DRUTEN  
SITUERING ONDERZOKSLOCATIE

Datum	Get	Corr.
18-5-93	db	
Schaal 1:25.000		



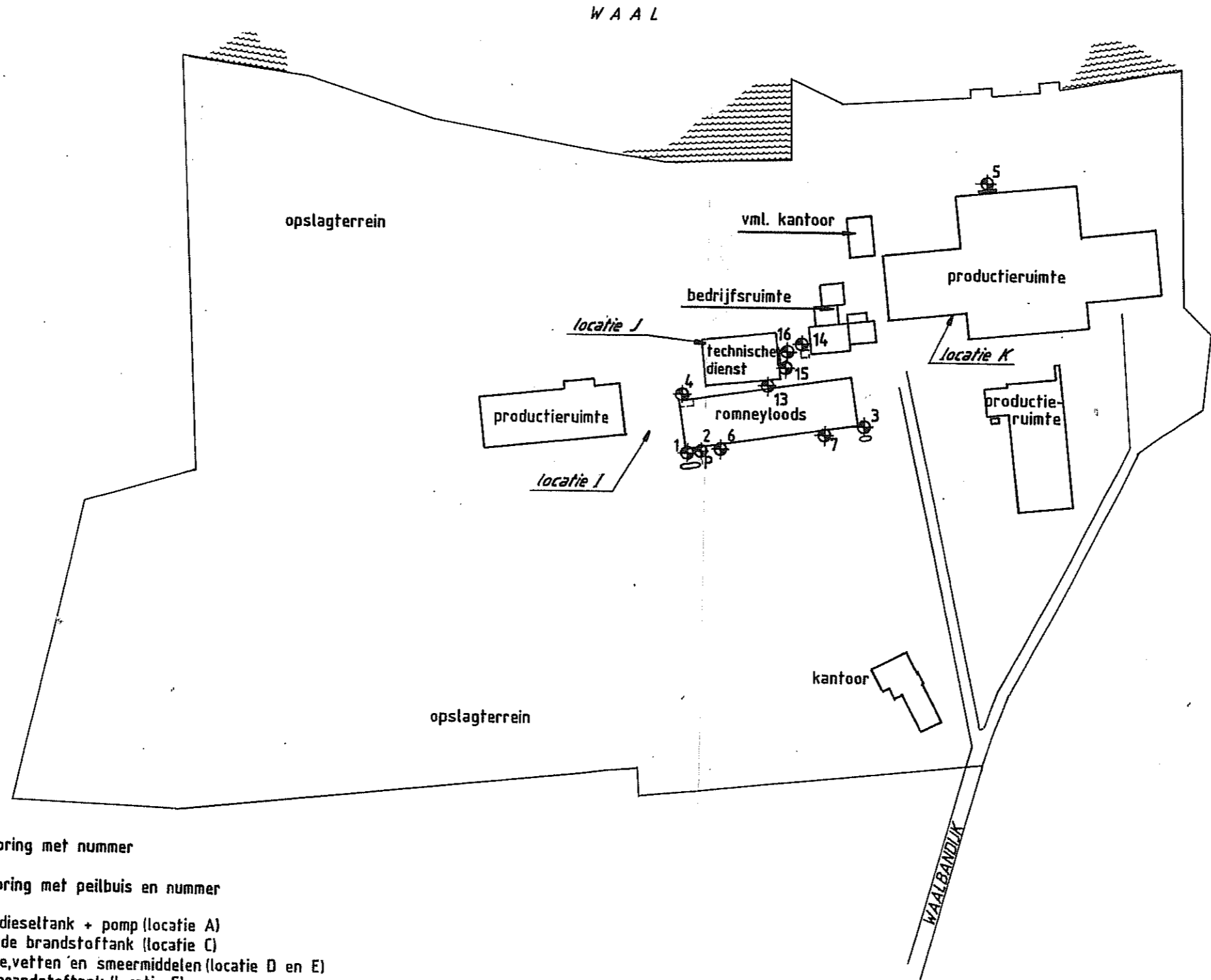
**HASKONING**

Koninklijk Ingenieurs-  
en Architectenbureau

## Bijlage 2

Onderzoekslocatie, situering  
boringen en peilbuis  
(schaal 1:2.000)





