

02/00015/000  
1777-212 BRF

Gemeente Leeuwarden				
Obev. J/N		14391 we		
Termijnkalender:		Bijl.		
11 AUG 2008				
Dienst	Afdeling	Par.	Datum	Kopie
	AO			

## Rapport

Aanvullend bodemonderzoek Drachtsterplein  
te Leeuwarden

Achteraf ingeboekt

documentnr. 11017-114303-03  
revisie 00  
30 augustus 2002

## Opdrachtgever

Gemeente Leeuwarden  
Dienst Stadsontwikkeling  
Sector Milieu  
Postbus 20140  
8900 HM LEEUWARDEN

Datum vrijgave

02/09/02

beschrijving revisie 00

rapport definitief

goedkeuring

*[Handwritten signature]*

vrijgave

*[Handwritten signature]*

## Inhoud

Blz.

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Geïventariseerde gegevens</b>	<b>3</b>
2.1	Terreinbeschrijving	3
2.2	Historisch onderzoek	3
<b>3</b>	<b>Onderzoeksopzet</b>	<b>3</b>
3.1	Veldwerkzaamheden	4
3.2	Analyses	4
<b>4</b>	<b>Onderzoeksresultaten</b>	<b>5</b>
4.1	Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen	5
4.2	Analyseresultaten	5
<b>5</b>	<b>Verontreinigingssituatie</b>	<b>16</b>
5.1	Conclusies en aanbevelingen	16
5.1.1	<i>Vak Oost</i>	16
5.1.2	<i>Wang Zuid-Oost</i>	16
5.1.3	<i>Overige onderzoeksvakken</i>	17
5.1.4	<i>Sliblaag</i>	17
5.1.5	<i>Dempingen</i>	17
5.1.5	<i>Ondergrond</i>	18
5.1.6	<i>Grondwater</i>	18
<b>6</b>	<b>Advies vervolgonderzoek</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>Saneringsnoodzaak en- urgentie</b>	<b>18</b>

## Bijlagen

1	Profielbeschrijvingen en zintuiglijke waarnemingen
2	Overzicht samengestelde grondmonsters
3	Analyseresultaten
3.1	Analysecertificaten grond
3.1.1	Analysecertificaten grond separate monsters Wang NW en Wang ZO
3.2	Analysecertificaten grondwater
4	Toetsingskader Interventiewaarden Bodemsanering
5	Toelichting Interventiewaarden Bodemsanering
6	Toelichting toetsingskader Interventiewaarden Bodemsanering

## Tekeningen

114303-01	Overzichtstekening
114303-3-S1	Situatietekening nader onderzoek boorpunten met nummer

## 1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Leeuwarden Dienst Stadsontwikkeling is de periode maart-april 2002 door Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. een aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het Drachtsterplein te Leeuwarden.

Aanleiding tot het aanvullend onderzoek vormden de verkregen resultaten van de uitgevoerde bodemonderzoeken in verband met reconstructiewerkzaamheden ter plaatse van de tracés van de nutsleidingen op het Drachtsterplein. Het betreft Oranjewoud rapportnummers: 16546-16074-46 van 29 november 2001 en Oranjewoud rapportnummer 11017-144303-01 van 12 februari 2002.

Ten behoeve van het bepalen van een gerichte onderzoeksopzet is door Oranjewoud een historisch onderzoek uitgevoerd voor de locatie (rapportnummer: 114303-02 van 18 maart 2002).

Hieruit blijkt ondermeer dat ter plaatse van de onderzoekslocatie uitlopers van de Oude Potmarge aanwezig zijn welke in het verleden gedempt zijn. Tevens is er een strooifabriek in bedrijf geweest welke in later stadium tot de aanleg van het Drachtsterplein als autosloperij dienst heeft gedaan.

Uit voornoemde onderzoeken blijkt dat ter plaatse van het tracé van de waterleiding sprake is van verontreiniging in de grond. Uit het onderzoek is gebleken dat de grond plaatselijk is verontreinigd met zware metalen en minerale olie.

Vak zuid is onderzocht tijdens het onderzoek voor het tracé van de waterleiding. Hieruit is gebleken, dat het oostelijk deel van het onderzoeksvak niet doordringbaar was. De bepaling van de kwaliteit van de ondergrond zal worden uitgevoerd tijdens de cunetontgraving voor aanleg van de busbaan.

Ter plaatse van de toekomstige busbanen is de kwaliteit van de te ontgraven grond ten behoeve van het cunet middels een bodemonderzoek onderzocht. De resultaten van dit onderzoek zijn separaat gerapporteerd (rapportbriefnummer 11017-112961, 1 mei 2002)

De opzet van het onderzoek is erop gericht informatie te verkrijgen met betrekking tot de mogelijke aard van de verontreinigingen in de grond en het grondwater en het bepalen van de horizontale en verticale verspreidingsgrenzen. Afhankelijk van de onderzoeksresultaten worden de verontreinigingslocaties bepaald. Aan de hand hiervan zal beoordeeld worden of het een ernstig geval van bodemverontreiniging betreft en saneringsnoodzaak aanwezig is.

Voor het historisch onderzoek zijn de beschikbare civieltechnische archiefgegevens voor de aanleg van het Drachtsterplein geraadpleegd. Hieruit blijkt dat de cunetten voldoende zijn ontgraven tot de oorspronkelijke aanwezige kleiondergronden voor het aanbrengen van de zandcunetten.

Nader onderzoek ter plaatse van de cunetten van de rijbanen met asfaltverharding wordt niet noodzakelijk geacht.

In het onderhavige rapport is in hoofdstuk 2 t/m 4 het bodemonderzoek beschreven. In hoofdstuk 5 wordt de verontreinigingssituatie beschreven.

## 2 Geïnterpreteerde gegevens

### 2.1 Terreinbeschrijving

Het Drachtsterplein is in begin jaren 70 aangelegd en wordt gevormd door de Drachtsterweg als oostelijke verkeersader voor de stad Leeuwarden en de Aldlânsdyk als zuidelijke rondweg.

Voor een betere doorstroming van het verkeer wordt in dit kader door reconstructie van het kruispunt een busbaan aangelegd. Hiertoe dient behalve de aanleg van de busbaan een transportwaterleiding te worden aangelegd en dient door middel van het aanbrengen van circa 15 km grondkabels een nieuw regelsysteem voor de verkeerslichtinstallaties aangebracht te worden.

Uit het historisch onderzoek blijkt dat ter plaatse diverse industriële bedrijven gevestigd zijn geweest. Tevens is in een later stadium een autosloperij in bedrijf geweest op de locatie van een voormalige stroopfabriek. Er zijn uitlopers van de Oude Potmarge aanwezig welke tot aan de autosloperij hebben gelopen. Bij de aanleg van het Drachtsterplein is het aanwezige slib uit de aanwezige watergangen na indroging op de locatie verwerkt in de bermen.

Bij de aanleg van het Drachtsterplein is tekortkomende grond van elders aangevoerd.

Het terrein bestaat grotendeels uit geroerde klei tot een diepte van 2,50 m à 3,00 m beneden maaiveld. Hieronder bevindt zich een veenpakket. Plaatselijk is een zandige sliblaag aanwezig op een diepte variërend van 2,5 tot 3,0 m-mv.

### 2.2 Historisch onderzoek

Voor de historische gegevens wordt verwezen naar het eerder genoemde historisch onderzoek (Oranjewoud rapportnummer: 11017-114303-02 van 18 maart 2002).

## 3 Onderzoeksopzet

Het in eerder onderzoek aangetroffen bodemprofiel van geroerde klei verontreinigd met de metalen koper, lood en zink duidt er op dat deze grond in de loop der tijd kan zijn vrijgekomen als binnenstadsgrond. Deze grond heeft gediend als aanvulgrond bij aanleg van het Drachtsterplein.

Het totale Drachtsterplein is in het onderzoek meegenomen.

Het onderzoek dient inzicht te geven in de kwaliteit van de (opgebrachte) geroerde grond en de ondergrond ter plaatse. Tevens dient het onderzoek inzicht te geven in de kwaliteit van het dempingmateriaal en de eventueel aanwezige sliblaag ter plaatse van de gedempte watergangen.

De onderzoekslocatie is in verschillende vakken (deellocaties) opgedeeld op basis van ligging en/of toekomstige bestemming na reconstructie.

Verdeeld over de deellocaties zijn boringen verricht en grondmonsters samengesteld voor laboratoriumonderzoek.

Tevens zijn enkele peilbuizen geplaatst voor onderzoek van het grondwater.

### 3.1 Veldwerkzaamheden

De onderzoekslocatie is verdeeld in de volgende deellocales:

- Vak West: boring 301 tm 307
- Wang Noord-West: boring 309 tm 314
- Vak Noord: boring 315 tm 322
- Vak Centraal: boring 323 tm 328
- Wang Zuid-West: boring 329 tm 324
- Wang Noord-Oost: boring 339 tm 346
- Vak Oost: boring 347 tm 358
- Wang Zuid-Oost: boring 359 tm 372
- Gedempte watergangen dwarsprofiel 1 tm dwarsprofiel 4
- Vak Zuid: geen boringen mogelijk in verband met ondoordringbaarheid van de bodem

Ter plaatse van vak Zuid worden tijdens de aanleg van de busbanen grondmonsters samengesteld van de ondergrond voor laboratoriumonderzoek van de ondergrond onder de niet doordringbare laag.

Op basis van de zintuiglijke waarnemingen en de boorprofielen zijn de samengestelde grondmonsters voor laboratoriumonderzoek geselecteerd.

De plaats en nummers van de boringen staan aangegeven op tekeningnummer 114303-3S1.

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd conform de geldende voorschriften.

Voor het tracé van de waterleiding zijn de onderzoeksresultaten en aanwezige bodemverontreinigingen aangegeven in de onderzoeksrapporten vermeld in de inleiding.

### 3.2 Analyses

De grondmonsters en de samengestelde grondmengmonster zijn onderzocht op het NEN 5740-pakket grond. Dit pakket bestaat uit zware metalen (chromium, cadmium, koper, lood, zink, nikkel, kwik) arseen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen, minerale olie, extraheerbare organische halogeenverbindingen. Daarnaast is van een aantal representatieve grondmonsters het humuspercentage en lutumgehalte bepaald.

De bepaling van het humusgehalte en het lutumpercentage zijn noodzakelijk voor het bepalen van de streef- en interventiewaarden van de onderzochte componenten.

De grondwatermonsters zijn onderzocht op NEN 5740-pakket grondwater.

## 4 Onderzoeksresultaten

### 4.1 Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen

De profielbeschrijvingen van de verrichte boringen staan vermeld in bijlage 1. Het gemiddeld bodemprofiel kan als volgt worden samengevat:

0,0-0,80	licht humeuze klei	(geroerd)
0,80-2,80	klei	(geroerd)
2,80-3,00	klei	(slib)
3,00-3,20	veen	

In een groot deel van de boringen is in meer of mindere mate puin aangetroffen.

### 4.2 Analyseresultaten

De analyseresultaten van de onderzochte grondmonsters zijn weergegeven in bijlage 3. De resultaten zijn beoordeeld aan de hand van het toetsingskader voor concentraties van diverse verontreinigingen in grond en grondwater (VROM, oktober 1993). Dit toetsingskader is in mei 1994 van kracht geworden en is aangepast in de circulaire 'streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering' van februari 2000.

