

# Verkennend bodemonderzoek

Bestemmingsplan Loevestein te Gorredijk  
in de gemeente Opsterland

- definitief -

opgesteld 	gecontroleerd 	vrijgegeven 
---	---	---

Opdrachtgever: Gemeente Opsterland  
Postbus 10.000  
9244 ZP BEETSTERZWAAG

PN 03/6391-1  
JH/rd

Grontmij Friesland  
Drachten, juni 1997

# Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Algemeen	3
1.2	Aanleiding en doelstelling	3
1.3	Opbouw van het rapport	3
2	Vooronderzoek	4
2.1	Historie en actuele terreinsituatie	4
2.2	Opstelling onderzoekshypothese	4
3	Onderzoeksstrategie	5
3.1	Veldonderzoek	5
3.2	Laboratoriumonderzoek	5
4	Resultaten veldonderzoek	7
4.1	Bodemopbouw en grondwaterstand	7
4.2	Zintuiglijke waarnemingen	7
4.3	Monstersselectie	9
5	Resultaten laboratoriumonderzoek	10
5.1	Analyseresultaten	10
5.2	Interpretatie	10
6	Evaluatie	34
6.1	Algemeen	34
6.2	Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem	34
6.3	Conclusies	38

## Bijlagen:

1	Ligging onderzoekslocatie
2	Situatietekening met boringen peilbuizen (tekening nr. 01-017-97, versie 23-06-1997)
3	Boorprofielen met verklaringsblad (tekening nr. 01-018-97, versie 13-01-1997)
4	Toegepaste methoden bij veld- en laboratoriumonderzoek
5	Toetsingskader bodemkwaliteit

# 1 Inleiding

## 1.1 Algemeen

Gemeente Opsterland heeft Grontmij Friesland verstrekt tot het uitvoeren van een verkennend bodemonderzoek ter plaatse van het bestemmingsplan Loevestein te Gorredijk. Het bodemonderzoek is gebaseerd op de Nederlandse Voornorm 5740 (NVN 5740) van het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI; september 1991).

De ligging van de onderzoekslocatie is aangegeven op bijlage 1 (coördinaten: 201,5; 558,0) Een overzicht van de onderzoekslocatie is weergegeven op bijlage 2.

## 1.2 Aanleiding en doelstelling

Aanleiding tot het laten instellen van een verkennend bodemonderzoek vormt de voorgenomen inrichting van het terrein en de bouw van woningen. In verband hiermee wordt inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem noodzakelijk geacht.

Doel van het onderzoek is het verkrijgen van inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem. Op basis van de onderzoeksresultaten moet worden vastgesteld of de gewenste vorm van bodemgebruik mogelijk is en zo niet, welke vervolgacties noodzakelijk zijn.

Het onderzoek is niet bedoeld om de exacte aard en omvang van een eventuele verontreiniging aan te geven.

## 1.3 Opbouw van het rapport

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

- de resultaten van het vooronderzoek (hoofdstuk 2);
- de onderzoeksstrategie (hoofdstuk 3);
- de onderzoeksresultaten (hoofdstukken 4 en 5);
- een evaluatie van de onderzoeksresultaten, toetsing van de gekozen hypothesen en conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 6).

## 2 Vooronderzoek

### 2.1 Historie en actuele terreinsituatie

Onderstaande informatie is ontleend aan gegevens die de opdrachtgever aan Grontmij heeft verstrekt en aan de resultaten van de terreininspectie ten tijde van het veldwerk.

Het plangebied is gelegen ten zuiden van de Trijehoek aan de oostzijde van de bebouwde kom van Gorredijk en heeft een oppervlakte van circa 50 ha. Tot op heden is de onderzoekslocatie in agrarisch gebruik geweest. Op het terrein zijn, voor zover bekend, geen gedempte sloten en/of ophogingen met gebieds-vreemde grond aanwezig. De activiteiten op het terrein waren in het verleden dusdanig van aard dat er geen verontreiniging van de bodem wordt verwacht. Uit het bovenstaande wordt geconcludeerd dat er geen aanleiding bestaat te veronderstellen dat de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem op de onderzoekslocatie negatief is beïnvloed.

Het onderzoek ter plaatse van het terreingedeelte ten noorden van de onderzoekslocatie is reeds gerapporteerd (Verkennd bodemonderzoek, Locatie Trijehoek 13 te Gorredijk, januari 1997).

### 2.2 Opstelling onderzoekshypothese

Conform het verzoek van de gemeente Opsterland is het onderzoek uitgevoerd conform de strategie Nederlandse Voornorm 5740 (NVN 5740). Volgens de aanpak van de NVN 5740 dient voorafgaand aan de uitvoering van het veld- en laboratoriumonderzoek op basis van de verkregen informatie een hypothese te worden opgesteld. Het betreft een aanname omtrent het al dan niet aanwezig zijn van bodemverontreiniging op de te onderzoeken locatie.

Op basis van de resultaten uit het vooronderzoek wordt uitgegaan van de hypothese "niet verdacht". Dit wil zeggen dat het vermoeden bestaat dat in de bodem (= grond en grondwater) de gehalten van de te onderzoeken stoffen beneden of rond de streefwaarden of regionale achtergrondgehalten liggen.

Voor het toetsen van de hypothesen is een onderzoeksstrategie opgesteld conform de NVN 5740. De voor de onderhavige locatie opgestelde strategie is uitgewerkt in hoofdstuk 3.

## 3 Onderzoeksstrategie

### 3.1 Veldonderzoek

Tijdens het veldonderzoek dat is uitgevoerd in december 1996 zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- het uitvoeren van een visuele terreininspectie. Mede aan de hand hiervan is de plaats van de boringen bepaald;
- het verdelen van de onderzoekslocatie in vijftig gelijkwaardige monstervakken;
- het uitvoeren van in totaal 487 verkennende handboringen, waarvan 341 tot 0.50 m beneden maaiveld (-m.v.), 97 tot circa 2.00 m -m.v. en 49 tot circa 2.50 à 3.00 m -m.v.;
- het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodem-materiaal op bodemkundige eigenschappen en op eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken;
- het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodem-materiaal. De monstertrajecten zijn weergegeven aan de linkerkant van de boorprofielen op bijlage 3;
- het plaatsen van 49 peilbuizen (filterlengte 2.00 m), direct gevolgd door doorpompen. Het filtertraject ligt rond het actuele grondwaterniveau.

Minimaal 1 week na plaatsing van de peilbuizen zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- het opnemen van de grondwaterstand in de peilbuizen;
- het bepalen van de zuurgraad en het elektrisch geleidingsvermogen van het grondwater en het nemen van een grondwatermonster uit de peilbuizen (het grondwatermonster is genomen pas nadat is geconstateerd dat het elektrisch geleidingsvermogen van het grondwater tijdens het doorpompen een constante waarde aangaf).

Op basis van de analysesresultaten van het grondwater zijn op 20 februari 1997 vijf peilbuizen herbemonsterd. Op 11 juni 1997 is de bovengrond ter plaatse van monstervak 13 en het grondwater ter plaatse van peilbuis 111 nader onderzocht. Hiertoe zijn de volgende werkzaamheden verricht:

- het verdelen van monstervak 13 in tien gelijkwaardige monstervakken (G1 t/m G10);
- het uitvoeren van vier handboringen tot 0.50 m -m.v. per monstervak;
- het per monstervak samenstellen van een gehomogeniseerd bovengrondmonster van de bij de boringen vrijkomende grond.

Bijlage 2 geeft een overzicht van de situering van de verrichte boringen. Voor de toegepaste methoden wordt verwezen naar bijlage 4.

### 3.2 Laboratoriumonderzoek

Het laboratoriumonderzoek is gefaseerd uitgevoerd. In de eerste fase zijn 99 grond- en 49 grondwatermonsters onderzocht. In de tweede fase zijn 5 grondwatermonsters onderzocht. In de derde fase is 1 mengmonster van de bovengrond en 1 grondwatermonster onderzocht in het milieulaboratorium van ALcontrol-Heinrici te Hoogvliet. Dit laboratorium heeft de STERLAB-erkenning. Menging van de grondmonsters heeft plaatsgevonden in het laboratorium.

Een overzicht van de verrichte analyses in de grondmonsters en in de grondwatermonsters is weergegeven in tabel 3.1. Voor de toegepaste methoden wordt verwezen naar bijlage 4.

Tabel 3.1 - Overzicht laboratoriumonderzoek

Onderzochte parameters	Aantallen monsters afkomstig van		
	Bovengrond <sup>1)</sup>	Ondergrond <sup>2)</sup>	Grondwater
Droge stof	59 <sup>10)</sup>	41	n.v.t
Arseen	59 <sup>10)</sup>	41	50 <sup>10)</sup>
Zware metalen <sup>3)</sup>	59 <sup>10)</sup>	41	50 <sup>10)</sup>
EOX <sup>4)</sup>	58	41	49
Minerale olie (GC)	58	41	0
PAK <sup>5)</sup>	58	0	0
VOCL <sup>6)</sup>	0	0	49
BTEXN <sup>7)</sup>	0	0	54 <sup>9)</sup>
Fenol-index <sup>8)</sup>	0	0	49

- 1) bovengrond = traject van 0.00 tot 0.50 m -m.v.
- 2) ondergrond = traject van 0.50 tot boordiepte
- 3) cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink
- 4) totaalgehalte aan extraheerbare organohalogenen verbindingen
- 5) polycyclische aromatische koolwaterstoffen (10 van VROM)
- 6) vluchtige organische gechloreerde koolwaterstoffen
- 7) benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen, en naftaleen
- 8) totaal-gehalte aan fenolen
- 9) vijf grondwatermonsters zijn in fase 2 geanalyseerd op het gehalte aan BTEXN
- 10) één bovengrond en één grondwatermonster zijn in fase 3 geanalyseerd op het gehalte aan arseen en zware metalen. In het grondmonster is tevens het droge stof-gehalte bepaald

## 4 Resultaten veldonderzoek

### 4.1 Bodemopbouw en grondwaterstand

De resultaten van de bodemkundige beoordeling van de boringen staan op bijlage 3 in de vorm van boorprofielen weergegeven. Op grond van deze resultaten wordt de bodemopbouw als volgt globaal beschreven.

Vanaf maaiveld tot circa 1.40 m -m.v. bestaat de bodem overwegend uit matig fijn, matig leemarm tot zeer sterk lemig zand. Deze laag wordt op circa 0.30 m -m.v. onderbroken door een 0.20 m dikke veenlaag. Vanaf 1.40 m -m.v. tot de maximale boordiepte van 2.60 m -m.v. komt zandig leem voor (keileem). De bovenste bodemlaag van de onderzoekslocatie is overwegend matig humeus.

Het grondwater bevond zich in december 1996 tussen 0.40 en 1.10 m -m.v.. Uit de hydromorfe profielkenmerken valt af te leiden dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ongeveer reikt tot 0.30 m -m.v. en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) circa 1.60 m -m.v. bedraagt.

### 4.2 Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens de boorwerkzaamheden zijn de in tabel 4.1 weergegeven kenmerken waargenomen die kunnen duiden op de aanwezigheid van verontreinigende stoffen in de bodem. Bij de overige (niet in tabel 4.1) opgenomen boringen zijn geen verontreinigingskenmerken waargenomen.

Tabel 4.1 - Zintuiglijk waargenomen verontreinigingskenmerken

Boringnummer	Maximale boordiepte (in m -m.v.)	Laagdiepte (in m -m.v.)	Verontreinigingskenmerken
9	2.00	0.00-0.20	enkele puinresten (<2%)
20	2.00	0.00-0.20	enkele puinresten (<2%)
46	2.00	0.00-0.30	enkele puinresten (<2%)
61	2.50	0.00-0.50	enkele puinresten (<2%)
65	2.50	0.00-0.10	enkele puinresten (<2%)
67	2.00	0.00-0.40	enkele puinresten (<2%)
68	2.00	0.00-0.30	enkele puinresten (<2%)
70	2.00	0.00-0.30	enkele puinresten (<2%)
71	2.50	0.00-0.40	enkele puinresten (<2%)
76	2.00	0.00-0.30	enkele puinresten (<2%)
78	2.00	0.00-0.20	enkele puinresten (<2%)
79	2.50	0.00-0.40	enkele puinresten (<2%)
86	2.00	0.00-0.70	puinresten (15%)
87	2.50	0.00-0.70	puin- en betonresten
96	2.50	0.00-0.40	puinresten (5%)
97	2.00	0.00-0.30	enkele puinresten (<2%)
103	2.50	0.00-0.50	enkele puinresten (<2%)
108	2.00	0.00-0.40	enkele puinresten (<2%)
113	2.50	0.00-0.20	puinresten (5%)
120	2.00	0.80-1.20	asresten
122	2.00	0.40-1.30	enkele puinresten (<2%)
130	2.00	0.00-0.30	enkele puinresten (<2%)
137	2.50	0.00-0.50	enkele puinresten (<2%)
138	2.00	0.00-0.40	enkele puinresten (<2%)
140	2.70	0.00-0.50	enkele puinresten (<2%)
142	1.60	0.00-0.40	enkele puinresten (<2%)
143	2.00	0.00-1.10	enkele puinresten (<2%)



### 4.3 Monsteselectie

Mede op basis van de zintuiglijke waarnemingen zijn in de eerste fase in het laboratorium 57 (meng)monsters van de bovengrond en 42 (meng)monsters van de ondergrond samengesteld dan wel geselecteerd. Deze monsters zijn samen met 49 grondwatermonsters onderzocht in het laboratorium. In de tweede fase zijn 5 grondwatermonsters geanalyseerd. Een overzicht van de onderzochte grondmonsters is weergegeven in tabel 4.2.