**LEGENDA:**

- ⊕<sup>1</sup> = locatie boring met nummer
  - ⊕<sup>2</sup><sub>p</sub> = locatie boring met peilbuis en nummer
- locatie boringen:
- 1,2 = bovengr. dieseltank + pomp (locatie A)
  - 3 = opslag oude brandstoftank (locatie C)
  - 4,13 = opslag olie, vetten en smeermiddelen (locatie D en E)
  - 5 = bovengr. brandstoftank (locatie F)
  - 6,7 = opslag van o.a. metaalresten (locatie B)
  - 14 = opslag vaten (locatie G)
  - 15,16 = bovengr. dieselolietank+pomp en petroleumtank (locatie H)

<b>VAN HAREN BETON</b>		7351 <b>A1295.A0-01</b>	NUL-ONDERZOEK LOCATIE WAALBANDIJK 155 TE DRUTEN SITUERING BORINGEN EN PEILBUIS	Datum	Get.	Corr.
<b>HASKONING</b> Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau <small>Barbiersruweval 35 Postbus 151 6500 AD Hillegom tel. (060) 264284</small>				18-5-93 DB	_____ _____ _____	_____ _____ _____



## Bijlage 3

### Analyseresultaten grondmonsters



BCOprojectnummer : 93-05940  
Clientcodenummer : 7351.A1295-1  
Monsterplaats : DRUTEN  
Monstermateriaal : Grond  
Monstercode : DRHA GM1  
Mengmonster : 3.1+4.1+14.1  
Datum monstern. : 07-05-1993  
Monsternummer : 284078

1

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

Voor elementanalyse is een ontsluiting analoog NEN 6465 toegepast.

MINERALE OLIE GC ANALOOG ONTW. NEN 5733

Minerale olie	70	mg/kg d.s.	-	50	1000	5000
---------------	----	------------	---	----	------	------

METALEN ICP VPR C 88-01

Arseen	<10	mg/kg d.s.	-	29	30	50
Cadmium	<0.8	mg/kg d.s.	-	0.8	5	20
Chroom	16	mg/kg d.s.	-	100	250	800
Koper	11	mg/kg d.s.	-	36	100	500
Lood	16	mg/kg d.s.	-	85	150	600
Zink	55	mg/kg d.s.	-	140	500	3000

PAK'S 10 LEIDRAAD HPLC ANALOOG ONTW. NEN 5731

Naftaleen	<0.05	mg/kg d.s.	-	0.01	5	50
Fenantreen	0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoranteen	0.3	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.	<1.0	mg/kg d.s.	-	1	5	50
Chryseen	0.15	mg/kg d.s.	-	0.01	5	50
Benzo(k)fluor.	<0.1	mg/kg d.s.	-	-	5	50
Benzo(a)pyreen	0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	1	10
Benzo(ghi)peryl.	<1.0	mg/kg d.s.	-	10	10	100
Indeno(123cd)pyr	<1.0	mg/kg d.s.	-	-	5	50
PAK (som)	0.65	mg/kg d.s.	-	1	20	200

DROGE STOF ANALOOG NEN 5747 (OP BASIS VAN VELDVOCHTIGE GROND)

Droge stof	93	% m/m
------------	----	-------

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.

# BCO

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

ANALYTICAL SERVICES  
VOEDINGS- EN GENOTMIDDELEN ONDERZOEK  
SPEELGOED ONDERZOEK  
MILIEU ONDERZOEK



BCO IS  
INGESCHREVEN IN HET  
STERLAB REGISTER VOOR  
LABORATORIA ONDER NR. 4  
VOOR GEBIEDEN ZOALS  
NADER OMSCHREVEN IN  
DE ERKENNING.

QUALIFIED  
BY STERLAB

BCOprojectnummer : 93-05940  
Clientcodenummer : 7351.A1295-1  
Monsterplaats : DRUTEN  
Monstermateriaal : Grond  
Monstercode : DRHA GM2  
Mengmonster : 6.1+7.1  
Datum monstern. : 07-05-1993  
Monsternummer : 284096

1

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

Voor elementanalyse is een ontsluiting analoog NEN 6465 toegepast.