Het toetsingskader wordt gevormd door streef- en interventiewaarden, welke de volgende betekenis hebben:

#### **Streefwaarde (s)**

De streefwaarde geeft het concentratieniveau aan waarboven wèl en waaronder géén sprake is van een aantoonbare verontreiniging.

Bodems waarin de streefwaarden niet worden overschreden gelden als multifunctioneel. Zijn er overschrijdingen van de streefwaarde dan zal worden afgewogen in hoeverre er sprake is van een verontreinigde situatie en of aanvullend bodemonderzoek gewenst is. De streefwaarden voor de grond zijn voor een groot aantal stoffen afhankelijk gesteld van het lutum- en/of humusgehalte. Niet voor alle stoffen zijn streefwaarden gegeven.

#### **Interventiewaarde (i)**

De interventiewaarde geeft het concentratieniveau aan waarboven de multifunctionele eigenschappen van de bodem in ernstige mate zijn verminderd. In de zin van de Leidraad Bodembescherming is er sprake van een ernstige bodemverontreiniging. Dit betekent dat er in beginsel sprake is van een saneringsnoodzaak. De urgentie tot saneren zal in een nader onderzoek moeten worden vastgesteld.

De interventiewaarden voor de grond zijn ook voor een groot aantal stoffen afhankelijk gesteld van het lutum- en/of humusgehalte.

Als toetsingswaarde voor het aanvullend onderzoek wordt het onderstaande criterium gehanteerd.

interventiewaarde + streefwaarde (indien aanwezig)

---

2

De analyseresultaten zijn vergeleken met de bovengenoemde toetsingswaarden en samengevat in de overschrijdingstabellen.

In deze kolommen is de volgende codering gehanteerd:

- blanco : niet op de betreffende parameter onderzocht
- : gehalte lager dan of gelijk aan de streefwaarde
- \* : gehalte lager dan de detectiegrens die hoger is dan de betreffende streefwaarde
- s : gehalte hoger dan de streefwaarde, lager dan de interventiewaarde en indicatie voor een verontreiniging
- t : gehalte hoger dan het criterium: (interventiewaarde + streefwaarde) / 2, en een indicatie dat een nader onderzoek wenselijk is (tussenwaarde)
- i : gehalte hoger dan de interventiewaarde en indicatie voor een sterke verontreiniging

Tabel 1.1 Overschrijdingstabel geroerde grond  
 Gehalten in milligrammen per kilogram droge stof

Monsternummer Plaats Boringnummer	Wang ZW 335,336, 338	Wang ZW 329,330	Vak Centraal 323 tm 328	Vak West 307,303	Vak West 301 tm 307	Wang NW 309 tm 314	Vak Noord 316 tm 322	Wang NO 339 tm 346
Diepte in m-mv.	0,0-1,0	0,0-1,0	0,0-1,0	1,0-1,5	0,0-1,0	0,0-1,0	0,0-1,0	0,0-1,0
Lab. nr.	5	5	8	11	4	4	8	8
Arseen	<4	7,4	7,9	8,2	11	8,7	6,9	11
Cadmium	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Chroom	<15	25	22	23	29	24	21	26
Koper	<5	24	26	24	21	23	17	22
Kwik	<0,05	0,22	0,2	0,3	0,17	0,37	0,16	0,12
Lood	<13	74	65	110	84	73	70	60
Nikkel	<3	14	13	14	16	13	11	14
Zink	<20	62	460	91	100	110	53	99
Minerale olie (GC)	<20	<20	<20	<20	25	<20	50	<20
EOX	<0,1	0,54	<0,1	0,1	0,43	0,33	<0,1	0,28
PAK totaal VROM	<0,2	0,73	1,7	1,5	2,3	21	4,0	12
Droge stof	87,7	79,7	78,0	78,6	75,4	76,8	80,3	77,9
Organische stof	<0,5	3,7 #	3,7	3,7	3,7 #	3,7 #	3,7 #	3,7 #
Lutum %	4,5	17 #	17	15	17 #	17 #	17 #	15 #

#) gehalten gerelateerd aan overeenkomstige grondmonsters op de locatie.

Uit vorenstaande tabel blijkt:

- Wang ZuidWest: ter plaatse van boringen 335, 336 en 338 zijn in de geroerde grond (0,0-1,0) geen verhoogde gehalten aan de onderzochte parameters aangetoond. Ter plaatse van boringen 329 en 330 zijn in de geroerde grond (0,0-1,0) licht verhoogde gehalten aan lood en EOX aangetoond (overschrijding streefwaarde).
- Vak Centraal: ter plaatse van boringen 323 tm 328 zijn in de geroerde grond (0,0-1,0) een licht verhoogd gehalte aan PAK (overschrijding streefwaarde) en een matig verhoogd gehalte aan zink (overschrijding tussenwaarde) aangetoond.
- Vak West: ter plaatse van boringen 301 tm 307 zijn in de geroerde grond (0,0-1,0) licht verhoogde gehalten aan lood, minerale olie, EOX en PAK (overschrijding streefwaarde) aangetoond. Ter plaatse van boringen 303 en 307 zijn in de geroerde grond (1,0-1,5) licht verhoogde gehalten aan kwik, lood en PAK (overschrijding streefwaarde) aangetoond.
- Wang NoordWest: ter plaatse van boringen 309 tm 314 zijn in de geroerde grond (0,0-1,0) licht verhoogde gehalten aan kwik, lood, zink en EOX (overschrijding streefwaarde) aangetoond. Het gehalte aan PAK is matig verhoogd (overschrijding tussenwaarde).
- Vak Noord: ter plaatse van boringen 316 tm 322 zijn in de geroerde grond (0,0-1,0) licht verhoogde gehalten aan minerale olie en PAK aangetoond (overschrijding streefwaarde).
- Wang NoordOost: ter plaatse van boringen 339 tm 346 is in de geroerde grond (0,0-1,0) een licht verhoogd gehalte aan PAK aangetoond (overschrijding streefwaarde).



Tabel 1.2 Overschrijdingstabel ondergrond  
 (gehalten in milligrammen per kilogram)

Monsternummer Plaats Boringnummer	Vak West 303,305	Vak Noord 316,318tm 320,322	Vak Centraal 323	Wang ZW 337		
Diepte in m-mv. Grondsoort Lab. nr.	2,5-3,0 klei 09	1,7-2,0 klei 09	2,2-3,0 klei 09	2,0-2,5 klei 09		
Arseen	- 13	- 7,9	- 6,9	- 10		
Cadmium	- <0,4	- <0,4	- <0,4	- <0,4		
Chroom	- 38	- 33	- 30	- 36		
Koper	- 12	- 7,7	- 10	- 17		
Kwik	- 0,10	- <0,05	- 0,06	- 0,15		
Lood	- 47	- 23	- 18	- 58		
Nikkel	- 20	- 17	- 16	- 22		
Zink	- 75	- 48	- 51	- 69		
Minerale olie (GC)	- <20	- <20	- <20	s 35		
EOX	s 0,32	- <0,1	- <0,1	- 0,12		
PAK totaal VROM	- 0,98	- <0,2	- <0,2	- <0,2		
Droge stof	70,7	76,4	74,7	54,5		
Organische stof	3,7#	3,6#	3,7#	3,7#		
Lutum %	17#	12#	17#	17#		

#) gehalten gerelateerd aan overeenkomstige grondmonsters op de locatie.

Uit vorenstaande tabel blijkt:

- Vak West: ter plaatse van boringen 303 en 305 is in de ongeroerde kleigrond (2,5-3,0) een licht verhoogd gehalte aan EOX aangetoond (overschrijding streefwaarde).
- Vak Noord: ter plaatse van boringen 316, 318 tm 320 en 322 zijn in de ongeroerde kleigrond (1,7-2,0) geen verhoogde gehalten aan de onderzochte componenten aangetoond.
- Vak Centraal: ter plaatse van boring 323 zijn in de ongeroerde kleigrond (2,2-3,0) geen verhoogde gehalten aan de onderzochte componenten aangetoond.
- Wang ZuidWest: ter plaatse van boring 337 is in de ongeroerde kleigrond (2,0-2,5) een licht verhoogd gehalte aan minerale olie aangetoond (overschrijding streefwaarde).

Tabel 1.3 Overschrijdingstabel sliblaag  
 (gehalten in milligrammen per kilogram)

Monsternummer Plaats Boringnummer	Vak Noord 316,318, 319	Wang NW 313	Wang ZW 338	
Diepte in m-mv. Lab. nr.	1,5-1,7 8	0,9-1,0 11	1,1-1,2 12	
Arseen	- 11	- 7,5	- 6,6	
Cadmium	- 0,6	- <0,4	- <0,4	
Chroom	- 34	- 22	- 23	
Koper	s 55	- 11	- 11	
Kwik	- 0,17	- 0,09	- 0,08	
Lood	s 96	- 28	- 46	
Nikkel	- 18	- 12	- 13	
Zink	s 130	- 59	- 69	
Minerale olie (GC)	s 140	s 60	5 60	
EOX	- 0,27	- 0,11	- <0,1	
PAK totaal VROM	s 1,5	- 0,58	- 0,97	
Droge stof	64,2	74,0	75,2	
Organische stof	7,3	7,3#	7,3#	
Lutum %	16	16#	16#	

#) gehalten gerelateerd aan overeenkomstige grondmonsters op de locatie.

Uit vorenstaande tabel blijkt:

- Vak Noord: ter plaatse van boringen 316, 318 en 319 zijn in de sliblaag (1,5-1,7) licht verhoogde gehalten aan koper, lood, zink, minerale olie en PAK aangetoond (overschrijding streefwaarde).
- Vak NoordWest: ter plaatse van boring 313 is in de sliblaag (0,9-1,0) een licht verhoogd gehalte aan minerale olie aangetoond.
- Vak ZuidWest: ter plaatse van boring 338 zijn in de sliblaag (1,1-1,2) geen verhoogde gehalten aan de onderzochte componenten aangetoond.

Voor het traceren van dempingen zijn plaatselijk dwarsprofielen genomen voor lokaliserings van de aangebrachte grond in de gedempte sloten

Tabel 1.4 Overschrijdingstabel dwarsprofielen  
(gehalten in milligrammen per kilogram)

Monsternummer Plaats Boringnummer Diepte in m-mv.	Vak West Dwarsprof. 1 + 2	
Arseen	- 7,5	
Cadmium	- <0,4	
Chroom	- 23	
Koper	i 140	
Kwik	s 0,37	
Lood	s 170	
Nikkel	- 14	
Zink	s 100	
Minerale olie (GC)	- <20	
EOX	- 0,28	
PAK totaal VROM	s 1,2	
Droge stof	81,3	
Organische stof	3,6	
Lutum %	12	

Uit vorenstaande tabel blijkt:

- Vak West: ter plaatse van dwarsprofiel 1 en dwarsprofiel 2 zijn in de geroerde grond (0,0-1,5) licht verhoogde gehalten aan kwik, lood, zink en PAK aangetoond (overschrijding streefwaarde). Het gehalte aan koper is sterk verhoogd (overschrijding interventiewaarde).

Dwarsprofiel 3 is opgenomen bij Vak Oost en Wang ZuidOost.

Dwarsprofiel 4 is opgenomen in het mengmonster van de geroerde grond ter plaatse van Vak Oost daar dwarsprofiel 4 vergelijkbaar is met de omringende grond.