Tabel 4.2 - Overzicht onderzochte monsters

Boringnummer	Monstertrajecten (in m -m.v.)	Boringnummer	Monstertrajecten (in m -m.v.)
1+2	0.70-1.30	70+71	0.00-0.30
3+5	0.50-1.20	75+76	0.30-0.80
6+7	0.60-1.30	78	0.40-0.90
9	0.30-0.90	81	0.40-0.90
13	0.40-1.00	82+83	0.30-1.20
15+16	0.50-1.00	86	0.00-0.75
20	0.40-1.00	87	0.00-0.70
22+23+24+27	0.30-1.20	89+90+91	0.50-0.60
25	1.40-1.80	92+93+94	0.70-1.50
26+30+31	0.50-1.10	96	0.00-0.50
32+34	0.50-1.00	97+99	0.40-0.90
26+37+38	0.40-1.00	102	0.40-1.10
39	0.40-1.00	104+105+106	0.30-0.80
41	0.30-0.70	108	0.00-0.40
42	0.50-1.00	109+110+112	0.40-1.00
46	0.30-0.70	113	0.00-0.30
47+48+49	0.50-1.20	114+115+116+117	0.40-1.20
51	1.30-1.80	118+119+120+121	0.40-0.80
53+54	0.30-1.00	122	0.40-1.30
55	1.00-1.30	123+124+126	0.40-1.00
57+58	0.50-1.00	129	0.20-0.70
59+60	0.50-1.00	133+134+135	0.40-1.00
61	0.50-0.80	137+138+140	0.00-0.40
65+67+68	0.00-0.50	143	0.00-0.50
65+67+68	0.50-1.00		

## 5 Resultaten laboratoriumonderzoek

### 5.1 Analyseresultaten

De analyseresultaten van de grond- en grondwatermonsters staan weergegeven in de tabellen 5.1 t/m 5.4. Deze resultaten zijn getoetst aan de toetsingswaarden die door het Ministerie van VROM zijn vastgelegd in de circulaire "interventiewaarden bodemsanering" (d.d. 9 mei 1994). Het toetsingskader en een korte toelichting hierop zijn opgenomen in bijlage 5.

### 5.2 Interpretatie

In de tabellen 5.1 t/m 5.4 is, naast de analyseresultaten, op basis van het toetsingskader een classificatie van de aangetroffen gehalten weergegeven.

De in de grondmonsters gemeten totaalgehalten aan Extraheerbare Organohalogenen Verbindingen (EOX) worden (rekening houdend met het organische stofgehalte van de grondmonsters) niet als afwijkend beschouwd.

De in het grondwater gemeten waarde voor de zuurgraad en het elektrisch geleidingsvermogen wordt als normaal beschouwd.

Op basis van de zintuiglijke waarnemingen en de analyseresultaten wordt de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem besproken in hoofdstuk 6.

Tabel 5.1 (blad 1 van 8) - Analyseresultaten bovengrondmonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Mengmonsternummer Monstertraject (in m -m.v.) Bodemtype <sup>1)</sup>	Vak 1 0.00-0.50 I	Vak 2 0.00-0.50 I	Vak 3 0.00-0.50 I	Vak 4 0.00-0.50 I	Vak 5 0.00-0.50 I	Vak 6 0.00-0.50 I	Vak 7 0.00-0.50 I							
<b>Droge stof (gew.%)</b>	69,2	--	76,0	--	66,6	--	67,4	--	75,6	--	71,0	--	75,6	--
<b>Metalen</b>														
Arseen	< 4		< 4		4,7		4,2		< 4		< 4		4,6	
Cadmium	< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4	
Chroom	< 15		< 15		< 15		< 15		< 15		< 15		< 15	
Koper	17		16		24	*	18		13		11		13	
Kwik	0,17		0,08		0,13		0,14		0,06		0,07		0,07	
Lood	83	*	58		92	*	69	*	36		36		41	
Nikkel	5,9		5,5		6,9		5,8		5,5		4,6		4,0	
Zink	38		23		35		30		< 20		28		30	
<b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)</b>														
Naftaleen	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--
Anthraceen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Fenanthreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Fluorantheen	< 0,08	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Benzo(a)anthraceen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Chryseen	0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Benzo(a)pyreen	0,06	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Benzo(ghi)peryleen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Benzo(k)fluorantheen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Indeno(123-cd)pyreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
PAK (totaal,10 van VROM)	0,19		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		0,05	
<b>EOX</b>	0,54	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	0,43	--	0,32	--	0,60	--
<b>Minerale olie</b>														
Fractie C8 - C10	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C10 - C12	< 5	--	15	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C12 - C14	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C14 - C20	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C20 - C26	5	--	< 5	--	5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C26 - C34	20	--	10	--	15	--	10	--	15	--	15	--	15	--
Fractie C34 - C40	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Totaal olie C10-C40	30 @	*	30 @	*	30 @	*	< 20		20		20		30 @	*

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is)

en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

\*\* het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde

\*\*\* het gehalte is groter dan de interventiewaarde

-- geen toetsingswaarden voor opgesteld

@ De olie-analyse is verstoord door aanwezigheid van humusverbindingen. Het werkelijke oliegehalte wordt ingeschat beneden de streefwaarde.

<sup>1)</sup> De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

I lutum = 4 %; humus = 5 %

Tabel 5.1 (blad 2 van 8) - Analyseresultaten bovengrondmonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Mengmonsternummer Monstertraject (in m -m.v.) Bodemtype <sup>1)</sup>	Vak 8 0.00-0.50 I		Vak 9 0.00-0.50 I		Vak 10 0.00-0.50 I		Vak 11 0.00-0.50 I		Vak 12 0.00-0.50 I		Vak 13 0.00-0.50 I		Vak 13 <sup>2)</sup> 0.00-0.50 I		Vak 14 0.00-0.50 I	
<b>Droge stof (gew.%)</b>	71,0	--	75,2	--	81,2	--	70,6	--	78,9	--	73,5	--	81,4	--	80,6	--
<b>Metalen</b>																
Arseen	< 4		< 4		< 4		< 4		5,1		45	***	< 4		< 4	
Cadmium	< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4		3,3	*	< 0,4		< 0,4	
Chroom	< 15		< 15		< 15		< 15		< 15		280	***	< 15		< 15	
Koper	11		7,6		5,9		12		8,1		64	*	21		6,4	
Kwik	0,06		< 0,05		< 0,05		0,09		0,05		2,8	*	< 0,05		< 0,05	
Lood	27		16		< 13		31		17		150	*	41		< 13	
Nikkel	3,9		3,8		5,6		6,3		5,0		140	***	3,5		< 3	
Zink	26		< 20		< 20		29		22		520	***	54		< 20	
<b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)</b>																
Naftaleen	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	--		< 0,1	--
Anthraceen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	--		< 0,05	--
Fenanthreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	0,06	--	--		< 0,05	--
Fluorantheen	< 0,06	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	0,21	--	--		< 0,05	--
Benzo(a)anthraceen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	0,09	--	--		< 0,05	--
Chryseen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	0,10	--	--		< 0,05	--
Benzo(a)pyreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	0,11	--	--		< 0,05	--
Benzo(ghi)peryleen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	--		< 0,05	--
Benzo(k)fluorantheen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	--		< 0,05	--
Indeno(123-cd)pyreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	--		< 0,05	--
PAK (totaal,10 van VROM)	0,06		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		0,57	*	--		< 0,05	
<b>EOX</b>	< 0,1	--	0,39	--	0,21	--	0,61	--	0,37	--	0,50	--	--		0,45	--
<b>Minerale olie</b>																
Fractie C8 - C10	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	--		< 5	--
Fractie C10 - C12	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	--		< 5	--
Fractie C12 - C14	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	--		< 5	--
Fractie C14 - C20	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	--		< 5	--
Fractie C20 - C26	5	--	5	--	5	--	5	--	5	--	5	--	--		5	--
Fractie C26 - C34	20	--	10	--	5	--	25	--	10	--	15	--	--		5	--
Fractie C34 - C40	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	--		< 5	--
Totaal olie C10-C40	30 @	*	20		< 20		30 @	*	< 20		< 20		--		< 20	

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is)

\*\* en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

\*\*\* het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde

-- het gehalte is groter dan de interventiewaarde

- geen toetsingswaarden voor opgesteld

@ De olie-analyse is verstoord door aanwezigheid van humusverbindingen. Het werkelijke oliegehalte wordt ingeschat beneden de streefwaarde.

1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

I lutum = 4 %; humus = 5 %

2) Heranalyse d.d 11 juni 1997. Dit monster is samengesteld uit de monsters G1 t/m G10.

Tabel 5.1 (blad 3 van 8) - Analyseresultaten bovengrondmonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Mengmonsternummer Monstertraject (in m -m.v.) Bodemtype <sup>1)</sup>	Vak 15 0.00-0.50 I	Vak 16 0.00-0.50 I	Vak 17 0.00-0.50 I	Vak 18 0.00-0.50 I	Vak 19 0.00-0.50 I	Vak 20 0.00-0.50 I	Vak 21 0.00-0.50 I
<b>Droge stof (gew.%)</b>	71,7	--	74,2	--	77,1	--	75,0
<b>Metalen</b>							
Arseen	< 4		< 4		< 4		< 4
Cadmium	< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4
Chroom	< 15		< 15		< 15		< 15
Koper	9,1	*	9,5		10		8,2
Kwik	0,23		< 0,05		< 0,05		< 0,05
Lood	16		17		18		21
Nikkel	3,6		5,4		5,9		4,0
Zink	< 20		32		28		< 20
<b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)</b>							
Naftaleen	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1
Anthraceen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05
Fenanthreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05
Fluorantheen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05
Benzo(a)anthraceen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05
Chryseen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05
Benzo(a)pyreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05
Benzo(ghi)peryleen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05
Benzo(k)fluorantheen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05
Indeno(123-cd)pyreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05
PAK (totaal,10 van VROM)	< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05
<b>EOX</b>	0,39	--	0,59	--	0,56	--	0,58
<b>Minerale olie</b>							
Fractie C8 - C10	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5
Fractie C10 - C12	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5
Fractie C12 - C14	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5
Fractie C14 - C20	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5
Fractie C20 - C26	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5
Fractie C26 - C34	15	--	15	--	15	--	15
Fractie C34 - C40	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5
Totaal olie C10-C40	< 20		< 20		20		30 @

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is)

\*\* en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

\*\*\* het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde

-- het gehalte is groter dan de interventiewaarde

- geen toetsingswaarden voor opgesteld

@ De olie-analyse is verstoord door aanwezigheid van humusverbindingen. Het werkelijke oliegehalte wordt ingeschat beneden de streefwaarde.

1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

I lutum = 4 %; humus = 5 %

Tabel 5.1 (blad 4 van 8) - Analyseresultaten bovengrondmonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Mengsternummer Monstertraject (in m -m.v.) Bodemtype	Vak 22 0.00-0.50 I	Vak 23 0.00-0.50 I	Vak 24 0.00-0.50 I	Vak 25 0.00-0.50 I	Vak 26 0.00-0.50 I	Vak 27 0.00-0.50 I	Vak 28 0.00-0.50 I
<b>Droge stof (gew.%)</b>	76,4	68,9	67,2	63,1	67,0	74,1	75,7
<b>Metalen</b>							
Arseen	< 4	< 4	< 4	4,8	< 4	< 4	< 4
Cadmium	< 0,4	< 0,4	< 0,4	0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Chroom	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15	< 15
Koper	< 5	13	15	29	9,4	10	8,5
Kwik	< 0,05	0,28	0,12	0,28	0,05	0,06	0,06
Lood	13	42	48	86	28	33	28
Nikkel	3,7	4,7	6,4	6,3	4,0	5,6	5,5
Zink	< 20	24	38	43	22	22	< 20
<b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)</b>							
Naftaleen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Anthraceen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fenanthreen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthreen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)anthraceen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chryseen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)pyreen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(ghi)peryleen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(k)fluoranthreen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno(123-cd)pyreen	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
PAK (totaal, 10 van VROM)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	0,05	< 0,05	< 0,05
<b>EOX</b>	0,31	0,27	0,53	0,43	0,17	< 0,1	0,30
<b>Minerale olie</b>							
Fractie C8 - C10	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Fractie C10 - C12	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Fractie C12 - C14	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Fractie C14 - C20	< 5	5	5	5	5	5	5
Fractie C20 - C26	5	5	5	5	5	5	5
Fractie C26 - C34	10	25	15	30	25	15	20
Fractie C34 - C40	< 5	5	5	5	5	5	5
Totaal olie C10-C40	20	40 @	30 @	50 @	40 @	30 @	30 @

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is)

en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

\*\* het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde

\*\*\* het gehalte is groter dan de interventiewaarde

- geen toetsingswaarden voor opgesteld

@ De olie-analyse is verstoord door aanwezigheid van humusverbindingen. Het werkelijke oliegehalte wordt ingeschat beneden de streefwaarde.