METALEN ICP VPR C 88-01

Arseen	<10	mg/kg d.s.	-	29	30	50
Cadmium	<0.8	mg/kg d.s.	-	0.8	5	20
Chroom	11	mg/kg d.s.	-	100	250	800
Koper	8	mg/kg d.s.	-	36	100	500
Lood	13	mg/kg d.s.	-	85	150	600
Zink	44	mg/kg d.s.	-	140	500	3000

DROGE STOF ANALOOG NEN 5747 (OP BASIS VAN VELDVOCHTIGE GROND)

Droge stof	91	% m/m
------------	----	-------

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.

# BCO

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

ANALYTICAL SERVICES  
VOEDINGS- EN GENOTMIDDELEN ONDERZOEK  
SPEELGOED ONDERZOEK  
MILIEU ONDERZOEK



BCO IS  
INGESCHREVEN IN HET  
STERLAB REGISTER VOOR  
LABORATORIA ONDER NR. 4  
VOOR GEBIEDEN ZOALS  
NADER OMSCHREVEN IN  
DE ERKENNING.

QUALIFIED  
BY STERLAB

BCOprojectnummer : 93-05940  
Clientcodenummer : 7351.A1295-1  
Monsterplaats : DRUTEN  
Monstermateriaal : Grond  
Monstercode : DRHA 1.2  
Datum monstern. : 07-05-1993  
Monsternummer : 284061

1

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

Voor elementanalyse is een ontsluiting analoog NEN 6465 toegepast.

MINERALE OLIE GC ANALOOG ONTW. NEN 5733

Minerale olie	940	mg/kg d.s.	-	50	1000	5000
---------------	-----	------------	---	----	------	------

METALEN ICP VPR C 88-01

Arseen	<10	mg/kg d.s.	-	29	30	50
Cadmium	<0.8	mg/kg d.s.	-	0.8	5	20
Chroom	18	mg/kg d.s.	-	100	250	800
Koper	16	mg/kg d.s.	-	36	100	500
Lood	27	mg/kg d.s.	-	85	150	600
Zink	88	mg/kg d.s.	-	140	500	3000

PAK'S 10 LEIDRAAD HPLC ANALOOG ONTW. NEN 5731

Naftaleen	0.07	mg/kg d.s.	-	0.01	5	50
Fenantreen	0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoranteen	0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.	<1.0	mg/kg d.s.	-	1	5	50
Chryseen	0.26	mg/kg d.s.	-	0.01	5	50
Benzo(k)fluor.	<0.1	mg/kg d.s.	-	-	5	50
Benzo(a)pyreen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	1	10
Benzo(ghi)peryl.	<1.0	mg/kg d.s.	-	10	10	100
Indeno(123cd)pyr	<1.0	mg/kg d.s.	-	-	5	50
PAK (som)	0.73	mg/kg d.s.	-	1	20	200

DROGE STOF ANALOOG NEN 5747 (OP BASIS VAN VELDVOCHTIGE GROND)

Droge stof	88	% m/m
------------	----	-------

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.

# BCO

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

ANALYTICAL SERVICES  
VOEDINGS- EN GENOTMIDDELEN ONDERZOEK  
SPEELGOED ONDERZOEK  
MILIEU ONDERZOEK



BCO IS  
INGESCHREVEN IN HET  
STERLAB REGISTER VOOR  
LABORATORIA ONDER NR. 4  
VOOR GEBIEDEN ZOALS  
NADER OMSCHREVEN IN  
DE ERKENNING.

QUALIFIED  
BY STERLAB

BCOprojectnummer : 93-05940  
Clientcodenummer : 7351.A1295-1  
Monsterplaats : DRUTEN  
Monstermateriaal : Grond  
Monstercode : DRHA 5.1  
Datum monstern. : 07-05-1993  
Monsternummer : 284084

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
MINERALE OLIE GC ANALOOG ONTW. NEN 5733						
Minerale Olie	9500	mg/kg d.s.	10	50	1000	5000
DROGE STOF ANALOOG NEN 5747 (OP BASIS VAN VELDVOCHTIGE GROND)						
Droge stof	87	% m/m				

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.

# BCO

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

ANALYTICAL SERVICES  
VOEDINGS- EN GENOTMIDDELEN ONDERZOEK  
SPEELGOED ONDERZOEK  
MILIEU ONDERZOEK



BCO IS  
INGESCHREVEN IN HET  
STERLAB REGISTER VOOR  
LABORATORIA ONDER NR. 4  
VOOR GEBIEDEN ZOALS  
HIER OMSCHREVEN IN  
DE ERKENNING.