Vak Oost en wang ZuidOost

Tabel 1.5 Overschrijdingstabel geroerde grond  
 Gehalten in milligrammen per kilogram droge stof

Monsternummer	Vak Oost	Vak Oost	Wang ZO	Wang ZO	Wang ZO	Wang ZO	Vak Oost
Plaats	234,350,	350, 351	363,364	365 tm 367	368 tm 372	359,360	352 tm 357
Boringnummer	351						
Diepte in m.-mv.	0,0-1,0	1,0-2,0	0,0-1,2	0,0-1,0/1,5	0,0-1,5	0,0-0,7/1,2	0,0-1,2
Lab. nr.	aal	aal	aal	aal	aal	aal	aal
Arseen	- 6,7	- 8,2	- 10	- 11	- 5,9	- 12	- 10
Cadmium	- <0,4	- 0,5	s 0,8	s 1,3	- <0,4	- <0,4	- <0,4
Chroom	- 19	- 21	- 27	- 19	- 23	- 21	- 31
Koper	- 26	s 71	s 56	t 130	s 28	s 30	s 54
Kwik	- 0,08	s 0,40	s 0,36	s 1,2	- 0,08	- 0,10	s 0,89
Lood	- 39	s 130	t 250	s 200	s 80	i 1200	s 110
Nikkel	- 12	- 15	- 21	- 17	- 14	- 14	- 19
Zink	- 58	t 470	i 1100	i 7700	t 330	i 1300	s 180
Minerale olie (GC)	- <20	s 140	- <20	s 45	s 35	s 85	s 35
EOX	- <0,1	s 0,52	- 0,15	s 0,42	- 0,10	- 0,27	- 0,21
PAK totaal VROM	- 0,74	s 13	s 20	s 7,9	s 10	s 6,2	s 3,9
Droge stof	76,9	72,8	77,1	77,3	74,4	79,1	77,9
Organische stof	3,7#	3,7	3,7#	3,7#	5,1	4,1	4,1
Lutum %	15#	15	15#	15#	14	12	18

#) gehalten gerelateerd aan overeenkomstige grondmonsters op de locatie.

Uit vorenstaande tabel blijkt:

- Vak Oost: ter plaatse van boringen 234, 350 en 351 zijn in de geroerde grond (0,0-1,0) geen verhoogde gehalten aan de onderzochte parameters aangetoond. Ter plaatse van de boringen 350 en 351 zijn in de geroerde grond (1,0-2,0) licht verhoogde gehalten aan koper, kwik, lood, minerale olie, EOX en PAK aangetoond (overschrijding streefwaarde). Het gehalte aan zink is matig verhoogd (overschrijding tussenwaarde). Ter plaatse van boringen 352 tm 357 zijn in de geroerde grond (0,0-1,5) licht verhoogde gehalten aan koper, kwik, lood, zink, minerale olie en PAK aangetoond (overschrijding streefwaarde).
- Wang ZuidOost; ter plaatse van boringen 363 en 364 zijn in de geroerde grond (0,0-1,2) licht verhoogde gehalten aan cadmium, koper, kwik, en PAK aangetoond (overschrijding streefwaarde). Het gehalte aan lood is matig verhoogd (overschrijding tussenwaarde). Het gehalte aan zink is sterk verhoogd (overschrijding interventiewaarde).  
 Ter plaatse van boringen 368 tm 372 zijn in de geroerde grond (0,0-1,5) licht verhoogde gehalten aan koper, lood, minerale olie en PAK aangetoond (overschrijding streefwaarde). Het gehalte aan zink is matig verhoogd (overschrijding tussenwaarde).  
 Ter plaatse van boringen 359 en 360 zijn in de geroerde grond (0,0-1,2) licht verhoogde gehalten aan koper, minerale olie en PAK aangetoond (overschrijding streefwaarde). De gehalten aan lood en zink zijn hier sterk verhoogd (overschrijding interventiewaarde).

Tabel 1.6 Overschrijdingstabel  
 Gehalten in milligrammen per kilogram droge stof

Monster Plaats Boringnummer	Ondergr. Vak Oost 352	Ondergr. Vak Oost 348B, 349A	Ondergr. Wang ZO 367	Ondergr. Wang ZO 369, 371	Ondergr. Wang ZO 360	Sliblaag Vak Oost 348B, 349A	Demping Vak Oost 400 tm 403
Diepte in m-mv.	1,4-2,0	3,0-3,2	2,0-2,5	2,3-2,6/ 1,5-2,0	1,8-2,3	2,7-3,1/ 2,6-2,8	0,0-1,2/1,5
Grondsoort Lab nr.	klei og	veen og	klei og	klei og	zavel og	(slib) og	sloot- demping og
Arseen	- 17	- 15	- 11	- 8,4	- 9,0	- 11	- 11
Cadmium	- <0,4	- <0,4	- <0,4	- <0,4	- <0,4	- <0,4	- 0,5
Chroom	- 39	- 42	- 44	- 38	- 33	- 22	- 24
Koper	- 13	- 15	- 13	- 8,5	- 14	t 130	- 65
Kwik	- 0,06	- 0,10	- 0,14	- 0,05	- 0,07	s 0,38	s 0,33
Lood	- 35	- 23	- 24	- 18	- 35	s 100	s 120
Nikkel	- 21	- 21	- 21	- 19	- 17	- 17	- 18
Zink	s 120	- 76	t 510	- 63	- 71	s 210	i 1500
Minerale olie (GC)	- <20	- 70	- <20	- <20	- <20	t 2800	s 150
EOX	- 0,16	s 0,53	- <0,1	- <0,1	- <0,1	s 0,61	s 0,35
PAK totaal VROM	- <0,2	- <0,3	- <0,2	- <0,2	- <0,2	s 1,6	s 4,2
Droge stof	73,4	33,2	69,8	74,2	72,7	59,9	72,6
Organische stof	3,7#	30#	3,7#	3,7#	3,7#	7,3#	5,6
Lutum %	15#	5#	15#	17#	15#	16#	8,1

#) gehalten gerelateerd aan overeenkomstige grondmonsters op de locatie.

Uit vorenstaande tabel blijkt:

- Vak Oost: in de sliblaag ter plaatse van boringen 348B en 349A (2,7-3,1/2,6-2,8) zijn licht verhoogde gehalten aan kwik, lood, zink, EOX en PAK aangetoond (overschrijding streefwaarde). De gehalten aan koper en minerale olie zijn matig verhoogd (overschrijding tussenwaarde). In het dempingmateriaal (0,0-1,5) ter plaatse van boringen 400 tm 403 (dwarsprofiel 3) zijn licht verhoogde gehalten aan kwik, lood, minerale olie, EOX en PAK aangetoond (overschrijding streefwaarde). Het gehalte aan zink is hier sterk verhoogd (overschrijding interventiewaarde). In de ongeroerde kleigrond (1,4-2,0) ter plaatse van boring 352 is een licht verhoogd gehalte aan zink aangetoond (overschrijding streefwaarde). In de ongeroerde veengrond (3,0-3,2) ter plaatse van boringen 348B en 349A is een licht verhoogd gehalte aan EOX aangetoond (overschrijding streefwaarde).
- Wang ZuidOost: in de ongeroerde kleigrond (2,0-2,5) ter plaatse van boring 367 is een matig verhoogd gehalte aan zink aangetoond (overschrijding tussenwaarde). Ter plaatse van boringen 369 en 371 zijn in de ongeroerde kleigrond (2,3-2,6/1,5-2,0) geen verhoogde gehalten aan de onderzochte parameters aangetoond. In de ongeroerde kleigrond (1,8-2,3) ter plaatse van boring 360 zijn eveneens geen verhoogde gehalten aangetoond.

Als eerste aanvulling op het uitgevoerde bodemonderzoek heeft de gemeente na beoordeling van de analyseresultaten van de samengestelde grondmonsters op 7 mei 2002 verzocht de grondmonsters van locatie Wang NW, boringen 309 t/m 314 en locatie Wang ZO, boringen 368 t/m 372 separaat te onderzoeken voor het mogelijk lokaliseren van de aangetroffen verontreinigingen.

De gehalten van de separate analyses staan vermeld in onderstaande overschrijdingstabellen.

Tabel 1.7 A Overschrijdingstabel Separate grondmonsters bovengrond tot 1,00 m -mv.  
 Gehalten in milligrammen per kilogram droge stof

Monsternummer Plaats Boringnummer Diepte in m -mv. Lab. nummer	X01	X02	X03	X04	X05	X06
	Wang NW					
	309 0,0-1,0 a2312407	310 0,0-1,0 a2312401	311 0,0-1,0 a2312388	312 0,0-1,0 a2312400	313 0,0-1,0 a2312362	314 0,0-1,0 a2312363
Arseen	- 7,5	- 8,7	- 11	- 16	- 9,4	- 14
Cadmium	- < 0,4	- < 0,4	- < 0,4	- < 0,4	- < 0,4	- < 0,4
Chroom	- 22	- 21	- 28	- 36	- 27	- 40
Koper	- 14	- 11	- 12	- 11	- 19	- 13
Kwik	- < 0,05	- < 0,05	- 0,18	- 0,14	- 0,22	- 0,16
Lood	- 47	- 31	- 42	- 37	s 91	- 33
Nikkel	- 11	- 11	- 15	- 19	- 14	- 21
Zink	s 88	s 70	- 70	s 110	s 120	- 93
Minerale olie (GC)	s 25	s 25	- < 20	- < 20	- < 20	- < 20
EOX	- 0,12	- 0,11	- 0,21	- < 0,1	s 0,52	- 0,23
PAK-totaal VROM pH (KCL)	t 35	s 3,0	s 2,7	- < 0,55	s 2,6	s 2,1
Droge stof	79,5	75,4	76,9	75,4	73,8	73,0
Organische stof	2,9	4,0	2,9	3,3	4,0	6,5
Lutum %	8,0	12	12	17	12	15

Uit bovenstaande tabel blijkt:

- Wang Noord-West: in de monsters van de boring 309, 312 en 313 worden licht verhoogde gehalten aan zink en in boring 313 ook aan lood aangetoond. In de boringen 309 en 310 wordt een licht verhoogd gehalte aan minerale olie aangetoond, juist boven de detectiegrens. Het EOX gehalte is verhoogd aanwezig in het grondmonster van boring 313. De grond ter plaatse van boring 309 is matig verontreinigd met PAK. Het gehalte is boven de berekende toetsingswaarde. De overige onderzochte monsters hebben een gehalte aan PAK boven de streefwaarde, behalve boring 312, waarbij het gehalte aan PAK lager is dan de streefwaarde.