1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

I lutum = 4 %; humus = 5 %

Tabel 5.1 (blad 5 van 8) - Analyseresultaten bovengrondmonsters Loevesteyn te Gorredijk (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Mengmonsternummer Monstertraject <sup>1)</sup> (in m -m.v.) Bodemtype	Vak 29 0.00-0.50 I	Vak 30 0.00-0.50 I	Vak 31 0.00-0.50 I	Vak 32 0.00-0.50 I	Vak 33 0.00-0.50 I	Vak 34 0.00-0.50 I	Vak 35 0.00-0.50 I							
<b>Droge stof (gew.%)</b>	71,1	--	82,4	--	74,7	--	69,4	--	67,1	--	74,4	--	75,8	--
<b>Metalen</b>														
Arseen	< 4		< 4		< 4		< 4		< 4		< 4		< 4	
Cadmium	< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4	
Chroom	< 15		< 15		< 15		< 15		< 15		< 15		< 15	
Koper	11		5,7		10		8,5		15		11		8,4	
Kwik	0,06		< 0,05		0,11		< 0,05		0,07		< 0,05		< 0,05	
Lood	47		< 13		42		22		25		17		19	
Nikkel	4,7		5,4		4,3		3,7		5,7		4,0		3,3	
Zink	< 20		< 20		< 20		28		41		22		< 20	
<b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)</b>														
Naftaleen	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--
Anthraceen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Fenanthreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Fluoranthreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,10	--	< 0,06	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Benzo(a)anthraceen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Chryseen	< 0,05	--	< 0,05	--	0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Benzo(a)pyreen	< 0,05	--	< 0,05	--	0,07	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Benzo(ghi)peryleen	< 0,05	--	< 0,05	--	0,07	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Benzo(k)fluoranthreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Indeno(123-cd)pyreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
PAK (totaal, 10 van VROM)	< 0,05		< 0,05		0,29		0,06		< 0,05		0,05		< 0,05	
<b>EOX</b>	0,33	--	0,14	--	0,16	--	0,59	--	0,15	--	0,78	--	< 0,1	--
<b>Minerale olie</b>														
Fractie C8 - C10	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C10 - C12	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C12 - C14	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C14 - C20	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C20 - C26	< 5	--	< 5	--	< 5	--	5	--	5	--	5	--	5	--
Fractie C26 - C34	25		10		15		20		30		20		20	
Fractie C34 - C40	< 5		< 5		< 5		< 5		5		< 5		< 5	
Totaal olie C10-C40	30 @	*	< 20		20		30 @	*	40 @	*	40 @	*	30 @	*

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is)

en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

\*\* het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde

\*\*\* het gehalte is groter dan de interventiewaarde

-- geen toetsingswaarden voor opgesteld

@ De olie-analyse is verstoord door aanwezigheid van humusverbindingen. Het werkelijke oliegehalte wordt ingeschat beneden de streefwaarde.

<sup>1)</sup> De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

I lutum = 4 %; humus = 5 %

Tabel 5.1 (blad 6 van 8) - Analyseresultaten bovengrondmonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Mengmonsternummer Monstertraject (in m -m.v.) Bodemtype <sup>1)</sup>	Vak 36 0.00-0.50 I	Vak 37 0.00-0.50 I	Vak 38 0.00-0.50 I	Vak 39 0.00-0.50 I	Vak 40 0.00-0.50 I	Vak 41 0.00-0.50 I	Vak 42 0.00-0.50 I							
<b>Droge stof (gew.%)</b>	69,3	--	70,4	--	71,9	--	66,4	--	73,0	--	76,4	--	74,2	--
<b>Metalen</b>														
Arseen	< 4		< 4		< 4		< 4		< 4		< 4		< 4	
Cadmium	< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4	
Chroom	< 15		< 15		< 15		< 15		< 15		< 15		< 15	
Koper	6,3		7,7		8,5		20		10		8,3		7,3	
Kwik	< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05	
Lood	< 13		20		18		< 13		35		26		23	
Nikkel	< 3		3,4		3,8		5,8		4,2		4,7		4,0	
Zink	< 20		25		22		21		24		< 20		< 20	
<b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)</b>														
Naftaleen	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--
Anthraceen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Fenanthreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Fluoranthreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Benzo(a)anthraceen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Chryseen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Benzo(a)pyreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Benzo(ghi)peryleen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Benzo(k)fluoranthreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Indeno(123-cd)pyreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
PAK (totaal, 10 van VROM)	< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05	
<b>EOX</b>	0,45	--	0,32	--	0,53	--	0,73	--	0,14	--	0,13	--	0,23	--
<b>Minerale olie</b>														
Fractie C8 - C10	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C10 - C12	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C12 - C14	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C14 - C20	5	--	5	--	5	--	5	--	5	--	5	--	5	--
Fractie C20 - C26	10	--	5	--	5	--	10	--	5	--	5	--	10	--
Fractie C26 - C34	40	--	20	--	15	--	25	--	15	--	15	--	10	--
Fractie C34 - C40	5	--	5	--	5	--	5	--	5	--	5	--	5	--
Totaal olie C10-C40	60 @	*	30 @	*	30 @	*	40 @	*	40 @	*	30 @	*	20	--

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is)

en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

\*\* het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde

\*\*\* het gehalte is groter dan de interventiewaarde

-- geen toetsingswaarden voor opgesteld

@ De olie-analyse is verstoord door aanwezigheid van humusverbindingen. Het werkelijke oliegehalte wordt ingeschat beneden de streefwaarde.

<sup>1)</sup> De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

I lutum = 4 %; humus = 5 %



Tabel 5.1 (blad 7 van 8) - Analyseresultaten bovengrondmonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Mengmonsternummer Monstertraject (in m -m.v.) Bodemtype	Vak 43 0.00-0.50 I		Vak 44 0.00-0.50 I		Vak 45 0.00-0.50 I		Vak 46 0.00-0.50 I		Vak 47 0.00-0.50 I		Vak 48 0.00-0.50 I		Vak 49 0.00-0.50 I	
<b>Droge stof (gew.%)</b>	72,5	--	77,1	--	78,0	--	76,9	--	76,1	--	80,4	--	75,0	--
<b>Metalen</b>														
Arseen	< 4		18		< 4		< 4		9,5		< 4		< 4	
Cadmium	< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4		< 0,4	
Chroom	< 15		< 15		< 15		< 15		< 15		< 15		< 15	
Koper	17		9,3		8,6		8,6		8,3		6,5		14	
Kwik	0,06		0,08		< 0,05		0,06		0,06		< 0,05		< 0,05	
Lood	40		37		28		27		23		14		26	
Nikkel	3,7		4,4		4,5		5,1		3,5		4,3		5,4	
Zink	24		29		21		22		< 20		< 20		32	
<b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)</b>														
Naftaleen	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--
Anthraceen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Fenantheen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Fluorantheen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Benzo(a)anthraceen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Chryseen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Benzo(a)pyreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Benzo(ghi)peryleen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Benzo(k)fluorantheen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Indeno(123-cd)pyreen	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
PAK (totaal,10 van VROM)	< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05		< 0,05	
<b>EOX</b>	< 0,1	--	0,26	--	0,21	--	0,55	--	0,36	--	0,36	--	0,36	--
<b>Minerale olie</b>														
Fractie C8 - C10	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C10 - C12	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C12 - C14	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C14 - C20	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C20 - C26	5	--	< 5	--	< 5	--	5	--	10	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C26 - C34	15	--	5	--	15	--	25	--	35	--	15	--	25	--
Fractie C34 - C40	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Totaal olie C10-C40	30 @	*	< 20		< 20		40 @	*	50 @	*	< 20		30 @	*

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is)

en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

\*\*\* het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde

het gehalte is groter dan de interventiewaarde

-- geen toetsingswaarden voor opgesteld

@ De olie-analyse is verstoord door aanwezigheid van humusverbindingen. Het werkelijke oliegehalte wordt ingeschat beneden de streefwaarde.

1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

I lutum = 4 %; humus = 5 %

Tabel 5.1 (blad 8 van 8) - Analyseresultaten bovengrondmonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Mengmonsternummer Monstertraject (in m -m.v.) Bodemtype	Vak 50 0.00-0.50 I	
<b>Droge stof (gew.%)</b>	78,7	--
<b>Metalen</b>		
Arseen	< 4	
Cadmium	< 0,4	
Chroom	< 15	
Koper	7,5	
Kwik	< 0,05	
Lood	15	
Nikkel	4,6	
Zink	52	
<b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)</b>		
Naftaleen	< 0,1	--
Anthracen	< 0,05	--
Fenanthreen	< 0,05	--
Fluorantheen	< 0,05	--
Benzo(a)anthracen	< 0,05	--
Chryseen	< 0,05	--
Benzo(a)pyreen	< 0,05	--
Benzo(ghi)peryleen	< 0,05	--
Benzo(k)fluorantheen	< 0,05	--
Indeno(123-cd)pyreen	< 0,05	--
PAK (totaal,10 van VROM)	< 0,05	
<b>EOX</b>	0,41	--
<b>Minerale olie</b>		
Fractie C8 - C10	< 5	--
Fractie C10 - C12	< 5	--
Fractie C12 - C14	< 5	--
Fractie C14 - C20	< 5	--
Fractie C20 - C26	< 5	--
Fractie C26 - C34	15	--
Fractie C34 - C40	< 5	--
Totaal olie C10-C40	20	

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is)

en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

\*\* het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde

\*\*\* het gehalte is groter dan de interventiewaarde

-- geen toetsingswaarden voor opgesteld

<sup>1)</sup> De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

I lutum = 4 %; humus = 5 %

Tabel 5.2 (1 van 7) - Analyseresultaten grondmonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Boringnummer Monstertraject (in m -m.v.) Bodemtype <sup>1)</sup> Verontreinigingskenmerken	1+2 0.70-1.30 <i>II</i> geen		3+5 0.50-1.20 <i>III</i> geen		6+7 0.60-1.30 <i>III</i> geen		9 0.30-0.90 <i>I</i> geen		13 0.40-1.00 <i>II</i> geen		15+16 0.50-1.00 <i>I</i> geen		20 0.40-1.00 <i>I</i> geen	
Droge stof (gew.%)	82,6	--	84,6	--	86,0	--	85,4	--	86,0	--	84,7	--	86,4	--
<b>Metalen</b>														
Arseen	< 2		< 2		< 2		< 2		< 2		< 2		< 2	
Cadmium	< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5	
Chroom	< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5	
Koper	< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5	
Kwik	< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	
Lood	< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		< 10	
Nikkel	< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5	
Zink	< 5		< 5		< 5		5,5		< 5		< 5		< 5	
<b>EOX</b>	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--
<b>Minerale olie</b>														
Fractie C8 - C10	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C10 - C12	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C12 - C14	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C14 - C20	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C20 - C26	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C26 - C34	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C34 - C40	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Totaal olie C10-C40	< 20		< 20		< 20		< 20		< 20		< 20		< 20	

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

-- geen toetsingswaarden voor opgesteld

<sup>1)</sup> De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

*I* lutum = 2 %; humus = 2 %

*II* lutum = 5 %; humus = 6 %

*III* lutum = 2 %; humus = 8 %

*IV* lutum = 8 %; humus = 8 %

*V* lutum = 25 %; humus = 8 %

Tabel 5.2 (2 van 7) - Analyseresultaten grondmonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Boringnummer Monstertraject (in m -m.v.) Bodemtype <sup>1)</sup> Verontreinigingskenmerken	22+23+24+27 0.30-1.20 <i>III</i> geen		25 1.40-1.80 <i>III</i> geen		26+30+31 0.50-1.10 <i>I</i> geen		32+34 0.50-1.00 <i>II</i> geen		36+37+38 0.40-1.00 <i>I</i> geen		39 0.40-1.00 <i>I</i> geen		41 0.30-0.70 <i>I</i> geen	
Droge stof (gew.%)	80,1	--	80,7	--	83,9	--	84,6	--	85,4	--	85,8	--	87,7	--
<b>Metalen</b>														
Arseen	< 2		< 2		< 2		< 2		< 2		< 2		< 2	
Cadmium	< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5	
Chroom	< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5	
Koper	< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5	
Kwik	< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	
Lood	< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		110	*
Nikkel	< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5	
Zink	5,1		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5	
<b>EOX</b>	0,23	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--
<b>Minerale olie</b>														
Fractie C8 - C10	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C10 - C12	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C12 - C14	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C14 - C20	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C20 - C26	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C26 - C34	< 5	--	< 5	--	10	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C34 - C40	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Totaal olie C10-C40	< 20		< 20		< 20		< 20		< 20		< 20		< 20	