QUALIFIED  
BY STERLAB

BCOprojectnummer : 93-05940  
Clientcodenummer : 7351.A1295-1  
Monsterplaats : DRUTEN  
Monstermateriaal : Grond  
Monstercode : DRHA 13.3  
Datum monstern. : 07-05-1993  
Monsternummer : 284106

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
MINERALE OLIE GC ANALOOG ONTW. NEN 5733						
Minerale olie	4000	mg/kg d.s.	4	50	1000	5000
PAK'S 10 LEIDRAAD HPLC ANALOOG ONTW. NEN 5731						
Naftaleen	0.05	mg/kg d.s.	-	0.01	5	50
Fenantreen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoranteen	0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.	<1.0	mg/kg d.s.	-	1	5	50
Chryseen	0.15	mg/kg d.s.	-	0.01	5	50
Benzo(k)fluor.	<0.1	mg/kg d.s.	-	-	5	50
Benzo(a)pyreen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	1	10
Benzo(ghi)peryl.	<1.0	mg/kg d.s.	-	10	10	100
Indeno(123cd)pyr	<1.0	mg/kg d.s.	-	-	5	50
PAK (som)	0.3	mg/kg d.s.	-	1	20	200
DROGE STOF ANALOOG NEN 5747 (OP BASIS VAN VELDVOCHTIGE GROND)						
Droge stof	86	% m/m				

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.

# BCO

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

ANALYTICAL SERVICES  
VOEDINGS- EN GENOTMIDDELEN ONDERZOEK  
SPEELGOED ONDERZOEK  
MILIEU ONDERZOEK



BCO IS  
INGESCHREVEN IN HET  
STERLAB REGISTER VOOR  
LABORATORIA ONDER NR. 4  
VOOR GEBIEDEN ZOALS  
NADER OMSCHREVEN IN  
DE ERKENNING.

QUALIFIED  
BY STERLAB

BCOprojectnummer : 93-05940  
Clientcodenummer : 7351.A1295-1  
Monsterplaats : DRUTEN  
Monstermateriaal : Grond  
Monstercode : DRHA 15.1  
Datum monstern. : 07-05-1993  
Monsternummer : 284118

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
MINERALE OLIE GC ANALOOG ONTW. NEN 5733						
Minerale Olie	9000	mg/kg d.s.	9	50	1000	5000
PAK'S 10 LEIDRAAD HPLC ANALOOG ONTW. NEN 5731						
Naftaleen	0.18	mg/kg d.s.	-	0.01	5	50
Fenantreen	0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Antraceen	<0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Fluoranteen	0.2	mg/kg d.s.	-	0.1	10	100
Benzo(a)antrac.	1.7	mg/kg d.s.	-	1	5	50
Chryseen	1.9	mg/kg d.s.	-	0.01	5	50
Benzo(k)fluor.	<0.1	mg/kg d.s.	-	-	5	50
Benzo(a)pyreen	0.1	mg/kg d.s.	-	0.1	1	10
Benzo(ghi)peryl.	<1.0	mg/kg d.s.	-	10	10	100
Indeno(123cd)pyr	<1.0	mg/kg d.s.	-	-	5	50
PAK (som)	4.28	mg/kg d.s.	-	1	20	200

DROGE STOF ANALOOG NEN 5747 (OP BASIS VAN VELDVOCHTIGE GROND)  
Droge stof 90 % m/m

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.



# BCO

CENTRUM VOOR ONDERZOEK

ANALYTICAL SERVICES  
VOEDINGS- EN GENOTMIDDELEN ONDERZOEK  
SPEELGOED ONDERZOEK  
MILIEU ONDERZOEK



BCO IS  
INGESCHREVEN IN HET  
STERLAB REGISTER VOOR  
LABORATORIA ONDER NR. 4  
VOOR GEBIEDEN ZOALS  
NADER OMSCHREVEN IN  
DE ERKENNING.