Tabel 1.7 B Overschrijdingstabel Separate grondmonsters bovengrond tot 1,00 m –mv.  
 Gehalten in milligrammen per kilogram droge stof

Monsternummer	X07	X08	X09	X10	X11	X12
Plaats	Wang ZO					
Boringnummer	362	368	369	370	371	372
Diepte in m –mv.	0,0-1,0	0,0-1,0	0,0-1,0	0,0-1,0	0,0-1,0	0,0-1,0
Lab. nummer	a2312390	a2312404	a2312389	a2312379	a2312406	a2312403
Arseen	- 7,5	- 7,3	- 9,7	- 6,2	- 8,2	- 4,5
Cadmium	- < 0,4	- < 0,4	- 0,5	- < 0,4	- < 0,4	- < 0,4
Chroom	- 20	- 20	- 21	- 16	- 25	- 16
Koper	- < 5	- 22	s 81	s 44	- 22	- 14
Kwik	- 0,29	- 0,13	- 0,16	- 0,28	- 0,10	- 0,06
Lood	- < 13	s 100	s 150	s 100	- 41	- 35
Nikkel	- 12	- 15	- 14	- 9,7	- 16	- 8,9
Zink	- 35	s 230	i(2) 630	s 200	t 290	- 81
Minerale olie (GC)	- < 20	s 25	S 85	- < 20	- < 20	s 85
EOX	- 0,26	- < 0,1	- 0,16	- 0,14	- < 0,1	- 0,15
PAK-totaal VROM	- < 0,55	s 5,0	i 40	s 3,2	s 17	s 6,4
pH (KCL)				8,9		
Droge stof	70,8	78	74,6	75,7	78,2	73,6
Organische stof	4,7	4,4	5,6	3,6	3,2	3,2
Lutum %	16	14	9,0	12	11	9,2

Uit bovenstaande tabel blijkt:

- Wang Zuid-Oost: lichte verontreiniging aan lood, zink en/of koper ter plaatse van boringen 368, 369 en 370. Boring 369 is sterk verontreinigd met zink. Matige verontreiniging met zink is aangetoond ter plaatse van boring 371. Lichte verontreiniging aan minerale olie is aangetoond ter plaatse van de boringen 368, 369 en 372. Licht verontreinigd met PAK zijn de boringen 368, 370, 371 en 372. Sterk verontreinigd met PAK is de bovengrond van boring 369.

Tabel 2 Overschrijdingstabel grondwater (gehalten in microgrammen per liter).

Monster				
Plaats				
Boringnummer	Wang ZO 365	Wang ZO 365	Wang ZO 369	
Filterdiepte in m-mv.	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	
Datum	15-04-02	24-04-02	15-04-02	
Lab. nr.				
Arseen	s 17		s 27	
Cadmium	- <0,4		- <0,4	
Chroom	- <1		- <1	
Koper	- <5		- <5	
Kwik	- <0,05		- <0,05	
Lood	- <10		- <10	
Nikkel	- 11		- <10	
Zink	i 830	i 920	s 140	
Benzeen	- <0,2		- <0,2	
Tolueen	- <0,2		- <0,2	
Ethylbenzeen	- <0,2		- <0,2	
Xylenen	- <0,5		- <0,2	
CKW's	- <0,1		- <0,1	
Chloorbenzenen	- <0,2		- <0,2	
Minerale olie (GC)	- < 50		s 75	

Uit bovenstaande tabel blijkt, dat het grondwater ter plaatse van peilbuis 365 een licht verhoogd gehalte aan arseen (overschrijding streefwaarde) en een sterk verhoogd gehalte aan zink (overschrijding interventiewaarde) bevat. In het grondwater ter plaatse van peilbuis 369 zijn licht verhoogde gehalten aan arseen, zink en minerale olie aangetoond (overschrijding streefwaarde).



## 5 Verontreinigingssituatie

### 5.1 Conclusies en aanbevelingen

De gedempte dode arm van de Oude Potmarge en de het voormalig autowrakterrein zijn aangemerkt als mogelijke verdachte locatie in het onderzoek. De resultaten van het onderzoek voor het tracé van de waterleiding waren hiervoor mede bepalend. De locaties Vak Oost en Wang Zuid-Oost hebben hierbij in het onderzoek specifieke aandacht gekregen per onderdeel.

#### 5.1.1 Vak Oost

De geroerde grond ter plaatse van de demping van de arm van de Oude Potmarge, de boringen 350 en 351 (1,0-2,0 m -mv.) is matig verontreinigd met zink. De overige geroerde grond ten oosten van de demping, boring 352 t/m 357 is licht verontreinigd met metalen, minerale olie en PAK.

Het slib in de demping van de dode arm van de Oude Potmarge (boring 348 B en 349 A), aanwezig op een diepte van tussen 2,60 en 3,10 m -mv. ter dikte tussen 0,20 m en 0,40 m is matig verontreinigd met koper en minerale olie en licht verontreinigd met kwik, lood, zink en PAK.

#### 5.1.2 Wang Zuid-Oost

De geroerde grond aanwezig op een diepte van 0-1,50 m -mv. ter plaatse van de voormalige stroopfabriek, het terrein direct ten oosten en ten noorden van de fabriek en de aangrenzende gedempte voormalige scheidingsloot zijn sterk verontreinigd met zink en lood, matig verontreinigd met koper en licht verontreinigd met kwik, minerale olie en PAK.

De aanwezige ondergrond ter plaatse van boring 367 (2,0-2,50 m -mv.) is matig verontreinigd met zink.

De kleiondergrond (boring 369 en 371) in het voormalig weiland onderdeel vormend van uitbreidingsplan Aldlân-Oost is niet verontreinigd.

Het grondwater is sterk verontreinigd met zink ter plaatse van peilbuis nummer 365.

### **5.1.3 Overige onderzoeksvakken**

De geroerde grond ter plaatse van Vak Centraal (0,0-1,0 m -mv.) is matig verontreinigd met zink

De geroerde grond ter plaatse van Wang Noord-West (0,0-1,0 m -mv.) is matig verontreinigd met PAK.

De overige geroerde grond op de onderzoekslocatie bevat geen of slechts licht verhoogde gehalten aan de onderzochte parameters.

De minerale olieverontreiniging in het slib van de gedempte dode arm van de Oude Potmarge, aangetroffen op een diepte van 2,50 tot 3,00 meter beneden maaiveld is mogelijk mede- veroorzaakt door de vroeger aanwezige autowrakkenopslag aan de boorden van de dode arm van de Oude Potmarge.

De geconstateerde minerale olie verontreiniging in het zandpakket op een diepte van 2,70 tot 3,10 meter beneden maaiveld ter plaatse van boring 119 past met betrekking tot de plaats van de boring, in de verontreiniging aan minerale olie veroorzaakt door de opslag van autowrakken. De overige verontreinigingen kunnen voortvloeien uit de hier uitgevoerde werkzaamheden als zijnde het branden van kabels en overige sloopwerkzaamheden, met betrekking tot autowrakken en aanverwante werkzaamheden.

### **5.1.4 Sliblaag**

In de sliblaag ter plaatse van Vak Oost is een matig verhoogd gehalte aan koper, en een sterk verhoogd gehalte aan minerale olie aangetoond. De overige parameters zijn niet of slechts licht verhoogd. De analysesresultaten zijn reeds behandeld in hoofdstuk 5.1.1.

#### **Overige locatie**

In de aangetroffen sliblagen op de overige locaties zijn geen of slechts licht verhoogde gehalten aan de onderzochte parameters aangetoond.

### **5.1.5 Dempingen**

Het dempingmateriaal (0,0-1,5 m -mv.), ter plaatse van dwarsprofiel 3 ter plaatse van Wang Zuid-Oost is sterk verontreinigd met zink. De overige parameters zijn niet of slechts licht verhoogd.

Ter plaatse van dwarsprofiel 4 is de geroerde grond opgenomen in het mengmonster van Vak Oost daar deze vergelijkbaar bleek met de aangrenzende geroerde grond.

De aangebrachte grond in de sloot van vak West (dwarsprofiel 1 en 2) dempingsmateriaal (0,0-1,5 mv.) is sterk verontreinigd met koper. De overige parameters zijn niet of slechts licht verhoogd.

### 5.1.5 **Ondergrond**

De ondergrond direct naast de fabriek (Wang-Oost) en de landtong direct ten oosten van de dode arm van de Oude Potmarge vak oost (boring 352) is verontreinigd met zink. De onderzochte componenten van de overige niet geroerde klei- en veenmonsters geven geen verhoogde gehalten boven de berekende streefwaarden en/of detectiegrenzen.

### 5.1.6 **Grondwater**

In het grondwater ter plaatse van peilbuis 365 is een sterke verontreiniging met zink vastgesteld. Een hernieuwde bemonstering heeft de verontreiniging bevestigd.

## 6 **Advies vervolgonderzoek**

### **Grondverontreiniging**

Gezien de verkregen informatie door de uitgevoerde boringen en de analyseresultaten van de samengestelde mengmonsters dient de aanwezige verontreiniging in de grond ter plaatse van de voormalige autosloperij en de gedempte dode arm van de Oude Potmarge in horizontale en verticale richting voldoende te worden afgeperkt.

Aanbevolen wordt de demping ter plaatse van Vak West met een sterke verontreiniging aan koper nader te onderzoeken. Alle aangetroffen gehalten aan verontreinigingen boven de toetsings- en interventiewaarden dienen beoordeeld te worden of nader onderzoek gewenst is voor het analytisch horizontaal en verticaal afperken van de verontreiniging. Het betreft hierbij vak Oost, Wang Zuid-Oost en Wang Noord-West.

### **Grondwater**

Er is een sterke verontreiniging aan zink in het grondwater ter plaatse van peilbuis 356. Afperking van de verontreiniging door middel van onderzoek is noodzakelijk.

## 7 **Saneringsnoodzaak en- urgentie**

In de 'Saneringsregeling Wet Bodembescherming' staat vermeld dat bij het vaststellen van een 'ernstige bodemverontreiniging' de saneringsnoodzaak en -urgentie dienen te worden vastgesteld.

### **Saneringsnoodzaak**

De in de grond en het grondwater gemeten gehalten aan verontreinigde componenten op de onderzoekslocatie zijn getoetst aan de in de 'saneringsregeling Wet bodembescherming' van het ministerie van VROM genoemde interventiewaarden. Deze interventiewaarden zijn gerelateerd aan een ruimtelijke schaal. Om van een geval van ernstige bodemverontreiniging te spreken dient voor tenminste één stof de gemiddelde concentratie in een bodemvolume van minimaal 25 m<sup>3</sup> voor grond of 100 m<sup>3</sup> voor grondwater hoger te zijn dan de interventiewaarde.

Uit het aanvullend onderzoek zal blijken of de aangetroffen verontreinigingen saneringsbehoefstig zijn en zal ook de saneringsurgentie worden vastgesteld.

### **Saneringsurgentie**

Binnen het wettelijk kader van de Wet bodembescherming worden gevallen van ernstige bodemverontreiniging (beleidsmatig) onderscheiden in urgente en niet urgente gevallen.

Om te bepalen of de sanering urgent of niet urgent is, zijn de **actuele** risico's (voor mens, ecosysteem en verspreiding) gekwantificeerd conform de systematiek zoals deze in de circulaire 'Saneringsregeling Wet Bodembescherming; beoordeling en afstemming' is opgenomen (ministerie van VROM, december 1997). Een geval is daarbij urgent indien het op minimaal één van deze onderdelen urgent scoort.

Voor beoordeling van de urgentie dient voor Wang Zuid-Oost ook de verontreiniging met zink in het grondwater te worden meegenomen.

Heerenveen, mei 2002  
Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.