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is)

en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

-- geen toetsingswaarden voor opgesteld

<sup>1)</sup> De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

*I* lutum = 2 %; humus = 2 %

*II* lutum = 5 %; humus = 6 %

*III* lutum = 2 %; humus = 8 %

*IV* lutum = 8 %; humus = 8 %

*V* lutum = 25 %; humus = 8 %

Tabel 5.2 (3 van 7) - Analyseresultaten grondmonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Boringnummer Monstertraject (in m -m.v.) Bodemtype <sup>1)</sup> Verontreinigingskenmerken	42 0.50-1.00 IV geen	46 0.30-0.70 I geen	47+48+49 0.50-1.20 III geen	51 1.30-1.80 II geen	53+54 0.30-1.00 II geen	55 1.00-1.30 II geen	57+58 0.50-1.00 I geen
Droge stof (gew.%)	75,2	85,3	86,6	83,2	81,5	69,0	86,1
<b>Metalen</b>							
Arseen	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Cadmium	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,5 *	< 0,5
Chroom	7,0	< 5	< 5	< 5	< 5	8,6	< 5
Koper	9,1	< 5	< 5	< 5	< 5	14	< 5
Kwik	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Lood	17	12	< 10	< 10	< 10	38	< 10
Nikkel	5,3	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Zink	31	5,1	< 5	9,9	< 5	98 *	< 5
<b>EOX</b>	0,31	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,37	< 0,1
<b>Minerale olie</b>							
Fractie C8 - C10	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Fractie C10 - C12	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Fractie C12 - C14	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Fractie C14 - C20	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	5	< 5
Fractie C20 - C26	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10	< 5
Fractie C26 - C34	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	30	< 5
Fractie C34 - C40	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	5	< 5
Totaal olie C10-C40	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	50 @	< 20

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geïnclassificeerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

-- geen toetsingswaarden voor opgesteld

@ De olie-analyse is verstoord door aanwezigheid van humusverbindingen. Het werkelijke oliegehalte wordt ingeschat beneden de streefwaarde.

<sup>1)</sup> De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

I lutum = 2 %; humus = 2 %

II lutum = 5 %; humus = 6 %

III lutum = 2 %; humus = 8 %

IV lutum = 8 %; humus = 8 %

V lutum = 25 %; humus = 8 %

Tabel 5.2 (4 van 7) - Analyseresultaten grondmonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Boringnummer	59+60		61		65+67+68		65+67+68		70+71		75+76		78	
Monstertraject (in m -m.v.)	0.50-1.00		0.50-0.80		0.00-0.50		0.50-1.00		0.00-0.30		0.30-0.80		0.40-0.90	
Bodemtype	I		II		II		I		II		I		I	
Verontreinigingskenmerken	geen		geen		puin < 2%		geen		puin < 2%		geen		geen	
Droge stof (gew.%)	87,0	--	83,7	--	76,1	--	82,6	--	68,2	--	84,3	--	79,4	--
<b>Metalen</b>														
Arseen	< 2		< 2		< 2		< 2		2,6		< 2		< 2	
Cadmium	< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5	
Chroom	5,8		5,2		5,1		5,2		7,6		5		5	
Koper	5,8		5		7,8		5		24	*	5		5	
Kwik	< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	
Lood	< 10		< 10		31		< 10		55		< 10		< 10	
Nikkel	< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5	
Zink	10		6,0		16		< 5		21		< 5		< 5	
<b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)</b>														
Naftaleen	-		-		< 0,1		< 0,1		< 0,1		-		-	
Anthraceen	-		-		< 0,05		< 0,05		< 0,05		-		-	
Fenantheen	-		-		< 0,05		< 0,05		< 0,05		-		-	
Fluorantheen	-		-		< 0,05		< 0,05		< 0,05		-		-	
Benzo(a)anthraceen	-		-		< 0,05		< 0,05		< 0,05		-		-	
Chryseen	-		-		< 0,05		< 0,05		< 0,05		-		-	
Benzo(a)pyreen	-		-		< 0,05		< 0,05		< 0,05		-		-	
Benzo(ghi)peryleen	-		-		< 0,05		< 0,05		0,13		-		-	
Benzo(k)fluorantheen	-		-		< 0,05		< 0,05		< 0,05		-		-	
Indeno(123-cd)pyreen	-		-		< 0,05		< 0,05		< 0,6		-		-	
PAK (totaal,10 van VROM)	-		-		< 0,05		< 0,05		0,13		-		-	
<b>EOX</b>	< 0,1	--	0,11	--	0,28	--	0,11	--	0,53	--	< 0,1	--	< 0,1	--
<b>Minerale olie</b>														
Fractie C8 - C10	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C10 - C12	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C12 - C14	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C14 - C20	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C20 - C26	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C26 - C34	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	20	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C34 - C40	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Totaal olie C10-C40	< 20	--	< 20	--	< 20	--	< 20	--	30	--	< 20	--	< 20	--

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

-- geen toetsingswaarden voor opgesteld

- 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 = 2 %; humus = 2 %

II lutum = 5 %; humus = 6 %

III lutum = 2 %; humus = 8 %

IV lutum = 8 %; humus = 8 %

V lutum = 25 %; humus = 8 %

Tabel 5.2 (5 van 7) - Analyseresultaten grondmonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Boringnummer Monstertraject (in m -m.v.) Bodemtype Verontreinigingskenmerken	81 0.40-0.90 III geen	82+83 0.30-1.20 III geen	86 0.00-0.75 II puin 15%	87 0.00-0.70 IV puin/beton	89+90+91 0.50-0.60 III geen	92+93+94 0.70-1.50 V geen	96 0.00-0.50 II puin 5%
Droge stof (gew.%)	84,6	83,0	85,4	80,3	86,3	86,5	84,5
<b>Metalen</b>							
Arseen	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Cadmium	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Chroom	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Koper	< 5	< 5	5,8	7,1	< 5	9,8	< 5
Kwik	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Lood	< 10	< 10	< 10	11	< 10	< 10	< 10
Nikkel	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Zink	< 5	< 5	11	20	5,2	18	< 5
<b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)</b>							
Naftaleen	-	-	< 0,1	< 0,1	-	-	< 0,1
Anthraceen	-	-	< 0,05	< 0,05	-	-	< 0,05
Fenantheen	-	-	< 0,05	< 0,05	-	-	< 0,05
Fluorantheen	-	-	< 0,05	< 0,05	-	-	< 0,05
Benzo(a)anthraceen	-	-	< 0,05	< 0,05	-	-	< 0,05
Chryseen	-	-	< 0,05	< 0,05	-	-	< 0,05
Benzo(a)pyreen	-	-	< 0,05	< 0,05	-	-	< 0,05
Benzo(ghi)peryleen	-	-	< 0,05	0,06	-	-	< 0,05
Benzo(k)fluorantheen	-	-	< 0,05	< 0,05	-	-	< 0,05
Indeno(123-cd)pyreen	-	-	< 0,05	0,2	-	-	< 0,05
PAK (totaal,10 van VROM)	-	-	< 0,05	0,06	-	-	< 0,05
<b>EOX</b>	< 0,1	< 0,1	0,14	0,44	< 0,1	< 0,1	< 0,1
<b>Minerale olie</b>							
Fractie C8 - C10	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Fractie C10 - C12	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Fractie C12 - C14	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Fractie C14 - C20	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Fractie C20 - C26	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Fractie C26 - C34	< 5	< 5	10	10	< 5	< 5	< 5
Fractie C34 - C40	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Totaal olie C10-C40	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde  
- geen toetsingswaarden voor opgesteld

- 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 = 2 %; humus = 2 %
II	lutum = 5 %; humus = 6 %
III	lutum = 2 %; humus = 8 %
IV	lutum = 8 %; humus = 8 %
V	lutum = 25 %; humus = 8 %

Tabel 5.2 (6 van 7) - Analyseresultaten grondmonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Boringnummer	97+99		102		104+105+106		108		109+110+112		113		114+115+116+117	
Monstertraject (in m -m.v.)	0.40-0.90		0.40-1.10		0.30-0.80		0.00-0.40		0.40-1.00		0.00-0.30		0.40-1.20	
Bodemtype <sup>1)</sup>	II		III		II		III		IV		II		II	
Verontreinigingskenmerken	geen		geen		geen		puin < 2%		geen		puin 5%		geen	
Droge stof (gew.%)	88,4	--	86,4	--	85,4	--	70,3	--	84,6	--	81,5	--	85,4	--
<b>Metalen</b>														
Arseen	< 2		< 2		< 2		< 2		< 2		< 2		< 2	
Cadmium	< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5	
Chroom	< 5		< 5		< 5		9,4		< 5		< 5		< 5	
Koper	< 5		< 5		< 5		11		< 5		< 5		< 5	
Kwik	< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	
Lood	< 10		< 10		16		33		< 10		14		< 10	
Nikkel	< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5	
Zink	< 5		< 5		< 5		37		< 5		17		12	
<b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)</b>														
Naftaleen	-		-		-		< 0,1	--	-		< 0,1	--	-	
Anthraceen	-		-		-		< 0,05	--	-		< 0,05	--	-	
Fenanthreen	-		-		-		< 0,05	--	-		< 0,05	--	-	
Fluorantheen	-		-		-		0,13	--	-		< 0,05	--	-	
Benzo(a)anthraceen	-		-		-		0,05	--	-		< 0,05	--	-	
Chryseen	-		-		-		0,08	--	-		< 0,05	--	-	
Benzo(a)pyreen	-		-		-		0,06	--	-		< 0,05	--	-	
Benzo(ghi)peryleen	-		-		-		0,07	--	-		0,07	--	-	
Benzo(k)fluorantheen	-		-		-		< 0,05	--	-		< 0,05	--	-	
Indeno(123-cd)pyreen	-		-		-		< 0,05	--	-		< 0,3	--	-	
PAK (totaal,10 van VROM)	-		-		-		0,39		-		0,07		-	
<b>EOX</b>	< 0,1	--	< 0,1	--	< 0,1	--	0,56	--	< 0,1	--	0,35	--	< 0,1	--
<b>Minerale olie</b>														
Fractie C8 - C10	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C10 - C12	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C12 - C14	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C14 - C20	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C20 - C26	< 5	--	< 5	--	< 5	--	5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C26 - C34	< 5	--	< 5	--	< 5	--	25	--	< 5	--	10	--	< 5	--
Fractie C34 - C40	< 5	--	< 5	--	< 5	--	5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Totaal olie C10-C40	< 20		< 20		< 20		40		< 20		< 20		< 20	

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

-- geen toetsingswaarden voor opgesteld

- niet geanalyseerd

<sup>1)</sup> De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

I lutum = 2 %; humus = 2 %

II lutum = 5 %; humus = 6 %

III lutum = 2 %; humus = 8 %

IV lutum = 8 %; humus = 8 %

V lutum = 25 %; humus = 8 %



Tabel 5.2 (7 van 7) - Analyseresultaten grondmonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Boringnummer Monstertraject (in m -m.v.) Bodemtype <sup>1)</sup> Verontreinigingskenmerken	118+119+120+121 0.40-0.80 II geen		122 0.40-1.30 IV puin < 2%		123+124+126 0.40-1.00 III geen		129 0.20-0.70 I geen		133+134+135 0.40-1.00 II geen		137+138+140 0.00-0.40 III puin < 2%		143 0.00-0.50 II puin < 2%	
Droge stof (gew.%)	81,2	--	73,9	--	85,7	--	85,1	--	83,9	--	72,5	--	71,8	--
<b>Metalen</b>														
Arseen	< 2		< 2		< 2		< 2		< 2		4,5		2,4	
Cadmium	< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5	
Chroom	< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		9,0		6,2	
Koper	< 5		7,2		< 5		< 5		< 5		27	*	17	
Kwik	< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		0,2		0,2	
Lood	< 10		25		< 10		16		< 10		110	*	53	
Nikkel	< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5		< 5	
Zink	6,3		59		< 5		6,5		< 5		32		32	
<b>EOX</b>	0,23	--	0,42	--	< 0,1	--	0,18	--	< 0,1	--	0,53	--	0,49	--
<b>Minerale olie</b>														
Fractie C8 - C10	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C10 - C12	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C12 - C14	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C14 - C20	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Fractie C20 - C26	< 5	--	5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	5	--
Fractie C26 - C34	< 5	--	10	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	15	--	20	--
Fractie C34 - C40	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
Totaal olie C10-C40	< 20		20		< 20		< 20		< 20		< 20		30	