QUALIFIED  
BY STERLAB

BCOprojectnummer : 93-05944  
Clientcodenummer : 7351.A1295-4  
Monsterplaats : DRUTEN  
Monstermateriaal : Water  
Monstercode : DRHA PB 2  
Datum monstern. : 14-05-1993  
Monsternummer : 286893

1

COMPONENT	ANALYSE RESULTAAT			REFERENTIE WAARDEN		
	kwantitatief	eenheid	indic.	A	B	C
AROMATEN BEPERKT GC VPRC 8510						
Benzeen	<0.1	ug/l	-	0.2	1	5
Ethylbenzeen	<0.2	ug/l	-	0.2	20	60
Tolueen	<0.2	ug/l	-	0.2	15	50
o-Xyleen	<0.2	ug/l	-	0.2	20	60
(m+p)-Xyleen	<0.2	ug/l	-	0.2	20	60
Aromaten (som)	-	ug/l	-	-	30	100
MINERALE OLIE GC ANALOOG ONTW. NEN 5733						
C10 - C12	<50	ug/l				
C12 - C16	<50	ug/l				
C16 - C20	<50	ug/l				
C20 - C24	57	ug/l				
C24 - C28	<50	ug/l				
C28 - C32	<50	ug/l				
C32 - C36	<50	ug/l				
C36 - C40	<50	ug/l				
TOTAAL C10 - C40	57.	ug/l	-	50	200	600

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.



**HASKONING**  
Koninklijk Ingenieurs-  
en Architectenbureau

## Bijlage 5

### Beknopte beschrijving monsterbehandeling en analysemethoden



Beknopte beschrijving monsterbehandeling en analysemethoden

Bemonstering

Grond

De grond wordt m.b.v. de edelmanboor opgebracht en gedeponeerd in glazen potten met snelsluiting.

Water

Watermonsters worden genomen nadat de peilbuis (gemofde verbindingen, niet verlijmd) herhaald is voorgepompt (3 x boorgatvolume water).

Bij bemonsteringsdiepte  $> 4$  m wordt, in geval dat (mede) geanalyseerd wordt op vluchtige componenten, bemonsterd m.b.v. een onderwaterpompje of m.b.v. het emmertje.

Watermonsters worden genomen in glazen flessen, ten behoeve van de metaal-analyses wordt een watermonster in het veld gefiltreerd over  $0,45 \mu\text{m}$  waarbij zo veel mogelijk toetreding van (lucht) zuurstof wordt voorkomen. Dit watermonster wordt in een PE flesje gebracht.

Conditionering

De watermonsters worden tussentijds koel bewaard en uiterlijk de volgende dag ter analyse aangeboden.

Monstervoorbereiding en conservering

Grond

Monsters ten behoeve van metaal- en cyanide-analyses worden in stappen gemalen (na drogen) tot 1 micrometer.

Monsters voor andere analyses worden, indien de structuur dat toelaat, in gesloten potten gehomogeniseerd.

Water

Monsters die vaste stof bevatten moeten na transport gedurende ruime tijd kunnen bezinken. Vervolgens wordt het water gedecanteerd en evt. gecentrifugeerd (4.000 rpm). Monsters tbv. metaalanalyses worden in het laboratorium aangezuurd met salpeterzuur tot  $\text{pH}=2$ .

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

Korte beschrijving analysemethoden

pH- en geleidbaarheid (EC)-meting

pH grond: KCl-methode volgens methode IB-Haren

pH water: conform NEN 6411

EC grond: methode IB-Haren

EC water: conform NEN 6421



### Metaalanalyse

1. Röntgenfluorescentie: voorbereekte 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 standaard gedestruueerd volgens een volledige destructie van voorbereekte grond met HNO<sub>3</sub>/HCl (NEN 6465) .  
Voor kwik destructie volgens NEN 6449, bij zeer stabiele organische kwikverbindingen volgens NEN 6438.

Analyse via vlamtechniek of oventechniek met elementspecifieke Zeeman achtergrondcorrectie.

Detectiegrenzen: afhankelijk van metaal  $\leq A$  tot  $\leq 0,01 A$ -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.

### Overige anorganische analyses

Ammonium in water: NEN 6472 en 6576

Chloor (vrij + totaal): NEN 6480

Broom (totaal) in grond en slib: m.b.v. XRF, standaardadditie

Fluoride: NEN 6483

Fosfor in water: NEN 6479; in grond/slib: NEN 6662

Sulfide: NEN 3235-8.3

### GC-screening

Analyse na hexaanextractie met behulp van capillaire GC met ECD en FID detectie. Identificatie op absolute retentietijd. Detectiegrenzen zijn matrix-afhankelijk, normaliter  $\leq A$ -waarde. Aanduiding voor de aanwezigheid van stoffen: per stofgroep positief of negatief. Indien positief (componenten aanwezig in retentiegebied van referentiestoffen, concentratie  $\geq A$ -waarde) dan dient op basis van een globale kwantificering uit het chromatogram en na integrale beoordeling van alle onderzoeksresultaten tezamen, besloten te worden of verificatie en een absolute kwantificering noodzakelijk is.