## **Bijlage 1 : Profielbeschrijvingen en zintuiglijke waarnemingen**

## Bijlage 1: Profielbeschrijvingen en zintuiglijke waarnemingen

Boring-num-mer	Diepte in m -mv.	Boor-metho-de 1)	Omschrijving	Zintuiglijke waar-neming	Kleur	Olie-test	GHG/GLG/ACT	PID (ppm)	Monster-diepte (m -mv.)	Filter-diepte (m -mv.)
221	0,0-1,0		zware zavel	geroerd	bruin	+/-			0,0-1,0	
222	0,0-1,0		zware zavel	geroerd	bruin	+/-			0,0-1,0	
223	0,0-1,0		zware zavel	geroerd	bruin	+/-			0,0-1,0	
224	0,0-1,0		zware zavel	geroerd	bruin	+/-			0,0-1,0	
225	0,0-1,0		zware zavel	geroerd	bruin/grijs	-			0,0-1,0	
226	0,0-1,0		zware zavel	geroerd	bruin	+/-			0,0-1,0	
227	0,0-1,0		matig humeuze zware zavel	geroerd	bruin/grijs					
228	0,0-0,3 0,3-1,0		matig humeuze zware zavel matig fijn zand	geroerd	bruin/grijs geel/grijs					
229	0,0-0,3 0,3-1,0		matig humeuze zware zavel matig fijn zand		bruin/grijs geel/grijs					
230	0,0-0,3 0,3-1,0		matig humeuze zware zavel matig fijn zand		bruin/grijs geel/grijs					
231	0,0-0,1 0,1-1,0		matig humeuze zware zavel matig fijn zand		bruin/grijs geel/grijs					
232	0,0-0,7 0,7-2,5 2,5-2,7 2,7-3,0		licht humeuze klei matig fijn zand lemig zand veen	geroerd   geen monster mogelijk	bruin/grijs grijs grijs bruin	- - - -				
232A	0,0-0,6 0,6-0,8 0,8-1,3 1,3-2,4 2,4-3,0		licht humeuze klei matig fijn zand klei zavel veen	geroerd geroerd geroerd	bruin/grijs grijs grijs grijs bruin	- - -				
233	0,0-1,2		matig humeuze klei	geroerd, weinig puin	bruin/grijs					
234	0,0-0,8 0,8-1,6 1,6-2,2		matig humeuze klei matig fijn zand klei	geroerd, weinig puin	bruin/grijs grijs grijs					
235	0,0-1,2		matig humeuze klei	geroerd, weinig puin	bruin/grijs					

1) boormethode: blanco = edelmanboor, G = guts, P = pulsen, PB = puinboor, R = riversideboor, RG = ramguts, S = steekbus (bij monsterdiepte), Z = zuigerboor

Boring- num- mer	Diepte in m -mv.	Boor- metho- de 1)	Omschrijving	Zintuiglijke waar- neming	Kleur	Olie- test	GHG/ GLG/ ACT	PID (ppm)	Monster- diepte (m -mv.)	Filter- diepte (m -mv.)
247	0,0-1,0		matig humeuze klei		bruin/grijs	-				
	1,0-2,5		zavel	geroerd, matig puin	zwart/grijs	-				
	2,5-		boring gestaakt							
301	0,0-1,0		zware zavel	geroerd/puin	bruin	-			0,0-1,0	
	1,0-1,8		klei	geroerd/puin	bruin/grijs	-				
	1,8-2,0		zware klei		grijs	-				
302	0,0-1,0		zware zavel	geroerd/puin	bruin	-			0,0-1,0	
	1,0-1,5		zware klei		grijs	-				
303	0,0-1,5		zware zavel	geroerd/puin	grijs/bruin	-			0,0-1,0	
	1,5-2,5		zware klei	geroerd/puin	grijs	-			1,0-1,5	
	2,5-3,0		zware klei		grijs	-			1,5-2,5	
304	0,0-1,2		zware zavel	geroerd/puin	bruin/grijs	-			0,0-1,0	
	1,2-1,5		zware klei		bruin/grijs	-				
305	0,0-1,0		zware zavel	geroerd/puin		-			0,0-1,0	
	1,0-3,0		zware klei		grijs/bruin	-			2,5-3,0	
306	0,0-1,1		zware zavel	geroerd/puin	bruin	-			0,0-1,0	
	1,1-1,5		zware klei		grijs	-				
307	0,0-0,6		lichte zavel	geroerd, puin	lichtgrijs	-				
	0,6-1,6		matige zavel	geroerd, puin	donkerbruin	-				
	1,6-2,0		veen	geroerd	donkerbruin	-				
	2,0-2,9		klei/veen	geroerd	grijs/bruin	-			0,0-1,0	
	2,9-3,0		veen		donkerbruin	-			1,0-2,5	
309	0,0-1,0		zware zavel	geroerd/puin	bruin	+/-			0,0-1,0	
310	0,0-1,0		zware zavel	geroerd	bruin/grijs	+/-			0,0-1,0	
	1,0-1,2		slib/klei	geroerd	bruin/grijs	+/-			1,0-1,2	
311	0,0-1,0		zware zavel	geroerd/puin	bruin/grijs	+/-			0,0-1,0	
312	0,0-1,0		zware zavel	geroerd/puin	bruin	+/-			0,0-1,0	
313	0,0-0,9		zware zavel	geroerd/puin	bruin	+/-			0,0-0,9	
	0,9-1,0		zand/slib	geroerd/puin	grijs/zwart	+/-			0,9-1,0	
	1,0-1,2		cunetzand		grijs	-				
314	0,0-0,5		teelaarde	geroerd/ kleibrokken	grijs	-				
	0,5-1,2		zware zavel	geroerd/puin/- veenresten	bruin	-			0,5-1,2	
315	0,0-0,9		matig humeuze zware zavel	geroerd, matig puin	bruin/grijs	-				
	0,9-1,5		licht humeuze zware zavel	geroerd	bruin/grijs	-				

1) boormethode: blanco = edelmanboor, G = guts, P = pulsen, PB = puinboor, R = riversideboor, RG = ramguts, S = steekbus (bij monsterdiepte), Z = zuigerboor

Boring- num- mer	Diepte in m -mv.	Boor- metho- de 1)	Omschrijving	Zintuiglijke waar- neming	Kleur	Olie- test	GHG/ GLG/ ACT	PID (ppm)	Monster- diepte (m -mv.)	Filter- diepte (m -mv.)
316	0,0-1,5		matig humeuze zware zavel	geroerd, weinig puin	bruin/grijs	-			0,0-1,0	
	1,5-1,7		zware zavel	slibachtig	zwart/grijs	-			1,5-1,7	
	1,7-2,0		lemig zand		grijs	-			1,7-2,0	
317	0,0-1,5		matig humeuze zware zavel	geroerd, weinig puin	bruin/grijs	-			0,0-1,0	
318	0,0-1,5		licht humeus lemig zand	geroerd, weinig puin	lichtbruin/ grijs	-			0,0-1,0	
	1,5-1,7		lemig zand	slibachtig	zwart/grijs	-			1,5-1,7	
	1,7-1,8		zware zavel	geroerd	donkergrijs	-				
	1,8-2,5		lemig zand		grijs	-			1,8-2,0	
319	0,0-1,3		matig humeuze zware zavel	geroerd/matig puin	bruin/grijs	-			0,0-1,0	
	1,3-1,7		klei	slibachtig	zwart/grijs	-			1,5-1,7	
	1,7-2,5		lemig zand		grijs	-			1,7-2,0	
320	0,0-1,2		matig humeuze zware zavel	geroerd, weinig puin	bruin/grijs	-			0,0-1,0	
	1,2-1,3		veen	geroerd	bruin	-				
	1,3-1,5		zware zavel	geroerd	donkergrijs	-				
	1,5-2,0		lemig zand		grijs	-			1,5-2,0	
321	0,0-0,5		zware zavel	geroerd/puin	bruin				0,0-1,0	
	0,5-1,0		lichte zavel	geroerd/puin	bruin					
	1,0-1,5		sterk humeuze zavel		bruin					
322	0,0-0,9		zware zavel	geroerd/puin	bruin				0,0-1,0	
	0,9-1,3		veen		bruin					
	1,3-2,5		zware klei		grijs				1,7-2,0	
323	0,0-0,5		lichte zavel	geroerd/puin	bruin/grijs	-			0,0-1,0	
	0,5-2,2		zware zavel	geroerd/puin	grijs	-				
	2,2-3,0		zware klei		grijs	-			2,2-3,0	
324	0,0-0,9		zware zavel	geroerd/puin	bruin	-			0,0-0,9	
	0,9-1,5		sterk humeuze zavel	geroerd/puin	bruin	-				
325	0,0-1,0		zware zavel	geroerd/puin, veenresten	grijs/bruin	-			0,0-1,0	
	1,0-1,5		zware klei		grijs					
326	0,0-1,6		zware zavel	geroerd/puin	bruin/grijs	+/-			0,0-1,0	
	1,6-2,2		klei/veen	geroerd	bruin/grijs	-				
	2,2-3,0		veen		bruin	-				
327	0,0-1,5		zware zavel	geroerd/puin	bruin/grijs	-			0,0-1,0	
328	0,0-1,5		zware zavel	geroerd/puin	bruin/grijs	-			0,0-1,0	
329	0,0-1,2		zware zavel	geroerd	bruin/grijs	+/-			0,0-1,0	
330	0,0-0,9		zware zavel	geroerd	bruin/grijs	+/-			0,0-0,9	
	0,9-1,0		matig fijn zand	geroerd	grijs	-				

1) boormethode: blanco = edelmanboor, G = guts, P = pulsen, PB = puinboor, R = riversideboor, RG = ramguts, S = steekbus (bij monsterdiepte), Z = zuigerboor



Boring-nummer	Diepte in m -mv.	Boor-methode 1)	Omschrijving	Zintuiglijke waarneming	Kleur	Olie-test	GHG/GLG/ACT	PID (ppm)	Monsterdiepte (m -mv.)	Filterdiepte (m -mv.)
331	0,0-1,1 1,1-1,2		matig fijn zand zware klei	geroerd	bruin/grijs grijs	- -				
332	0,0-1,1 1,1-1,2		matig fijn zand cunetzand	geroerd	bruin/grijs bruin/grijs	- -				
333	0,0-0,2 0,2-1,1		zware zavel cunetzand	geroerd	bruin grijs	-				
334	0,0-0,3 0,3-1,5		zware zavel cunetzand	geroerd/puin	bruin bruin/grijs	- -			0,0-0,3	
335	0,0-1,2		matig fijn zand	geroerd/puin	grijs/bruin	-			0,5-1,0	
336	0,0-0,2 0,2-1,5		zwak humeus matig fijn zand cunetzand	geroerd/puin	bruin	-				
337	0,0-1,0 1,0-2,0 2,0-2,5 2,5-3,0		zware zavel zwak humeuze zavel klei veen	geroerd/puin geroerd/puin	bruin donkerbruin grijs bruin	+/- +/- - -			0,0-1,0 2,0-2,5	
338	0,0-0,5 0,5-1,1 1,1-1,2 1,2-1,3		zwak humeus matig fijn zand cunetzand klei/slib matig fijn zand	geroerd/puin geroerd	bruin grijs grijs/bruin grijs	- - -			0,5-1,0 1,1-1,2	
339	0,0-0,4 0,4-0,6 0,6-1,0		matig humeus lemig zand matig humeus lemig zand/matig fijn zand matig humeus lemig zand	geroerd geroerd geroerd	bruin/grijs bruin/grijs bruin/grijs				0,0-1,0	
340	0,0-0,8 0,8-1,0		matig humeus lemig zand lemig zand	geroerd, weinig puin geroerd	bruin/grijs grijs				0,0-1,0	
341	0,0-1,4		matig humeuze lemig zand	geroerd, weinig puin	bruin/grijs				0,0-1,0	
342	0,0-1,4		matig humeus lemig zand	geroerd, weinig puin	bruin/grijs				0,0-1,0	
344	0,0-0,6 0,6-1,3 1,3-1,6 1,6-3,3 3,3-3,5 3,5-3,7		licht humeuze zware zavel/ matig fijn zand matig fijn zand klei matig fijn zand, kleibrokken klei lemig zand	geroerd geroerd geroerd geroerd slibachtig	bruin/grijs geel/grijs grijs grijs zwart/grijs grijs	- +/-			0,0-1,0	