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

-- geen toetsingswaarden voor opgesteld

<sup>1)</sup> De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

I lutum = 2 %; humus = 2 %

II lutum = 5 %; humus = 6 %

III lutum = 2 %; humus = 8 %

IV lutum = 8 %; humus = 8 %

V lutum = 25 %; humus = 8 %

Tabel 5.3 (1 van 7) - Analyseresultaten grondwatermonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in µg/l, tenzij anders vermeld)

Peilbuisnummer Filtertraject (in m -m.v.)	1 0.40-2.40		5 0.50-2.50		8 0.20-2.20		13 0.50-2.50		14 0.30-2.30		17 0.30-2.30		19 0.35-2.35	
Zuurgraad (pH)	5,6	--	5,8	--	5,3	--	5,8	--	5,6	--	5,9	--	5,6	--
Geleidingsvermogen (in mS/m)	30	--	108	--	78	--	64	--	94	--	102	--	65	--
<b>Metalen</b>														
Arseen	4,2		4,7		6,5		2,9		4,1		< 2,5		< 2,5	
Cadmium	< 1		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1	
Chroom	2,8	*	2,4	*	1,6	*	1,3	*	1,7	*	1,9	*	2,9	*
Koper	< 10		24	*	< 10		11		17	*	14		< 10	
Kwik	< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	
Lood	< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		< 10	
Nikkel	< 10		< 10		11		17	*	< 10		< 10		10	
Zink	43		68	*	21		< 20		39		< 20		74	*
<b>Viuchtige Aromaten</b>														
Benzeen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Tolueen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Ethylbenzeen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Xylenen	< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5	
Naftaleen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
<b>Fenol (index)</b>	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
<b>Viuchtige Chloorkoolwaterstoffen</b>														
1,1-dichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
1,2-dichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
C-dichlooretheen	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
Tetrachlooretheen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Tetrachloormethaan	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
111-trichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
112-trichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
Trichlooretheen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Chloroform	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
<b>EOX</b>	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

-- geen toetsingswaarden voor opgesteld

Tabel 5.3 (2 van 7) - Analyseresultaten grondwatermonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in µg/l, tenzij anders vermeld)

Peilbuisnummer Filtertraject (in m -m.v.)	21 0.30-2.30		22 0.80-2.80		24 0.45-2.4		28 0.35-2.35		29 0.50-2.50		35 0.80-2.80		40 0.35-2.35	
Zuurgraad (pH)	5,2	--	6,4	--	5,4	--	5,6	--	5,8	--	5,5	--	5,6	--
Geleidingsvermogen (in mS/m)	39	--	62	--	21	--	28	--	24	--	46	--	19	--
<b>Metalen</b>														
Arseen	15	*	3,7		< 2,5		< 2,5		3,8		3,4		< 2,5	
Cadmium	< 1		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1	
Chroom	3,5	*	2,5	*	1,5	*	2,7	*	2,7	*	5,0	*	3,1	*
Koper	< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		14		< 10	
Kwik	< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	
Lood	< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		16	*	< 10	
Nikkel	13		< 10		< 10		< 10		< 10		11		10	
Zink	< 20		24		< 20		< 20		25		300	*	< 20	
<b>Vluchtige Aromaten</b>														
Benzeen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		0,3	*	< 0,2	
Tolueen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		0,8	*	< 0,2	
Ethylbenzeen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Xylenen	< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5	
Naftaleen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
<b>Fenol (index)</b>	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
<b>Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen</b>														
1,1-dichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
1,2-dichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
C-dichlooretheen	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
Tetrachlooretheen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Tetrachloormethaan	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
111-trichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
112-trichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
Trichlooretheen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Chloroform	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
<b>EOX</b>	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

-- geen toetsingswaarden voor opgesteld

Tabel 5.3 (3 van 7) - Analyseresultaten grondwatermonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in µg/l, tenzij anders vermeld)

Peilbuisnummer Filtertraject (in m -m.v.)	42 0.40-2.40		45 0.35-2.35		48 0.75-2.75		50 0.40-2.40		52 0.45-2.45		54 0.25-2.25		56 0.30-2.30	
Zuurgraad (pH)	5,6	--	5,8	--	5,4	--	6,2	--	5,4	--	5,9	--	5,4	--
Geleidingsvermogen (in mS/m)	112	--	66	--	51	--	62	--	48	--	63	--	87	--
<b>Metalen</b>														
Arseen	2,9		3,9		2,7		3,5		8,3		4,8		10	
Cadmium	< 1		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1	
Chroom	2,4	*	2,4	*	4,1	*	3,2	*	4,4	*	4,0	*	1,2	*
Koper	< 10		< 10		< 10		18	*	17	*	15		14	
Kwik	< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	
Lood	< 10		13		< 10		< 10		11		14		< 10	
Nikkel	11		22	*	< 10		< 10		< 10		12		19	*
Zink	160	*	26		< 20		29		95	*	73	*	49	
<b>Vluchtige Aromaten</b>														
Benzeen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Tolueen	23	*	< 0,2		5,8	*	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Ethylbenzeen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Xylenen	< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5	
Naftaleen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
<b>Fenol (index)</b>	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
<b>Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen</b>														
1,1-dichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
1,2-dichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
C-dichlooretheen	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
Tetrachlooretheen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Tetrachloormethaan	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
111-trichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
112-trichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
Trichlooretheen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Chloroform	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
<b>EOX</b>	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geïnterpreteerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

-- geen toetsingswaarden voor opgesteld

Tabel 5.3 (4 van 7) - Analyseresultaten grondwatermonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in µg/l, tenzij anders vermeld)

Peilbuisnummer Filtertraject (in m -m.v.)	61 0.30-2.30		65 0.35-2.35		69 0.25-2.25		71 0.30-2.30		74 0.25-2.25		79 0.50-2.50		84 0.25-2.25	
Zuurgraad (pH)	5,5	--	6,1	--	4,8	--	5,1	--	5,8	--	5,9	--	5,6	--
Geleidingsvermogen (in mS/m)	53	--	17	--	59	--	29	--	38	--	52	--	32	--
<b>Metalen</b>														
Arseen	< 2,5		< 2,5		< 2,5		< 2,5		< 2,5		< 2,5			3,1
Cadmium	< 1		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1	
Chroom	1,6	*	1,7	*	1,1	*	1,9	*	1,8	*	< 1		< 1	2,8
Koper	17	*	10		10		< 10		< 10		< 10		12	
Kwik	0,10	*	< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	
Lood	< 10		21	*	< 10		14		< 10		< 10		< 10	
Nikkel	14		< 10		< 10		10		< 10		< 10		< 10	
Zink	47		24		65		< 20		< 20		21		< 20	
<b>Vluchtige Aromaten</b>														
Benzeen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Tolueen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		0,3	*
Ethylbenzeen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Xylenen	< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5	
Naftaleen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
<b>Fenol (index)</b>	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
<b>Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen</b>														
1,1-dichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
1,2-dichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
C-dichlooretheen	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
Tetrachlooretheen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Tetrachloormethaan	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
111-trichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
112-trichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
Trichlooretheen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Chloroform	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
<b>EOX</b>	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geïnterpreteerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

-- geen toetsingswaarden voor opgesteld

Tabel 5.3 (5 van 7) - Analyseresultaten grondwatermonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in  $\mu\text{g/l}$ , tenzij anders vermeld)

Peilbuisnummer Filtertraject (in m -m.v.)	87 0.20-2.20	90 0.40-2.40	93 0.25-2.25	96 onbekend	99 0.30-2.30	103 0.50-2.50	107 0.85-2.85
Zuurgraad (pH)	6,1	5,5	5,6	5,8	5,5	6,0	5,6
Geleidingsvermogen (in mS/m)	74	30	43	24	25	41	25
<b>Metalen</b>							
Arseen	5,0	2,9	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5
Cadmium	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Chroom	3,9	2,0	1,3	1,3	1,5	2,3	1,9
Koper	< 10	15	14	< 10	15	< 10	< 10
Kwik	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Lood	< 10	12	< 10	12	< 10	< 10	< 10
Nikkel	< 10	< 10	31	< 10	< 10	< 10	< 10
Zink	20	26	< 20	< 20	21	30	< 20
<b>Vluchtige Aromaten</b>							
Benzeen	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Tolueen	0,2	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	7,3
Ethylbenzeen	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Xylenen	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Naftaleen	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
<b>Fenol (index)</b>	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
<b>Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen</b>							
1,1-dichloorethaan	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
1,2-dichloorethaan	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
C-dichlooretheen	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Tetrachlooretheen	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Tetrachloormethaan	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
111-trichloorethaan	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
112-trichloorethaan	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Trichlooretheen	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chloroform	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
<b>EOX</b>	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

-- geen toetsingswaarden voor opgesteld

Tabel 5.3 (6 van 7) - Analyseresultaten grondwatermonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in µg/l, tenzij anders vermeld)

Peilbuisnummer Filtertraject (in m -m.v.)	109 0.50-2.50		111 0.50-2.50		111 <sup>1)</sup> 0.50-2.50		113 0.40-2.40		116 0.40-2.40		118 0.30-2.30		123 0.25-2.25		126 0.25-2.25	
Zuurgraad (pH)	5,5	--	5,1	--	6,4	--	6,2	--	5,5	--	5,6	--	5,0	--	5,8	--
Geleidingsvermogen (in mS/m)	21	--	122	--	19	--	94	--	22	--	26	--	68	--	24	--
<b>Metalen</b>																
Arseen	< 2,5		2,6		< 3		< 2,5		< 2,5		< 2,5		3,2		< 2,5	
Cadmium	< 1		< 1		< 0,8		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1	
Chroom	1,7	*	< 1		2,0	*	1,7	*	1,6	*	2,8	*	1,7	*	1,6	*
Koper	< 10		< 10		< 5		12		< 10		< 10		< 10		< 10	
Kwik	< 0,1		0,25	**	< 0,05		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	
Lood	< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		11		< 10	
Nikkel	< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		13		< 10	
Zink	< 20		< 20		< 20		< 20		< 20		< 20		< 20		24	
<b>Vluchtige Aromaten</b>																
Benzeen	< 0,2		< 0,2		-		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Tolueen	4,3	*	5,7	*	-		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		0,3	*
Ethylbenzeen	< 0,2		< 0,2		-		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Xylenen	< 0,5		< 0,5		-		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5	
Naftaleen	< 0,2		< 0,2		-		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
<b>Fenol (index)</b>	< 5	--	< 5	--	-		< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
<b>Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen</b>																
1,1-dichloorethaan	< 1	--	< 1	--	-		< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
1,2-dichloorethaan	< 1	--	< 1	--	-		< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
C-dichlooretheen	< 1	--	< 1	--	-		< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
Tetrachlooretheen	< 0,2		< 0,2		-		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Tetrachloormethaan	< 0,2		< 0,2		-		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
111-trichloorethaan	< 1	--	< 1	--	-		< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
112-trichloorethaan	< 1	--	< 1	--	-		< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
Trichlooretheen	< 0,2		< 0,2		-		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Chloroform	< 0,2		< 0,2		-		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
<b>EOX</b>	< 1	--	< 1	--	-		< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geïnterpreteerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

\*\* het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde

-- geen toetsingswaarden voor opgesteld

- niet geanalyseerd

1) heranalyse d.d. 11 juni 1997

Tabel 5.3 (7 van 7) - Analyseresultaten grondwatermonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in µg/l, tenzij anders vermeld)

Peilbuisnummer Filtertraject (in m -m.v.)	129 0.30-2.30		132 0.20-2.20		134 0.20-2.20		137 0.28-2.28		139 0.30-2.30		140 0.30-2.30		144 0.30-2.30	
Zuurgraad (pH)	5,9	--	5,9	--	5,7	--	6,2	--	6,0	--	5,4	--	6,2	--
Geleidingsvermogen (in mS/m)	24	--	152	--	88	--	46	--	47	--	16	--	56	--
<b>Metalen</b>														
Arseen	2,7		< 2,5		< 2,5		< 2,5		3,9		< 2,5		< 2,5	
Cadmium	< 1		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1		< 1	
Chroom	2,7	*	< 1		1,2	*	1,8	*	1,9	*	1,2	*	< 1	
Koper	18	*	< 10		< 10		< 10		20	*	< 10		< 10	
Kwik	< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1		< 0,1	
Lood	< 10		< 10		11		< 10		< 10		< 10		< 10	
Nikkel	< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		< 10		< 10	
Zink	210	*	< 20		< 20		< 20		< 20		< 20		< 20	
<b>Vluchtige Aromaten</b>														
Benzeen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Tolueen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Ethylbenzeen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Xylenen	< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5		< 0,5	
Naftaleen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
<b>Fenol (index)</b>	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--
<b>Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen</b>														
1,1-dichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
1,2-dichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
C-dichlooretheen	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
Tetrachlooretheen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Tetrachloormethaan	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
111-trichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
112-trichloorethaan	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
Trichlooretheen	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
Chloroform	< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2		< 0,2	
<b>EOX</b>	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).