### 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 piekoppervlakte.

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

Detectiegrenzen:  $\leq 0,01 A$ -waarde toetsingskader.





Fenolen (fenolindex)

Analyse: volgens NEN 6670 op water of water/grond slurry.

Detectiegrenzen: A-waarde toetsingskader.

PCK's

1. PCK's totaal (indicatief)  
Na extractie met dichloormethaan, meting van fluorescentie en vergelijking met een standaard van 16 PCK's (6 van NBS). De verkregen waarde is een indicatie voor een aanwezigheid van PCK's.
2. PCK's individueel  
Analyse grond: soxhlett extractie met dichloormethaan. Detectie met fluorescentie detector na HPLC scheiding conform 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

Analyse grond, methode (R): extractie volgens RIVM (Wegman) met aceton/pet. ether. EOX(R) voor grond is niet opgenomen in de VPR.

Analyse grond: methode (RI): idem, echter met indampstap zodat vluchtige verbindingen worden uitgedampt. Methode EOX (RI) en VOX vullen elkaar aan.

Analyse water: extractie volgens KIWA met indampen pet. ether.

Detectiegrenzen: A-waarde toetsingskader (methode RI minder laag). Meting coulometrisch.

VOX

Analyse: extractie via purge en trap techniek.

Coulometrische meting na thermische desorptie volgens KIWA-methode.

Detectiegrenzen: A-waarde toetsingskader.

Olie (GC)

Analyse: volgens een gesimuleerde destillatie op een gepakte GC-kolom.

Op deze wijze is een zekere classificering van de olieverontreiniging mogelijk.

Olie (IR)

Analyse: extractie met trichloortrifluorethaan. Verder conform NEN 6673 (grond via Soxhlett extractie van grond/natriumsulfaatmengsel). Polaire verbindingen worden door toevoeging van forisil verwijderd.

Detectiegrens: A-waarde toetsingskader.

GC/MS-screening

Analyse: extractie met dichloormethaan bij pH 2 en 8 volgens aangepast EPA 625 protocol na toevoegen van deuteriumgemerkte standaard.

Identificatie en kwantificering via capillaire GC/MS in EI-mode (specifiek op gechlorideerde componenten ook via NCI-mode indien aangevraagd).

Detectiegrenzen: componentafhankelijk, meestal  $< A$ -waarde toetsingskader.



GC/MS-purge and trap screening

Extractie via purge and trap systeem met als adsorbens tenax, carbonsorb 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 componentspecifiek.

Detectiegrenzen: 1-10 ug/kg of 0,01-0,1 ug/l.

2. Organochloorpesticiden

Extractie componentspecifiek met dichloormethaan. Detectie via massafragmentografie op geselecteerde componenten. Kwantificering via additie van C13-gemerkt hexachloorbenzeen.

Metingen zijn componentspecifiek.

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 componentspecifiek.

Detectiegrenzen: 10 ug/kg of 0,01-0,02 ug/l.

4. Polychloorbifenylen

Extractie componentspecifiek. Detectie via massafragmentografie op groepen van bifenylen. Kwantificering op acht individuele PCB's. Kwantificering via additie structuuranaloge verbinding. Metingen zijn groepsspecifiek.

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 standaardprocedure toe met handhaving van de opgegeven detectiegrenzen. Extra voorzuiveringen kunnen echter vaak worden toegepast op geselecteerde monsters.