1) boormethode: blanco = edelmanboor, G = guts, P = pulsen, PB = puinboor, R = riversideboor, RG = ramguts, S = steekbus (bij monsterdiepte), Z = zuigerboor

Boring- num- mer	Diepte in m -mv.	Boor- metho- de 1)	Omschrijving	Zintuiglijke waar- neming	Kleur	Olie- test	GHG/ GLG/ ACT	PID (ppm)	Monster- diepte (m -mv.)	Filter- diepte (m -mv.)
345	0,0-0,5		matig humeuze zware zavel	geroerd	bruin/grijs	-			0,0-1,0	
	0,5-1,0		matig fijn zand		geel/grijs	-				
346	0,0-0,5		matig humeuze zware zavel	geroerd	bruin/grijs	-			0,0-1,0	
	0,5-1,0		matig fijn zand		geel/grijs	-				
348	0,0-0,2		lemig humeuze klei	geroerd	bruin/grijs					
	0,2-1,2		klei	geroerd	grijs					
	1,2-1,3		matig humeuze klei	geroerd, weinig puin	bruin/grijs					
	1,3-2,7		zavel		grijs					
348 A	0,0-1,0		lemig matig humeuze klei	geroerd	bruin/grijs					
	1,0-1,3		matig grof zand	geroerd, matig puin	grijs					
	1,3-1,7		klei	geroerd	grijs					
	1,7-2,5		klei		grijs					
348 B	0,0-1,0		lemig humeuze klei	geroerd	bruin/grijs					
	1,0-2,1		klei	geroerd, veenbrokken	grijs					
	2,1-2,7		zavel	geroerd	grijs					
	2,7-3,1		zavel	slibachtig	zwart/grijs	-			2,7-3,1	
	3,1-3,2		veen		bruin				3,1-3,2	
3,2-3,5		zavel		grijs						
349	0,0-1,0		lemig humeuze klei	geroerd, matig puin	bruin/grijs					
	1,0-1,5		klei	geroerd, weinig puin	grijs					
	1,5-2,0		klei		grijs					
349 A	0,0-1,4		lemig humeus humeuze leem	geroerd	bruin/grijs					
	1,4-2,6		humeuze leem	geroerd, veenbrokken	grijs					
	2,6-2,8		zavel	slibachtig	zwart/grijs	-			2,6-2,8	
	2,8-3,0		zavel		grijs					
3,0-3,2		veen		bruin				3,0-3,2		
350	0,0-1,3		matig humeuze klei	geroerd	bruin/grijs				0,0-1,0	
	1,3-2,0		zavel/matig fijn zand	geroerd, veel puin	zwart /grijs				1,3-2,0	
	2,0-		boring gestaakt							
351	0,0-1,0		matig humeuze klei	geroerd	bruin/grijs				0,0-1,0	
	1,0-2,4		zavel	geroerd, matig puin	zwart/grijs				1,0-2,0	

1) boormethode: blanco = edelmanboor, G = guts, P = puisen, PB = puinboor, R = riversideboor, RG = ramguts,  
 S = steekbus (bij monsterdiepte), Z = zuigerboor

Boring- num- mer	Diepte in m -mv.	Boor- metho- de 1)	Omschrijving	Zintuiglijke waar- neming	Kleur	Olie- test	GHG/ GLG/ ACT	PID (ppm)	Monster- diepte (m -mv.)	Filter- diepte (m -mv.)
352	0,0-1,4		matig humeuze klei	geroerd, weinig puin	bruin/grijs				0,0-1,2	
	1,4-2,0		zavel		grijs				1,4-2,0	
353	0,0-1,7		matig humeuze klei	geroerd, weinig puin	bruin/grijs				0,0-1,2	
	1,7-		boring gestaakt							
354	0,0-1,3		matig humeuze klei	geroerd, weinig puin	bruin/grijs				0,0-1,2	
	1,3-1,7		zavel		grijs					
355	0,0-1,2		matig humeuze klei/ matig fijn zand	geroerd, weinig puin	bruin/grijs				0,0-1,2	
356	0,0-1,2		matig humeuze klei/ matig fijn zand	geroerd, weinig puin	bruin/grijs				0,0-1,2	
357	0,0-1,2		matig humeuze klei	geroerd, matig puin	bruin/grijs				0,0-1,2	
	1,2-		boring gestaakt							
358	0,0-0,2		matig humeuze klei	geroerd	bruin/grijs					
	0,2-1,4		matig fijn zand	geroerd	geel/grijs					
	1,4-1,6		klei		grijs					
359	0,0-0,7		matig humeuze klei	geroerd	bruin/grijs	-			0,0-0,7	
	0,7-1,1		matig fijn zand	geroerd	grijs	-				
	1,1-1,5		matig fijn zand, klei	geroerd	bruin/grijs	-				
360	0,0-1,2		matig humeuze klei	geroerd, matig puin	bruin/grijs	-			0,0-1,2	
	1,2-1,5		klei	geroerd	grijs	-				
	1,5-1,7		klei	geroerd	zwart/grijs	-				
	1,7-2,5		zavel		donkergrijs	-			1,8-2,3	
361	0,0-0,4		matig humeuze klei	geroerd	bruin/grijs					
	0,4-1,4		matig fijn zand		geel/grijs					
	1,4-1,6		klei		grijs					
362	0,0-1,5		matig humeuze klei	geroerd, weinig puin	bruin				0,0-1,2	
363	0,0-1,2		lichte humeuze klei	geroerd, matig puin	bruin/grijs	-			0,0-1,1	
	1,2-1,6		klei		grijs	-				
364	0,0-1,1		matig humeuze klei	geroerd, matig puin	bruin/grijs	-				
	1,1-1,4		lichte humeuze klei	geroerd	bruin/grijs	-				
	1,4-1,7		klei		grijs	-				

1) boormethode: blanco = edelmanboor, G = guts, P = pulsen, PB = puinboor, R = riversideboor, RG = ramguts, S = steekbus (bij monsterdiepte), Z = zuigerboor

Boring- num- mer	Diepte in m -mv.	Boor- metho- de 1)	Omschrijving	Zintuiglijke waar- neming	Kleur	Olie- test	GHG/ GLG/ ACT	PID (ppm)	Monster- diepte (m -mv.)	Filter- diepte (m -mv.)
365	0,0-0,7		matig humeuze klei	geroerd, matig puin	bruin/grijs				0,0-0,7	
	0,7-1,3		matig grof zand en klei	geroerd, matig puin	zwart/grijs				0,7-1,3	
	1,3-2,2		klei	geroerd	donkergrijs					
366	0,0-1,0		matig humeuze klei	geroerd, matig puin	bruin/grijs				0,0-1,0	
	1,0-2,5		klei	geroerd	grijs					
	2,5-3,0		klei		grijs					
	3,0-3,2		veen		bruin					
367	0,0-1,5		matig humeuze klei/ matig fijn zand	geroerd, weinig puin	bruin/grijs				0,0-1,5	
	1,5-2,0		matig fijn zand	geroerd	bruin/grijs					
	2,0-2,5		klei		grijs				2,0-2,5	
368	0,0-1,0		matig humeuze klei/ matig fijn zand	geroerd, weinig puin	bruin/grijs				0,0-1,0	
	1,0-1,2		klei		grijs					
369	0,0-1,5		matig humeuze klei	geroerd, matig puin	bruin/grijs	-			0,0-1,5	
	1,5-2,3		klei	geroerd, matig puin	grijs	-				
	2,3-2,6		klei		grijs				2,3-2,6	
370	0,0-1,5		licht humeuze klei	geroerd, weinig puin	bruin/grijs				0,0-1,5	
	15-1,7		klei		grijs					
370 A	0,0-1,5		matig humeuze klei/matig fijn zand	geroerd, matig puin	bruin/grijs				0,0-1,5	
371	0,0-0,6		licht humeuze klei	geroerd, weinig puin	bruin/grijs	-			0,0-0,6	
	0,6-1,5		klei	geroerd, weinig puin	donkergrijs	-			0,6-1,5	
	1,5-2,0		humeuze leem		grijs	-			1,5-2,0	
372	0,0-1,5		matig humeuze klei	geroerd	bruin/grijs				0,0-1,5	
	1,5-2,0		humeuze leem		grijs					
400	0,0-1,2		licht humeuze klei	geroerd, weinig puin	bruin/grijs	-			0,0-1,2	
	1,2-1,9		klei	geroerd	donkergrijs	-				
	1,9-2,5		klei		bruin/grijs	-				
401	0,0-1,5		licht humeuze klei	geroerd, matig puin	bruin/grijs	-			0,0-1,5	
	1,5-		boring gestaakt							

1) boormethode: blanco = edelmanboor, G = guts, P = pulsen, PB = puinboor, R = riversideboor, RG = ramguts, S = steekbus (bij monsterdiepte), Z = zuigerboor

Boring- num- mer	Diepte in m -mv.	Boor- metho- de 1)	Omschrijving	Zintuiglijke waar- neming	Kleur	Olie- test	GHG/ GLG/ ACT	PID (ppm)	Monster- diepte (m -mv.)	Filter- diepte (m -mv.)
402	0,0-1,5		licht humeuze klei	geroerd, weinig puin	bruin/grijs	-			0,0-1,5	
	1,5-2,1		humeuze klei/ matig fijn zand	geroerd, weinig puin	donkergrijs	-				
403	0,0-1,5		licht humeuze klei	geroerd, matig puin	bruin/grijs	-			0,0-1,5	
	1,5-		boring gestaakt							
410	0,0-0,7		matig humeuze klei	geroerd, weinig puin	bruin/grijs					
	0,7-1,3		matig fijn zand	geroerd	geel/grijs					
	1,3-1,5		klei	geroerd	grijs					
	1,5-2,0		zavel		grijs					
411	0,0-0,6		matig humeuze klei	geroerd	bruin/grijs					
	0,6-1,1		klei	geroerd, weinig puin	grijs					
	1,1-1,4		matig fijn zand	geroerd, weinig puin	bruin/grijs					
	1,4-2,0		zavel		grijs					
MM	0,0-1,0		boring 339 t/m 346							
MM	0,0-1,0		boring 227 t/m 231							
M	0,0-1,0		boring 234, 350, 351							
M	1,0-2,0		boring 350 en 351							
M	0,0-1,5		boring 361, 362, 368 t/m 372							
M	1,5-2,5		boring 369, 371							
M	1,8-2,3		360							
M	0,0-1,2		359 en 360							
M	0,0-1,5		400 t/m 403							
M	0,0-1,2		363 en 364							
M	0,0-1,0		233 t/m 235							
M	0,0-1,5		365 t/m 367							
M	2,0-2,5		boring 367							
	2,5-2,5									
MM B0	0,0-1,0		221 t/m 226							

1) boormethode: blanco = edelmanboor, G = guts, P = pulsen, PB = puinboor, R = riversideboor, RG = ramguts, S = steekbus (bij monsterdiepte), Z = zuigerboor