De gehalten zijn als volgt geïnterpreteerd:

blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde

\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

-- geen toetsingswaarden voor opgesteld



Tabel 5.4 - Analyseresultaten herbemonstering grondwatermonsters Loevestein te Gorredijk (gehalten in ug/l, tenzij anders vermeld)

Peilbuisnummer Filtertraject (in m -m.v.)	42 0.40-2.40	48 0.75-2.75	107 0.85-2.85	109 0.50-2.50	111 0.50-2.50
<b>Vluchtige Aromaten</b>					
Benzeen	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Tolueen	0,6 *	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Ethylbenzeen	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Xylenen	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Naftaleen	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2

*De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire d.d. 9 mei 1994).*

*De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:*

*blanco het gehalte is kleiner dan de streefwaarde*

*\* het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde*

## 6 Evaluatie

### 6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk vindt de integratie plaats van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek. Op basis hiervan is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (= grond en grondwater) beschreven.

Bij de interpretatie van de resultaten zijn de gehalten ingedeeld in klassen.

Hierbij zijn de volgende criteria gehanteerd:

- beneden of rond de streefwaarde: niet verontreinigd;
- tussen de streefwaarde en het gemiddelde van streef- en interventiewaarde: licht verontreinigd (in tabellen hoofdstuk 5: \*);
- tussen het gemiddelde van streef- en interventiewaarde en de interventiewaarde: matig verontreinigd (in tabellen hoofdstuk 5: \*\*);
- boven de interventiewaarden: sterk verontreinigd (in tabellen hoofdstuk 5: \*\*\*).

### 6.2 Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn plaatselijk, verspreid over de locatie, in de bovengrond (het traject van 0.00 tot 0.50 m -m.v.) enkele puinresten aangetroffen (maximaal 15% bij boring 87). Bij boring 120 zijn in het traject van 0.80 tot 1.20 m -m.v. asresten aangetroffen.

In tabel 6.1. wordt een samenvatting gegeven van de onderzoeksresultaten van de bodem (= grond en grondwater) van het verkennend bodemonderzoek.

#### Grond

Uit de analyseresultaten blijkt dat:

- de bovengrond ter plaatse van het zuidelijke terreindeel (monstervak 1, 3, 4, 25 en 26) en de puinhoudende bovengrond ter plaatse van de boringen 137, 138 en 140 licht verhoogde gehalten aan lood en/of koper ten opzichte van de desbetreffende streefwaarden bevat;
- ter plaatse van monstervak 25, naast het licht verhoogde gehalte aan koper en lood, kwik in een licht verhoogd gehalte voor komt. Tevens is kwik ter plaatse van de monstervakken 15 en 23 in een licht verhoogd gehalte ten opzichte van de streefwaarde aangetroffen.
- op het oostelijke terreindeel ter plaatse van monstervak 41 (boring 41) is lood in een gehalte boven de streefwaarde in de ondergrond aanwezig. De ondergrond (1.00 tot 1.30 m -m.v.) ter plaatse van monstervak 32 (boring 55) bevat cadmium en zink in een gehalte boven de streefwaarde;
- de bovengrond ter plaatse van monstervak 13 in eerste instantie sterk verontreinigd bleek te zijn met arseen, chroom, nikkel en zink. Uit de analyseresultaten van het nader onderzoek (fase 3) blijkt dat er geen verontreinigingen zijn aangetroffen;
- het overige terreindeel niet is verontreinigd met de stoffen waarop is onderzocht.

### Grondwater

Uit de analyseresultaten van het grondwater blijkt dat:

- zware metalen (arseen, chroom, koper, lood, nikkel en/of zink) op bijna de gehele locatie in licht verhoogde gehalten ten opzichte van de desbetreffende streefwaarden in het grondwater zijn aangetroffen. Het is bekend dat zware metalen in grondwater van nature in sterk in de tijd wisselende gehalten kunnen voorkomen. Rekening houdend met het voorgaande wordt er vanuit gegaan dat het hier gaat om natuurlijk verhoogde gehalten van deze zware metalen in het grondwater;
- toluen plaatselijk in licht verhoogde gehalten ten opzichte van de streefwaarde is aangetroffen. Op basis van deze resultaten is een vijftal peilbuizen herbemonsterd (fase 2, d.d. 20 februari 1997) en geanalyseerd op het gehalte aan vluchtige aromaten. Bij de heranalyse is alleen bij peilbuis 42 een juist detecteerbaar gehalte aan toluen aangetroffen. Gezien het gebruik van de onderzoekslocatie (tot op heden agrarisch) worden vluchtige aromaten in het grondwater niet verwacht. Uitgaande van het maximaal aangetroffen gehalte aan toluen in het grondwater (0,8 µg/l) worden risico's voor de volksgezondheid bij toekomstig gebruik van de onderzoekslocatie als afwezig beschouwd;
- in het grondwater ter plaatse van peilbuis 111 in de eerste fase kwik in een matig verhoogd gehalte ten opzichte van de streefwaarde is aangetroffen. Bij de heranalyse (fase 3, d.d. 11 juni 1997) is geen verhoogd kwikgehalte aangetoond;
- Het grondwater op het overige terreingedeelte niet is verontreinigd met de stoffen waarop is geanalyseerd.

Tabel 6.1 (blad 1 van 2) - Samenvatting analyseresultaten

Monstervak	analyseresultaten bovengrond <sup>1)</sup>				analyseresultaten ondergrond <sup>1)</sup>			analyseresultaten grondwater <sup>1)</sup>				
	Metalen	PAK	minerale olie	EOX	Metalen	minerale olie	EOX	Metalen	EOX	BTEXN	VCK	Fenol index
1	*											
2					*			*				
3	*				-	-	-	*				
4	*							*				
5								*				
6					-	-	-	*		*		
7								*				
8								*				
9								*				
10								-	-	-	-	-
11					-	-	-	*				
12								** <sup>3)</sup>		* <sup>2)</sup>		
13	*** <sup>3)</sup>	*			-	-	-	*		* <sup>2)</sup>		
14								-	-	-	-	-
15	*							-	-	-	-	-
16					-	-	-	*		*		
17					-	-	-	*				
18								*				
19								*				
20					-	-	-	*				
21								*				
22								-	-	-	-	-
23	*							*				
24												
25	*							*				

- <sup>1)</sup> blanco = het gehalte is kleiner dan of ligt rond de streefwaarde c.q. detectiegrens  
 \* = het gehalte is groter dan de streefwaarde, maar kleiner dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde  
 \*\* = het gehalte is gelijk aan of groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde, maar kleiner dan de interventiewaarde  
 \*\*\* = het gehalte is groter dan de interventiewaarde  
 - = niet geanalyseerd

- <sup>2)</sup> Bij de heranalyse zijn geen verhoogde gehalten aan BTEXN gemeten  
<sup>3)</sup> Bij de heranalyse zijn geen verhoogde gehalten aan metalen aangetroffen

Tabel 6.1 (blad 2 van 2) - Samenvatting analyseresultaten

Monstervak	analyseresultaten bovengrond <sup>1)</sup>				analyseresultaten ondergrond <sup>1)</sup>			analyseresultaten grondwater <sup>1)</sup>				
	Metalen	PAK	minerale olie	EOX	Metalen	minerale olie	EOX	Metalen	EOX	BTEXN	VCK	Fenol index
26	*				-	-	-	*				
27								*				
28								*				
29								*				
30								-	-	-	-	-
31								-	-	-	-	-
32					*			*				
33								*				
34								*				
35								*		* <sup>2)</sup>		
36								*				
37								*				
38								*		*		
39								-	-	-	-	-
40								*				
41					*			*		*		
42								-	-	-	-	-
43								*				
44								*				
45					-	-	-	-	-	-	-	-
46								*				
47								*				
48								*				
49								-	-	-	-	-
50								*				

- <sup>1)</sup>
- blanco = het gehalte is kleiner dan of ligt rond de streefwaarde c.q. detectiegrens
  - \* = het gehalte is groter dan de streefwaarde, maar kleiner dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
  - \*\* = het gehalte is gelijk aan of groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde, maar kleiner dan de interventiewaarde
  - \*\*\* = het gehalte is groter dan de streefwaarde
  - = niet geanalyseerd

- <sup>2)</sup> Bij de heranalyse zijn geen verhoogde gehalten aan BTEXN gemeten

### 6.3 Conclusies

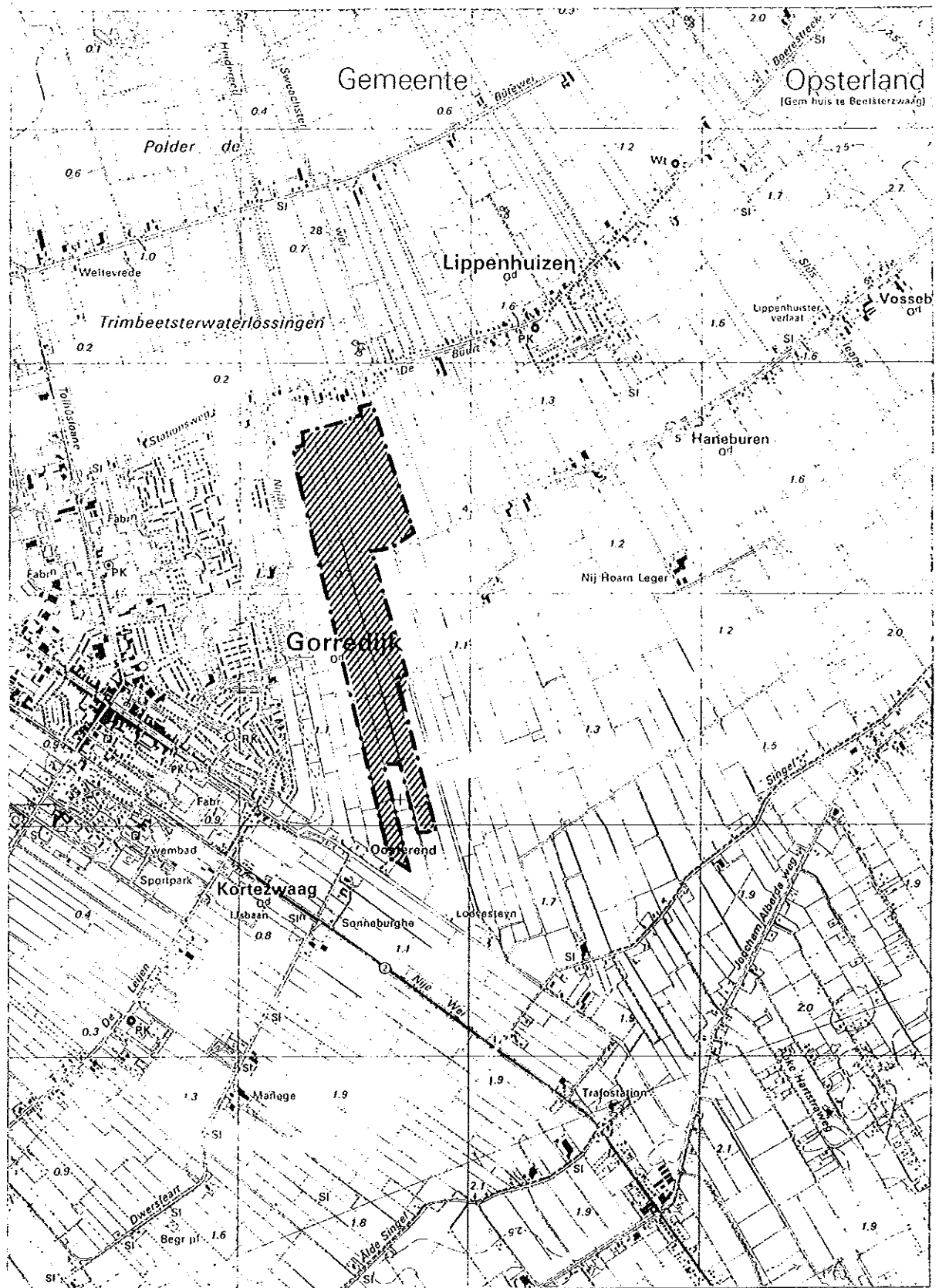
Gezien de resultaten van het onderzoek wordt geconcludeerd dat de voor de onderzoekslocatie opgestelde hypothese, dat het hier een "niet-verdachte" locatie betreft strikt genomen niet geheel juist is. In de bovengrond zijn immers enkele metalen in licht verhoogde gehalten aangetroffen en in het grondwater zijn licht verhoogde gehalten aan BTEXN aangetroffen

Ter plaatse van monstervak 13 zijn in eerste instantie in de bovengrond arseen, chroom, nikkel en zink in gehalten boven de interventiewaarde aangetroffen en in het grondwater ter plaatse van monstervak 12 (peilbuis 111) is een matige kwikverontreiniging aangetoond. Bij de heranalyse van monstervak 13 (mengmonster G1 t/m G10) en peilbuis 111 zijn geen verhoogde gehalten aan zware metalen aangetoond. Gelet op het voormalige gebruik van de locatie en de analysesresultaten van de omliggende monstervakken worden de resultaten van de heranalyse als representatief beschouwd.