**HASKONING**  
Koninklijk Ingenieurs-  
en Architectenbureau

## Bijlage 6

Toetsingstabel Leidraad bodembescherming,  
aflevering 7, december 1991



**Toetsingstabel voor de beoordeling van de concentratieniveaus van diverse verontreinigende stoffen in de bodem**

 Indicatieve waarden A – referentiewaarde  
 B – toetsingswaarde t.b.v. (nader) onderzoek  
 C – toetsingswaarde t.b.v. sanering(-sonderzoek)

Voorkomen in: Stof/niveau	Grond (mg/kg droge stof)			Grondwater (µg/l)		
	A	B	C	A	B	C
<b>I. Metalen</b>						
Cr (chrom)	*	250	800	*	50	200
Co (cobalt)	20	50	300	20	50	200
Ni (nikkel)	*	100	500	*	50	200
Cu (koper)	*	100	500	*	50	200
Zn (zink)	*	500	3000	*	200	800
As (arseen)	*	30	50	*	30	100
Mo (molybdeen)	10	40	200	5	20	100
Cd (cadmium)	*	5	20	*	2,5	10
Sn (tin)	20	50	300	10	30	150
Ba (barium)	200	400	2000	50	100	500
Hg (kwik)	*	2	10	*	0,5	2
Pb (lood)	*	150	600	*	50	200
<b>II. Anorganische verbindingen</b>						
NH <sub>4</sub> (als N)	–	–	–	*	1000	3000
F (totaal)	*	400	2000	*	1200	4000
CN (totaal-vrij)	1	10	100	5	30	100
CN (totaal-complex)	5	50	500	10	50	200
S (totaal-sulfiden)	2	20	200	10	100	300
Br (totaal)	20	50	300	*	500	2000
PO <sub>4</sub> (als P)	–	–	–	*	200	700
<b>III. Aromatische verbindingen</b>						
benzeen	0,05(d)	0,5	5	0,2(d)	1	5
ethylbenzeen	0,05(d)	5	50	0,2(d)	20	60
tolueen	0,05(d)	3	30	0,2(d)	15	50
xylenen	0,05(d)	5	50	0,2(d)	20	60
fenolen	0,05(d)	1	10	0,2(d)	15	50
aromaten (totaal)	–	7	70	–	30	100
<b>IV. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen</b>						
naftaleen	*	5	50	0,2(d)	7	30
fenantreen	*	10	100	0,005(d)	2	10
antraceen	*	10	100	0,005(d)	2	10
fluoranteen	*	10	100	0,005(d)	1	5
chryseen	*	5	50	0,005(d)	0,5	2
benzo(a)antraceen	*	5	50	0,005(d)	0,5	2
benzo(a)pyreen	*	1	10	0,005(d)	0,2	1
benzo(k)fluoranteen	*	5	50	0,005(d)	0,5	2
indeno(1,2,3cd)pyreen	*	5	50	0,005(d)	0,5	2
benzo(ghi)perylene	*	10	100	0,005(d)	1	5
PAK (totaal)	1	20	200	–	10	40

Voorkomen in:	Grond (mg/kg droge stof)			Grondwater (µg/l)		
	A	B	C	A	B	C
<b>V. Gechloreerde koolwaterstoffen</b>						
alifatische chloorkwst (indiv.)	*	5	50	0,01(d)	10	50
alifatische chloorkwst. (totaal)	-	7	70	-	15	70
chloorbenzenen (indiv.)	*	1	10	0,01(d)	0,5	2
chloorbenzenen (totaal)	-	2	20	-	1	5
chloorfenolen (indiv.)	*	0,5	5	0,01(d)	0,3	1,5
chloorfenolen (totaal)	-	1	10	-	0,5	2
chloorpck's (totaal)	*	1	10	-	0,2	1
PCB's (totaal)	*	1	10	0,01(d)	0,2	1
EOCI (totaal)	0,1	8	80	1	15	70
<b>VI. Bestrijdingsmiddelen</b>						
org. chloor (indiv.)	*	0,5	5	1/0,01(d)	0,2	1
org. chloor (totaal)	-	1	10	-	0,5	2
niet chloor (indiv.)	*	1	10	1/0,01(d)	0,5	2
niet chloor (totaal)	-	2	20	-	1	5
<b>VII. Overige verontreinigingen</b>						
tetrahydrofuran	0,1	4	40	0,5	20	60
pyridine	0,1	2	20	0,5	10	30
tetrahydrothiofeen	0,1	5	50	0,5	20	60
cyclohexanon	0,1	6	60	0,5	15	50
styreen	0,1	5	50	0,5	20	60
ftalaten (totaal)	0,1	50	500	0,5	10	50
geoxydeerde PAK (totaal)	1	200	2000	0,2	100	400
minerale olie	*	1000	5000	50(d)	200	600