## Bijlage 2: Overzicht samengestelde grondmonsters

Boring- num- mer	Diepte in m -mv.	Boor- metho- de 1)	Omschrijving	Zintuiglijke waar- neming	Kleur	Olie- test	GHG/ GLG/ ACT	PID (ppm)	Monster- diepte (m -mv.)	Filter- diepte (m -mv.)
MM	1,5-1,7		316, 318 en 319							
MM	1,5-2,0		316, 318, 319, 320 en 322							
MM B0	0,0-1,0		boring 316 t/m 322							
MM			dwarsprofiel vak 1 west							
MM			dwarsprofiel vak 1 west							
MM	2,5-3,0		303 en 305							
MM B	1,0-2,5		302 en 303							
MM B	0,0-1,0		301 t/m 307							
MM B0	0,0-1,0		309 t/m 314							
MM B0	0,0-1,0		335, 336 en 338							
MM B0	0,0-1,0		329 en 330							
MM B0	0,0-1,0		323 t/m 328							
M	0,0-1,5		352 t/m 357							
M	1,4-2,0		352							

1) boormethode: blanco = edelmanboor, G = guts, P = pulsen, PB = puinboor, R = riversideboor, RG = ramguts,  
S = steekbus (bij monsterdiepte), Z = zuigerboor

## Bijlage 3 : Analyseresultaten



## Bijlage 3.1 : Analysecertificaten grond



ORANJEWOUDE HOORD  
 T. Borsch

Bijlage 1 van 6

Projectnaam : Dr. Plein Leeuwarden  
 Projektnummer : MP114303  
 Ontvangstdatum : 08-04-2002  
 Startdatum : 08-04-2002

Rapportnummer : 0215017  
 Rapportagedatum : 12-04-2002

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
droge stof	gew.-%	87.7	79.7	78.0	81.3	70.7	78.6
organische stof (gloeiverl % vd DS)	% vd DS	<0.5		3.7	3.6		3.7
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>							
lutum (bodem)	% vd DS	4.5		17	12		15
pH-grond (CaCl2)	-				7.5		7.6
<b>METALEN</b>							
arsen	mg/kgds	<4	7.4	7.9	7.5	13	8.2
cadmium	mg/kgds	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
chrom	mg/kgds	<15	25	22	23	38	23
koper	mg/kgds	<5	24	26	140	12	24
kwik	mg/kgds	<0.05	0.22	0.20	0.37	0.10	0.38
lood	mg/kgds	<13	74	65	170	47	110
nikkel	mg/kgds	<3	14	13	14	20	14
zink	mg/kgds	<20	62	460	100	75	91
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>							
naftaleen	mg/kgds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
antraceen	mg/kgds	<0.05	<0.05	<0.05	0.05	<0.05	0.05
fenantreen	mg/kgds	<0.05	0.05	0.21	0.18	0.13	0.21
fluoranteen	mg/kgds	<0.05	0.22	0.50	0.30	0.24	0.36
benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.05	0.05	0.16	0.12	0.11	0.16
chryseen	mg/kgds	<0.05	0.06	0.16	0.12	0.10	0.15
benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.05	0.11	0.21	0.16	0.12	0.20
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	<0.05	0.08	0.14	0.12	0.09	0.14
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.05	0.05	0.09	0.07	0.05	0.08
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	<0.05	0.09	0.14	0.11	0.09	0.13
acenaftyleen	mg/kgds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
acenafteen	mg/kgds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
fluoreen	mg/kgds	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
pyreen	mg/kgds	<0.05	0.10	0.46	0.28	0.20	0.30
benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	<0.05	0.09	0.18	0.14	0.11	0.16
dibenz(ah)antraceen	mg/kgds	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	<0.2	0.73	1.7	1.2	0.98	1.5
Pak-totaal (16 van EPA)	mg/kgds	<1	<1	2.3	1.6	1.3	2.0
EOX	mg/kgds	<0.1	0.54	<0.1	0.28	0.32	0.15

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond MM1	H 335, 336, 338 (0-1,0)
X02	grond MM2	H 329, 330 (0-1,0)
X03	grond MM3	H 323 tm 328 (0-1,0)
X04	grond	H dwarsprofiel 1+2 vak West
X05	grond MM4	H 303 +305 (2,5-3,0)
X06	grond MM5	H 307+303 (1,0-2,5)





ORANJEWOUDE NOORD  
 T. Borsch

Bijlage 3 van 6

Projektnaam : Dr. Plein Leeuwarden  
 Projektnummer : MP114303  
 Ontvangstdatum : 08-04-2002  
 Startdatum : 08-04-2002

Rapportnummer : 0215017  
 Rapportagedatum : 12-04-2002

Analyse	Eenheid	X07	X08	X09	X10	X11
droge stof	gew.-%	75.4	76.8	64.2	76.4	80.3
organische stof (gloeiverl % vd DS)				7.3		
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>						
lutum (bodem)	% vd DS			16		
<b>METALEN</b>						
arsen	mg/kgds	11	8.7	11	7.9	6.9
cadmium	mg/kgds	<0.4	<0.4	0.6	<0.4	<0.4
chrom	mg/kgds	29	24	34	33	21
koper	mg/kgds	21	23	55	7.7	17
kwik	mg/kgds	0.17	0.37	0.17	<0.05	0.16
lood	mg/kgds	84	73	96	23	70
nikkel	mg/kgds	16	13	18	17	11
zink	mg/kgds	100	110	130	48	53
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>						
naftaleen	mg/kgds	<0.1	0.22	<0.1	<0.1	<0.1
antraceen	mg/kgds	0.07	1.4	<0.05	<0.05	0.08
fenantreen	mg/kgds	0.32	5.2	0.31	<0.05	0.43
fluoranteen	mg/kgds	0.62	5.8	0.32	<0.05	0.91
benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.6 #	1.9	0.10	<0.05	0.39
chryseen	mg/kgds	0.38	1.7	0.14	<0.05	0.37
benzo(a)pyreen	mg/kgds	0.31	1.7	0.19	<0.05	0.53
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	0.27	0.88	0.12	<0.05	0.45
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	0.14	0.77	0.07	<0.05	0.23
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	0.21	1.0	0.13	<0.05	0.54
acenaftyleen	mg/kgds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
acenafteen	mg/kgds	<0.1	0.49	<0.1	<0.1	<0.1
fluoreen	mg/kgds	<0.05	0.62	<0.05	<0.05	<0.05
pyreen	mg/kgds	0.56	4.9	0.24	<0.05	0.73
benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	0.29	1.6	0.14	<0.05	0.43
dibenz(ah)antraceen	mg/kgds	0.07	0.19	<0.05	<0.05	0.07
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	2.3	21	1.5	<0.2	4.0
Pak-totaal (16 van EPA)	mg/kgds	3.3	29	1.9	<1	5.2
EOX	mg/kgds	0.43	0.33	0.27	<0.1	<0.1

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X07	grond MM6	H 301 tm 307 (0-1,0)
X08	grond MM7	H 309 tm 314 (0-1,0)
X09	grond MM8	H316, 318, 319 (1,5-1,7)
X10	grond MM9	H 316, 318, 319, 320, 322 (1,7-2,0)
X11	grond MM10	H 316 tm 322 (0-1,0)





ORANJEWOUDE HOORD  
T. Borsch

Bijlage 1 van 2

Projektnaam : Dr. Plein Leeuwarden  
Projektnummer : HP114303-3  
Ontvangstdatum : 09-04-2002  
Startdatum : 09-04-2002Rapportnummer : 021514C  
Rapportagedatum : 13-04-2002

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04
droge stof	gew.-%	74.7	74.0	54.5	75.2
<b>METALEN</b>					
arsen	mg/kgds	6.9	7.5	10	6.6
cadmium	mg/kgds	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
chrom	mg/kgds	30	22	36	23
koper	mg/kgds	10	11	17	11
kwik	mg/kgds	0.06	0.09	0.15	0.08
lood	mg/kgds	18	28	58	46
nikkel	mg/kgds	16	12	22	13
zink	mg/kgds	51	59	69	69
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>					
naftaleen	mg/kgds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
antracene	mg/kgds	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
fenantreen	mg/kgds	<0.05	0.06	<0.05	0.17
fluoranteen	mg/kgds	<0.05	0.13	<0.05	0.23
benzo(a)antracene	mg/kgds	<0.05	0.07	<0.05	0.08
chryseen	mg/kgds	<0.05	0.06	<0.05	0.10
benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.05	0.08	<0.05	0.11
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	<0.05	0.07	<0.05	0.10
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.05	<0.05	<0.05	0.05
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	<0.05	0.08	<0.05	0.09
acenaftyleen	mg/kgds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
acenafteen	mg/kgds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
fluoreen	mg/kgds	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
pyreen	mg/kgds	<0.05	0.12	<0.05	0.20
benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	<0.05	0.08	<0.05	0.11
dibenz(ah)antracene	mg/kgds	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	<0.2	0.58	<0.2	0.97
Pak-totaal (16 van EPA)	mg/kgds	<1	<1	<1	1.3
EOX	mg/kgds	<0.1	0.11	0.12	<0.1
<b>MINERALE OLIE</b>					
fractie C10 - C12	mg/kgds	<5	<5	5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds	<5	5	5	15
fractie C22 - C30	mg/kgds	<5	25	<5	20
fractie C30 - C40	mg/kgds	<5	25	25	25
totaal olie C10-C40	mg/kgds	<20	60	35	60

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	323 (2,2-3,0)
X02	grond	313 (0,9-1,0)
X03	grond	337 (2,0-2,5)
X04	grond	338 (1,1-1,2)



ORANJEWOUDE NOORD  
T. Borsch

Bijlage 1 van 6

Projectnaam : Dr. Plein Leeuwarden  
Projectnummer : MP114303  
Ontvangstdatum : 08-04-2002  
Startdatum : 08-04-2002

Rapportnummer : 0215018  
Rapportagedatum : 12-04-2002

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
droge stof	gew.-%	77.9	76.9	72.8	77.1	77.3	69.8
organische stof (gloeiverl % vd DS)			3.7				
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>							
lutum (bodem)	% vd DS		15				
<b>METALEN</b>							
arsen	mg/kgds	11	6.7	8.2	10	11	11
cadmium	mg/kgds	<0.4	<0.4	0.5	0.8	1.3	<0.4
chromium	mg/kgds	26	19	21	27	19	44
koper	mg/kgds	22	26	71	56	130	13
kwik	mg/kgds	0.12	0.08	0.40	0.36	1.2	0.14
lood	mg/kgds	60	39	130	250	200	24
nikkel	mg/kgds	14	12	15	21	17	21
zink	mg/kgds	99	58	470	1100	7700	510
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>							
naftaleen	mg/kgds	<0.1	<0.1	<0.1	0.20	0.40	<0.1
antraceen	mg/kgds	0.41	<0.05	0.83	0.89	0.25	<0.05
fenantreen	mg/kgds	1.7	0.05	3.0	3.9	1.1	<0.05
fluoranteen	mg/kgds	3.0	0.18	3.1	5.5	2.1	<0.05
benzo(a)antraceen	mg/kgds	1.4	0.08	1.3	2.2	0.83	<0.05
chryseen	mg/kgds	1.3	0.08	1.1	2.0	0.78	<0.05
benzo(a)pyreen	mg/kgds	1.7	0.10	1.4	2.1	0.99	<0.05
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	0.90	0.08	0.89	1.3	0.52	<0.05
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	0.77	0.05	0.54	0.88	0.43	<0.05
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	1.1	0.08	0.84	1.3	0.58	<0.05
acenaftyleen	mg/kgds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
acenafteen	mg/kgds	0.10	<0.1	0.19	0.32	0.25	<0.1
fluoreen	mg/kgds	0.10	<0.05	0.33	0.34	0.19	<0.05
pyreen	mg/kgds	1.9	0.14	2.3	3.7	1.6	<0.05
benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	1.4	0.10	1.0	1.6	0.82	<0.05
dibenz(ah)antraceen	mg/kgds	0.19	<0.05	0.14	0.18	0.12	<0.05
Pak-totaal (10 van VROH)	mg/kgds	12	0.74	13	20	7.9	<0.2
Pak-totaal (16 van EPA)	mg/kgds	16	<1	17	26	11	<1
EOX	mg/kgds	0.28	<0.1	0.52	0.15	0.42	<0.1