Gelet op de aangetroffen lage gehalten aan zware metalen in de grond ter plaatse van het overige terreindeel worden risico's voor de volksgezondheid en het milieu als afwezig beschouwd.

Gezien het bovenstaande wordt geconcludeerd dat er uit milieuhygiënisch oogpunt gezien geen beperkingen te hoeven worden gesteld aan het gebruik van de onderzoekslocatie.

# Bijlagen



Bron: Topografische Dienst Nederland

### LIGGING LOCATIE

p.n. 03.6391.123

schaal: 1:25.000

bijlage: 1



## Minerale sedimenten

Indeling naar lutumgehalte (delen < 2 µm)  
(voor waterafzettingen)

	zeer kleiarm zand	0 - 3%
	matig kleiarm zand	3 - 5%
	kleiig zand	5 - 8%
	zeer lichte zavel	8 - 12%
	matig lichte zavel	12 - 18%
	zware zavel	18 - 25%
	lichte klei	25 - 35%
	matig zware klei	35 - 50%
	zeer zware klei	> 50%

Indeling naar leemgehalte (delen < 50 µm)  
(voor windafzettingen)

	zeer leemarm zand	0 - 5%
	matig leemarm zand	5 - 10%
	zwak lemig zand	10 - 18%
	sterk lemig zand	18 - 33%
	zeer sterk lemig zand	33 - 50%
	zandige leem	50 - 85%
	siltige leem	> 85%

## Veen

	veen
	kleiig veen
	zandig veen

## Waterbodems

	water
	bagger / slib

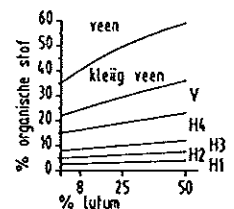
## Aanduidingen (gebruikt in combinatie met voorgaande indeling)

Indeling van zand naar korrelgrootte

UF	uiterst fijn zand	MSO-cijfer	50 - 105
ZF	zeer fijn zand	"	105 - 150
MF	matig fijn zand	"	150 - 210
MG	matig grof zand	"	210 - 420
ZG	zeer grof zand	"	420 - 2000

Indeling naar gehalte organische stof

H1	humusarm
H2	matig humeus
H3	zeer humeus
H4	humusrijk
V	venig



Bijzondere afzettingen

LS	löss
KL	keileem
KZ	keizand
PZ	pre-glaciaal zand
PK	potklei

Toevoegingen

G	grindhoudend	L	gelaagd
P	puin	S	katteklei
R	houtresten	F	ijzerconcreties
M	schelpen	C	kalkconcreties
W	rietwortels	D	ongerijpt

## Grondwaterstand en hydromorfe kenmerken

	bovenkant gleyzone
	grondwaterstand met opname datum
	onderkant gleyzone

## Peilbuis- en monstertrajecten

	grondwaterstand		ongeroid grondmonster
	peilbuis		geroid grondmonster
	filter		

## Plaatsaanduidingen van boringen, peilbuizen en sonderingen

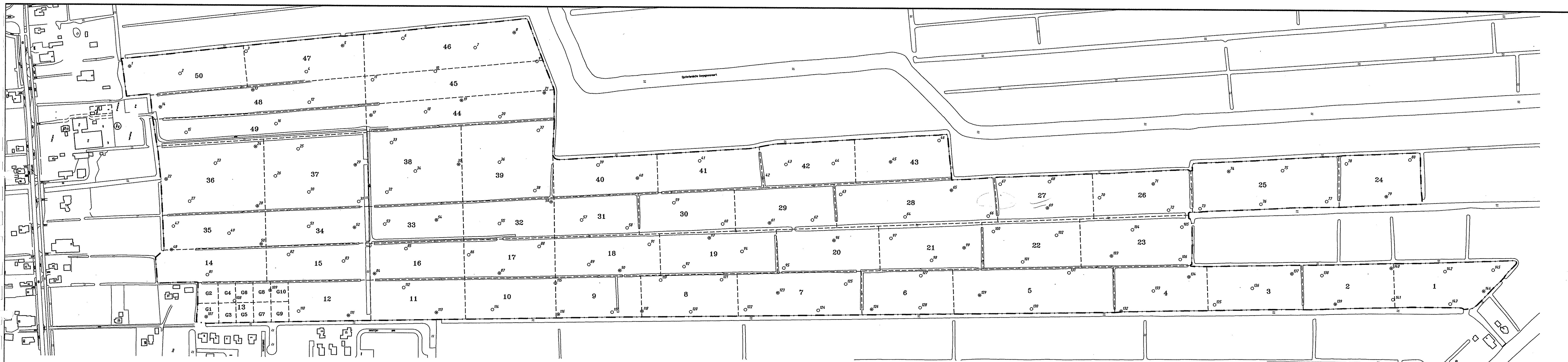
1	plaats en nummer van boring	4	plaats en nummer van sondering
2	plaats en nummer van boring met peilbuis	5	plaats en nummer van boring met sondering
3	plaats en nummer van boring met twee of meer peilbuizen	6	plaats en nummer van sondering met peilbuis



**Grontmij** Noord

Verklaring van plaatsaanduidingen en boorprofielttekens

mei 1995



GEMEENTEGEBIED GORREDIJK

**VERKLARING:**

- ⊙<sup>1</sup> Plaats en nummer van boring met peilbuis
- ⊙<sup>2</sup> Plaats en nummer van boring tot 2.00m. -m.v.
- 20 Vakindeling met nummer
- Grens onderzoekslocatie

**Grontmij Friesland**

Project  
**VERKENNEND BODEMONDERZOEK LOEVESTEIN TE GORREDIJK**

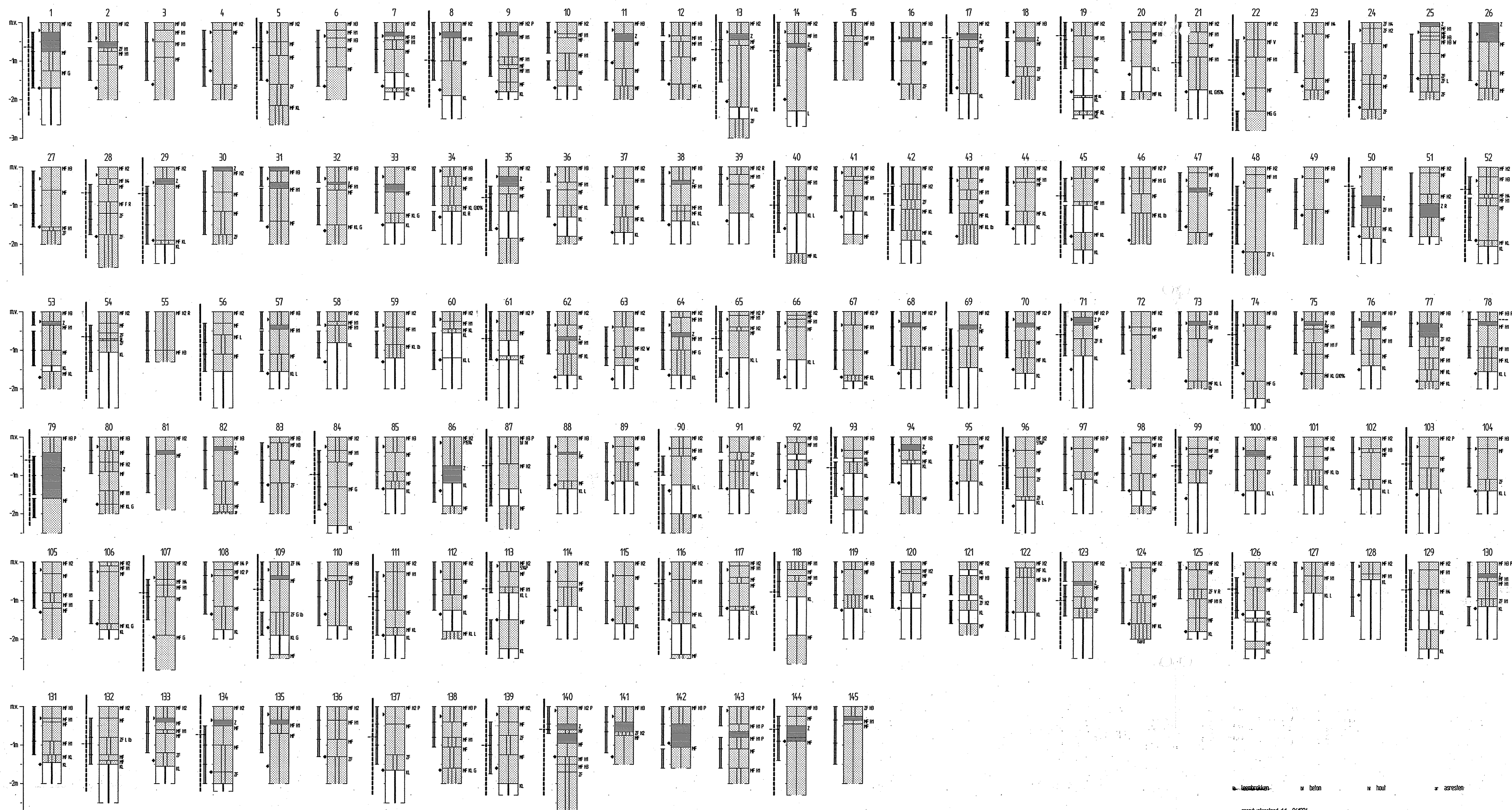
Opdrachtgever  
**Gemeente Opsterland**

Onderdeel  
**plaats boringen en peilbuizen**

Grontmij Friesland  
Zonnedouw 2  
Postbus 91  
9200 AB Drachten  
Telefoon 0512-512246  
Telefax 0512-510200

Rev.	Dat.	Wijziging	Get.	Gez.	Acc.	Schaal	Formaat	Projectnummer
						1:2.500	5Z	03.6391.123
						Geleend	Datum	Tekeningnummer
							23-06-97	01-017-97
						Gezien	Accoord	Besteknummer
								Bijlage in bladen, blad
								2

© Grontmij Alle rechten voorbehouden Grontmij Groep



leembakken   
 beton   
 hout   
 asbesten

grondwaterstand dd. 9/12/24

voor verklaring van de boorprofieltekens zie bijgaand verklaringsblad

		Grontmij Friesland Zonnedijk 2 Postbus 91 9200 AB Dronkelen Telefoon 0512-512246 Telefax 0512-512020	
Project <b>VERKENNEND BODEMONDERZOEK LOEVESTEIN TE GORREDIJK</b>			
Opdrachtgever <b>Gemeente Opsterland</b>			
Onderdeel <b>boorprofielen</b>			
Rev. Dat.	Wijziging	Gel. Gez. Acc. School	Formaat
			1:50 A1
		Gefaband	Datum
			13-01-97
		Gezien	Bevestigingsnummer
		Accoord	01-018-97
			Bijlage in bladen, blad
			3
© Grontmij Alle rechten voorbehouden			GrontmijGroep

# Bijlage 4: Toegepaste methoden bij veld- en laboratoriumonderzoek

Het veld- en laboratoriumonderzoek is uitgevoerd conform de in de NVN 5740 van toepassing verklaarde:

- Nederlandse Normen (NEN);
- de Nederlandse Voorlopige Normen (NVN);
- de Nederlandse Praktijkrichtlijnen (NPR);
- voor zover deze nog niet zijn ontwikkeld, conform de daaraan voorafgaande ontwerp-normen en de "Voorlopige Praktijkrichtlijnen voor bemonstering en analyse bij bodemverontreinigingsonderzoek" (VPR; zie deel 55B van de reeks Bodembescherming, Ministerie van VROM, juli 1986).

De laboratoriumanalyses zijn uitgevoerd door het milieulaboratorium van ALcontrol-Heinrici te Hoogvliet. Dit laboratorium heeft de Sterlab-erkenning.