\* = Referentiewaarde bodemkwaliteit (zie blad 3 en 4)

d = Detectielimiet

**Tabel : Referentiewaarden voor zware metalen, arseen en fluor**

Stof	Berekeningswijze	GROND (mg/kg droge stof)		GRONDWATER
		Standaardbodem (H = 10/L = 25)		(µg/l)
Cr (chroom)	50 + 2L	100		1
Ni (nikkel)	10 + L	35		15
Co (koper)	15 + 0,6 (L+H)	36		15
Zi (zink)	50 + 1,5 (2L+H)	140		150
As (arseen)	15 + 0,4 (L+H)	29		10
Cd (cadmium)	0,4 + 0,007 (L+3H)	0,8		1,5
Hg (kwik)	0,2 + 0,0017 (2L+H)	0,3		0,05
Pb (lood)	50 + L+H	85		15
F (fluor)	175 + 13L	500		-

H = organisch stofgehalte: gewichtspercentage gloeiverlies betrokken op het totale drooggewicht van de grond

L = lutum gehalte : gewichtspercentage minerale bestanddelen met een diameter kleiner dan  $2\mu\text{m}$  betrokken op het totale drooggewicht van de grond

**Tabel : Referentiewaarden overige anorganische verbindingen**

Stof	Grondwater	Opmerkingen
nitraat	5,6 mg N/l	ter bescherming van voedselarme gebieden kunnen lagere waarden vereist zijn
fosfaat	0,4 mg P/l zandgebieden	
(totaal fosfaat)	3,0 mg P/l klei- en veengebieden	
sulfaat	150 mg/l	in gebieden met mariene beïnvloeding komen van nature hogere waarden voor (zout en brak grondwater)
bromiden	0,3 mg/l	
chloriden	100 mg/l	
fluoriden	0,5 mg/l	
ammonium- verbindingen	2 mg N/l zandgebieden	
	10 mg N/l klei- en veengebieden	

Tabel : Referentiewaarden voor organische verbindingen in grond

Stof	Referentiewaarde bij 10% organische stof (H = 10)
<b>a) Gehalogeneerde koolwaterstoffen en cholinesterase remmers.</b>	
hexachloorcyclohexaan; endrin	per stof minder dan 1 µg/kg droge stof*
tetrachloorethaan; tetrachloormethaan; trichloorethaan; trichlooretheen; trichloormethaan	
PCB IUPAC nummers 28 en 52	
chloorpropeen; tetrachlooretheen; hexachloorethaan; hexachloorbutadieen; heptachloorepoxide; dichloorbenzeen; trichloorbenzeen; tetrachloorbenzeen; hexachloorbenzeen; monochloornitrobenzeen; dichloornitrobenzeen; aldrin; dieldrin; chloordaan, endosulfan; trifluralin; azinfos-methyl; azinfos-ethyl; disulfoton; fenitrothion; parathion (en -methyl); triazofos	per stof minder dan 10 µg/kg droge stof
PCB IUPAC nummers 101, 118, 138, 153 en 180	
DDD, DDE, pentachloorfenol	per stof minder dan 100 µg/kg droge stof
<b>b) Polycyclische aromatische koolwaterstoffen</b>	
naftaleen; chryseen	per stof minder dan 10 µg/kg droge stof
fenantreen, antraceen, fluoranteen benzo(a)pyreen	per stof minder dan 100 µg/kg droge stof
benz(a)antraceen	per stof minder dan 1 mg/kg droge stof
benzo(k)fluoranteen; indeno(1,2,3,cd)pyreen benzo(ghi)peryleen	per stof minder dan 10 mg/kg droge stof
<b>c) Minerale olie</b>	
totaal	minder dan 50 mg/kg droge stof
octaan, heptaan	minder dan 1 mg/kg droge stof

\* of detectiegrens indien deze hoger is dan de aangegeven waarde

referentiewaarde, omgerekend bij verschillende organische stofgehalte (H) :

$$\text{ref.w. (H = 0- 2)} = \frac{\text{ref.w. (H = 10)}}{10} \times 2$$

$$\text{ref.w. (H = 2- 30)} = \frac{\text{ref.w. (H = 10)}}{10} \times H$$

$$\text{ref.w. (H = 30-100)} = \frac{\text{ref.w. (H = 10)}}{10} \times 30$$