<b>1</b>	<b>Analyse grondmonsters:</b>	<b>Gebaseerd op:</b>
	Droge stof:	NEN 5747
	Arseen:	Ontsluiting: ontwerp NEN 5770; analyse: NEN 6426
	Zware metalen (m.u.v. kwik):	Ontsluiting: ontwerp NEN 5770; analyse: NEN 6426
	Kwik:	Ontsluiting: ontwerp NEN 5770; analyse: ontwerp NEN 5779
	PAK (10 van VROM):	2e ontwerp NEN 5731
	EOX:	Ontwerp NEN 5735
	Minerale olie (GC):	2e ontwerp NEN 5733
<b>2</b>	<b>Analyse grondwatermonsters:</b>	<b>Gebaseerd op:</b>
	Arseen:	AES/ICP
	Zware metalen (m.u.v. kwik):	AES/ICP
	Kwik:	Ontsluiting: NEN 6445; analyse: m.b.v. koude damp-techniek
	EOX:	Ontwerp NEN 6402
	Fenol-index:	NEN 6670
	c-dichlooretheen:	VPR C85-12
	Vluchtige verbindingen:	VPR C85-10 en C85-12

# Bijlage 5: Toetsingskader bodemkwaliteit

## *Algemene toelichting toetsingskader*

In de circulaire "Interventiewaarden bodemsanering" (d.d. 9 mei 1994) van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) is een toetsingskader opgenomen voor de beoordeling van de milieukwaliteit van een bodem. Dit toetsingskader is vastgesteld voor grond/sediment en grondwater en geldt voor land- en waterbodems.

In genoemde circulaire worden drie toetsingswaarden onderscheiden:

## *De streefwaarde*

Geeft het milieukwaliteitsniveau aan van een "schone" bodem, die alle mogelijke functies kan vervullen.

## *De interventiewaarde bodemsanering*

Geeft het milieukwaliteitsniveau aan waarboven ernstige vermindering optreedt van de functionele eigenschappen van de bodem. Indien deze waarde gemiddeld in een volume van 25 m<sup>3</sup> in grond/sediment of van 100 m<sup>3</sup> in grondwater wordt overschreden, is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging en is er een noodzaak om te saneren.

## *Het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde*

Geeft het gemiddelde aan van het milieukwaliteitstraject waarin sprake is van een zekere, maar niet ernstige, vermindering van de functionele eigenschappen van de bodem. Indien deze waarde wordt overschreden, is in principe een nader onderzoek noodzakelijk.

Voor de onderhavige locatie zijn de toetsingswaarden berekend en weergegeven in de in deze bijlage opgenomen tabel(len). Voor de berekeningswijze wordt verwezen naar bovengenoemde circulaire.

## **Toelichting streefwaarden**

De streefwaarde geeft het milieukwaliteitsniveau aan, waarbij de risico's van als nadelig te waarden effecten op mens en milieu verwaarloosbaar worden geacht.

Bij het vaststellen van de streefwaarden is voor een aantal stoffen uitgegaan van achtergrondgehalten die van nature aanwezig zijn of die zijn veroorzaakt door diffuse verontreiniging via de atmosfeer. Hierbij zijn voor onder andere metalen de bovengrenzen genomen van achtergrondgehalten die in natuurgebieden zijn gevonden. Voor andere stoffen zijn de streefwaarden berekend, uitgaande van een verwaarloosbaar risico voor mens en milieu.

Voor veel stoffen is de streefwaarde voor grond/sediment afhankelijk van het bodemtype. Hierbij zijn het lutumgehalte (de minerale bestanddelen met een doorsnede kleiner dan 2 µm als gewichtspercentage van het totale drooggewicht) en het organische-stofgehalte (het gloeiverlies als gewichtspercentage van het totale drooggewicht) bepalend.

De differentiatie naar bodemtype heeft te maken met:

- het van nature in hogere gehalten voorkomen van metalen in lutum, vergeleken met de grovere minerale bestanddelen;
- de afname van de dichtheid van grond naarmate het organische-stofgehalte stijgt, zodat de bijdrage van diffuse achtergrondbelasting per kg drooggewicht groter wordt;
- de binding van veel bodemverontreinigende stoffen aan lutum en organische stof.

Uit het bovenstaande blijkt dat zowel de kans op aantreffen als de beschikbaarheid van stoffen afhankelijk is van beide genoemde bodemparameters.

De streefwaarden voor grondwater zijn bepaald uitgaande van de streefwaarden in grond. De streefwaarden voor grondwater zijn onafhankelijk van het bodemtype.

Bij het vaststellen van de streefwaarden is rekening gehouden met milieuhygiënische randvoorwaarden vanuit andere beleidsterreinen (zoals drinkwater- en warenwetnormen). De streefwaarden zijn bij curatieve (bodemsanerende) en preventieve (bodembeschermende) maatregelen van belang. Voor deze beide soorten maatregelen geven de streefwaarden respectievelijk het uiteindelijk te bereiken en het te handhaven kwaliteitsniveau aan.

#### **Toelichting interventiewaarden**

De interventiewaarde geeft het milieukwaliteitsniveau aan, waarboven de risico's van als nadelig te waarden effecten op mens en milieu onaanvaardbaar worden geacht.

De interventiewaarden zijn gebaseerd op een uitgebreide RIVM-studie naar zowel humaan toxicologische als ecotoxicologische risico's van bodemverontreinigende stoffen. Het RIVM heeft humaan toxicologische C-waarden opgesteld die het gehalte in de grond aangeven waarboven sprake is van overschrijding van het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR) en ecotoxicologische C-waarden die het gehalte in de grond aangeven waarboven 50% van de soorten in het ecosysteem worden bedreigd. Voor de interventiewaarden is in principe de laagste van deze twee gekozen. Aangezien mogelijke effecten afhankelijk zijn van de mate van beschikbaarheid van een stof zijn ook de interventiewaarden in grond/sediment afhankelijk gesteld van het lutum- en organische-stofgehalte. De interventiewaarden voor grondwater, die hiervan zijn afgeleid, zijn onafhankelijk van het bodemtype.

Blootstelling aan een verontreiniging kan via een groot aantal routes in verschillende mate plaatsvinden. In welke mate deze routes van belang zijn is afhankelijk van lokale factoren (bij voorbeeld het voorkomen van verhardingen) en, bij de mens, van het gedrag (bij voorbeeld consumptie van vis uit oppervlaktewater met verontreinigde waterbodem). Voor de afleiding van de algemeen geldende interventiewaarden is uitgegaan van een "standaard" gedragspatroon, waarbij alle blootstellingsroutes een rol spelen. De interventiewaarden zijn derhalve gekoppeld aan de potentiële risico's van een verontreiniging.

Na de toetsing aan de interventiewaarden kan alleen worden aangegeven of er een saneringsnoodzaak is. De urgentie van de sanering is afhankelijk van de actuele risico's die op een locatie aanwezig zijn.

Het is mogelijk dat uit de toetsing blijkt dat sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging, zonder dat bij het huidige gebruik een onaanvaardbaar risico aanwezig is.

Dit is het geval op het moment dat de blootstellingsroutes die tot dit potentiële risico aanleiding geven niet van toepassing zijn. Door het ontbreken van actuele risico's zal dan aan de sanering van de verontreiniging een lage urgentie worden toegekend.

Voor situaties waarin sterk wordt afgeweken van het "standaard" gedragspatroon en één blootstellingsroute een onevenredig grote rol speelt (bijvoorbeeld bij consumptie van gewassen uit de eigen verontreinigde volkstuin), kan een onaanvaardbaar risico aanwezig zijn, zonder dat een interventiewaarde wordt overschreden. In deze situaties is dan ook sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging.

#### Toelichting gemiddelde van streef- en interventiewaarden

Deze waarde geeft het gemiddelde aan van het milieukwaliteitstraject, waarbij er sprake is van verhoogde, maar in het algemeen niet onaanvaardbare, risico's voor mens en milieu. Het betreft een rekenkundig gemiddelde van gehalten, dat niet rechtstreeks aan een specifiek risico-niveau kan worden gekoppeld. Overschrijding van deze waarde heeft slechts een indicatieve functie (het aangeven van de noodzaak om een nader onderzoek uit te voeren).

Tabel 1 Toetsingswaarden voor grond (VROM, circulaire d.d. 9 mei 1994).  
Het betreft gehalten in mg/kg d.s.

Toetsingswaarden <sup>1)</sup>	S	½(S+I)	I
Bodemtype <sup>2)</sup>	I		
<b>Metalen</b>			
Arseen	19	27	35
Cadmium	0,5	4,3	8,1
Chroom	58	139	220
Koper	20	64	108
Kwik	0,2	3,8	7,4
Lood	59	213	368
Nikkel	14	49	84
Zink	70	213	357
PAK (totaal, 10 van VROM)	0,5	20	40
<b>Minerale olie</b>			
Totaal olie C10-C40	25	1263	2500

<sup>1)</sup> S streefwaarde  
½(S+I) gemiddelde van streef- en interventiewaarde  
I interventiewaarde

<sup>2)</sup> De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.  
Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:  
I lutum = 4%; humus = 5%

Tabel 2 (1 van 2) - Toetsingswaarden voor grond (VROM, circulaire d.d. 9 mei 1994). Het betreft gehalten in mg/kg d.s.

Toetsingswaarden <sup>1)</sup> Bodemtype <sup>2)</sup>	I			II			III		
	S	½(S+I)	I	S	½(S+I)	I	S	½(S+I)	I
<b>Metalen</b>									
Arseen	17	24	31	19	28	37	19	28	36
Cadmium	0,5	3,7	7,0	0,6	4,6	8,6	0,6	4,7	8,9
Chroom	54	130	205	60	144	228	54	130	205
Koper	17	55	92	22	68	114	21	66	111
Kwik	0,2	3,6	7,0	0,2	3,9	7,5	0,2	3,8	7,3
Lood	54	195	337	61	221	380	60	217	374
Nikkel	12	42	72	15	53	90	12	42	72
Zink	59	181	303	74	227	381	68	209	350
PAK (totaal, 10 van VROM)	0,2	20	40	0,6	20	40	0,8	20	40
<b>Minerale olie</b>									
Totaal olie C10-C40	10	505	1000	30	1515	3000	40	2020	4000

Tabel 2 (2 van 2) - Toetsingswaarden voor grond (VROM, circulaire d.d. 9 mei 1994). Het betreft gehalten in mg/kg d.s.

Toetsingswaarden <sup>1)</sup> Bodemtype <sup>2)</sup>	IV			V		
	S	½(S+I)	I	S	½(S+I)	I
<b>Metalen</b>						
Arseen	21	31	41	28	41	53
Cadmium	0,6	5,1	9,5	0,8	6,1	11
Chroom	66	158	251	100	240	380
Koper	25	77	130	35	109	184
Kwik	0,2	4,1	8,0	0,3	5,1	9,9
Lood	66	239	412	83	300	518
Nikkel	18	63	108	35	123	210
Zink	86	264	442	137	421	705
PAK (totaal, 10 van VROM)	0,8	20	40	0,8	20	40
<b>Minerale olie</b>						
Totaal olie C10-C40	40	2020	4000	40	2020	4000

<sup>1)</sup> S        streefwaarde  
 ½(S+I)    gemiddelde van streef- en interventiewaarde  
 I        interventiewaarde

<sup>2)</sup> De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.  
 Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:

I        lutum = 2 %; humus = 2 %  
 II       lutum = 5 %; humus = 6 %  
 III      lutum = 2 %; humus = 8 %  
 IV      lutum = 8 %; humus = 8 %  
 V        lutum = 25 %; humus = 8 %



Tabel 3 - Toetsingswaarden voor grondwater (VROM, circulaire d.d. 9 mei 1994). Het betreft gehalten in  $\mu\text{g/l}$ 

Toetsingswaarden <sup>1)</sup>	S	$\frac{1}{2}(S+I)$	I
<b>Metalen</b>			
Arseen	10	35	60
Cadmium	0,4	3,2	6,0
Chroom	1,0	16	30
Koper	15	45	75
Kwik	0,05	0,2	0,3
Lood	15	45	75
Nikkel	15	45	75
Zink	65	433	800
<b>Vluchtige Aromaten</b>			
Benzeen	0,2	15	30
Tolueen	0,2	500	1000
Ethylbenzeen	0,2	75	150
Xylenen	0,2	35	70
Naftaleen	0,1	35	70
<b>Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen</b>			
1,2-dichloorethaan	0,01	200	400
Tetrachlooretheen	0,01	20	40
Tetrachloormethaan	0,01	5,0	10
Trichlooretheen	0,01	250	500
Chloroform	0,01	200	400

<sup>1)</sup> S      *streefwaarde*  
 $\frac{1}{2}(S+I)$     *gemiddelde van streef- en interventiewaarde*  
I      *interventiewaarde*