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond <i>MM11</i>	M 339 tm 346 (0-1,0)
X02	grond <i>MM12</i>	M 234, 350, 351 (0-1,0)
X03	grond <i>MM13</i>	350, 351 (1,0-2,0)
X04	grond <i>MM14</i>	363, 364 (0-1,2)
X05	grond <i>MM15</i>	365 tm 367 (0-1,5)
X06	grond	367 (2,0-2,5)





GRANJEWOUD NOORD  
 T. Borsch

Bijlage 2 van 6

Projektnaam : Dr. Plein Leeuwarden  
 Projektnummer : MP114303  
 Ontvangstdatum : 08-04-2002  
 Startdatum : 08-04-2002

Rapportnummer : 0215018  
 Rapportagedatum : 12-04-2002

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
<b>MINERALE OLIE</b>							
fractie C10 - C12	mg/kgds	<5	<5	5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds	<5	10	25	<5	5	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds	<5	<5	55	<5	30	<5
fractie C30 - C40	mg/kgds	<5	5	55	<5	10	<5
totaal olie C10-C40	mg/kgds	<20	<20	140	<20	45	<20

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	M 339 tm 346 (0-1,0)
X02	grond	M 234, 350, 351 (0-1,0)
X03	grond	350, 351 (1,0-2,0)
X04	grond	363, 364 (0-1,2)
X05	grond	365 tm 367 (0-1,5)
X06	grond	367 (2,0-2,5)





ORANJEWOUD NOORD  
T. Borsch

Bijlage 3 van 6

Projectnaam : Dr. Plein Leeuwarden  
Projectnummer : HP114303  
Ontvangstdatum : 08-04-2002  
Startdatum : 08-04-2002

Rapportnummer : 0215018  
Rapportagedatum : 12-04-2002

Analyse	Eenheid	X07	X08	X09	X10	X11	X12
droge stof	gew.-%	74.4	74.2	72.7	79.1	72.6	77.9
organische stof (gloeiverl % vd DS)		5.1			4.1	5.6	4.1
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>							
lutum (bodem)	% vd DS	14			12	8.1	18
pH-grond (CaCl2)	-	6.9				7.5	
<b>METALEN</b>							
arsen	mg/kgds	5.9	8.4	9.0	12	11	10
cadmium	mg/kgds	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.5	<0.4
chrom	mg/kgds	23	38	33	21	24	31
koper	mg/kgds	28	8.5	14	30	65	54
kwik	mg/kgds	0.08	0.05	0.07	0.10	0.33	0.89
lood	mg/kgds	80	18	35	1200	120	110
nikkel	mg/kgds	14	19	17	14	18	19
zink	mg/kgds	330	63	71	1300	1500	180
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>							
naftaleen	mg/kgds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
antraceen	mg/kgds	0.18	<0.05	<0.05	0.29	0.16	0.10
fenantreen	mg/kgds	1.6	<0.05	<0.05	1.2	0.58	0.73
fluoranteen	mg/kgds	3.2	<0.05	<0.05	1.8	1.3	1.2
benzo(a)antraceen	mg/kgds	0.91	<0.05	<0.05	0.64	0.49	0.37
chryseen	mg/kgds	1.1	<0.05	<0.05	0.59	0.51	0.38
benzo(a)pyreen	mg/kgds	1.1	<0.05	<0.05	0.63	0.41	0.39
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	0.70	<0.05	<0.05	0.34	0.22	0.26
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	0.51	<0.05	<0.05	0.28	0.20	0.18
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	0.83	<0.05	<0.05	0.42	0.23	0.26
acenaftyleen	mg/kgds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
acenaftteen	mg/kgds	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
fluoreen	mg/kgds	0.08	<0.05	<0.05	0.11	<0.05	<0.05
pyreen	mg/kgds	2.8	<0.05	<0.05	1.7	1.0	0.95
benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	1.00	<0.05	<0.05	0.53	0.40	0.34
dibenz(ah)antraceen	mg/kgds	0.11	<0.05	<0.05	0.06	<0.05	<0.05
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	10	<0.2	<0.2	6.2	4.2	3.9
Pak-totaal (16 van EPA)	mg/kgds	14	<1	<1	8.6	5.6	5.2
EOX	mg/kgds	0.10	<0.1	<0.1	0.27	0.35	0.21

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X07	grond MM16	368 tm 372 (0-1,5)
X08	grond MM17	369, 371 (2,3-2,6/1,5-2,0)
X09	grond	360 (1,8-2,3)
X10	grond MM18	359, 360 (0-1,2)
X11	grond MM19	H 400 tm 403 (0-1,5)
X12	grond MM20	H 352 tm 357 (0-1,5) incl dwarsprof4



ORANJEWOUDE NOORD  
 T. Borsch

Bijlage 4 van 6

Projectnaam : Dr. Plein Leeuwarden  
 Projektnummer : MP114303  
 Ontvangstdatum : 08-04-2002  
 Startdatum : 08-04-2002

Rapportnummer : 0215018  
 Rapportagedatum : 12-04-2002

Analyse	Eenheid	X07	X08	X09	X10	X11	X12
<b>MINERALE OLIE</b>							
fractie C10 - C12	mg/kgds	<5	<5	<5	5	<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds	5	<5	5	10	25	10
fractie C22 - C30	mg/kgds	20	<5	<5	60	85	15
fractie C30 - C40	mg/kgds	5	<5	<5	15	45	10
totaal olie C10-C40	mg/kgds	35	<20	<20	85	150	35

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X07	grond	368 tm 372 (0-1,5)
X08	grond	369, 371 (2,3-2,6/1,5-2,0)
X09	grond	360 (1,8-2,3)
X10	grond	359, 360 (0-1,2)
X11	grond	M 400 tm 403 (0-1,5)
X12	grond	M 352 tm 357 (0-1,5) incl dwarsprof4





### **Bijlage 3.1.1 : Analysecertificaten grond separate monsters Wang NW en Wang ZO**

IRANJEWOUD NOORD  
 Borsch

Bijlage 1 van 6

 Projectnaam : Bodemonderzoek Drachtsterplein te Leeuwarden  
 Projectnummer : MP114303-3  
 Ontvangstdatum : 07-05-2002  
 Startdatum : 07-05-2002

 Rapportnummer : 0219199  
 Rapportagedatum : 13-05-2002

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
droge stof	gew.-%	79.5	75.4	76.9	75.4	73.8	73.0
organische stof (gloeiverl % vd DS)	% vd DS	2.9	4.0	2.9	3.3	4.0	6.5
<b>&lt;CORRELGROOTTEVERDELING</b>							
lutum (bodem)	% vd DS	8.0	12	12	17	12	15
pH (KCL)	-			8.2			
<b>METALEN</b>							
arsen	mg/kgds	7.5	8.7	11	16	9.4	14
cadmium	mg/kgds	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
chrom	mg/kgds	22	21	28	36	27	40
koper	mg/kgds	14	11	12	11	19	13
kwik	mg/kgds	<0.05	<0.05	0.18	0.14	0.22	0.16
lood	mg/kgds	47	31	42	37	91	33
nikkel	mg/kgds	11	11	15	19	14	21
zink	mg/kgds	88	70	83	110	120	93
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>							
naftaleen	mg/kgds	<0.5 #	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
antraceen	mg/kgds	1.4	0.07	0.05	<0.05	0.12	0.07
fenantreen	mg/kgds	7.2	0.27	0.25	<0.05	0.26	0.27
fluoranteen	mg/kgds	9.7	0.93	0.76	0.15	0.68	0.52
benzo(a)antraceen	mg/kgds	0.54	0.34	0.31	0.05	0.28	0.25
chryseen	mg/kgds	4.0	0.32	0.32	0.05	0.28	0.25
benzo(a)pyreen	mg/kgds	4.8	0.40	0.35	0.06	0.32	0.26
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	2.8	0.23	0.22	0.05	0.19	0.15
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	1.7	0.16	0.16	<0.05	0.14	0.11
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	2.7	0.28	0.28	0.05	0.27	0.18
acenaftyleen	mg/kgds	<0.5 #	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
acenafteen	mg/kgds	<0.5 #	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
fluoreen	mg/kgds	0.58	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
pyreen	mg/kgds	9.0	0.58	0.51	0.08	0.42	0.44
benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	3.4	0.30	0.30	0.06	0.27	0.21
dibenz(ah)antraceen	mg/kgds	0.39	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	35	3.0	2.7	<0.55	2.6	2.1
Pak-totaal (16 van EPA)	mg/kgds	49	3.9	3.5	<1	3.3	2.7
E0X	mg/kgds	0.12	0.11	0.21	<0.1	0.52	0.23

Kode    Monstersoort    Monsterspecificatie

X01	grond	309 (0,0-1,0)
X02	grond	310 (0,0-1,0)
X03	grond	311 (0,0-1,0)
X04	grond	312 (0,0-1,0)
X05	grond	313 (0,0-1,0)
X06	grond	314 (0,0-1,0)



ORANJEWOUDE NOORD  
T. Borsch

Bijlage 2 van 6

Projectnaam : Bodemonderzoek Drachtsterplein te Leeuwarden  
Projectnummer : MP114303-3  
Ontvangstdatum : 07-05-2002  
Startdatum : 07-05-2002

Rapportnummer : 0219199  
Rapportagedatum : 13-05-2002

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03	X04	X05	X06
MINERALE OLIE							
fractie C10 - C12	mg/kgds	<5	<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds	10	5	<5	<5	<5	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds	10	15	<5	<5	5	<5
fractie C30 - C40	mg/kgds	5	5	<5	<5	<5	<5
totaal olie C10-C40	mg/kgds	25	25	<20	<20	<20	<20

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
------	--------------	---------------------

X01	grond	309 (0,0-1,0)
X02	grond	310 (0,0-1,0)
X03	grond	311 (0,0-1,0)
X04	grond	312 (0,0-1,0)
X05	grond	313 (0,0-1,0)
X06	grond	314 (0,0-1,0)





ORANJEWOUD NOORD  
T. Borsch

Bijlage 3 van 6

Projectnaam : Bodemonderzoek Drachtsterplein te Leeuwarden  
Projectnummer : MP114303-3  
Ontvangstdatum : 07-05-2002  
Startdatum : 07-05-2002

Rapportnummer : 0219199  
Rapportagedatum : 13-05-2002

Analyse	Eenheid	X07	X08	X09	X10	X11	X12
droge stof	gew.-%	70.8	78.0	74.6	75.7	78.2	73.6
organische stof (gloeiverl % vd DS)		4.7	4.4	5.6	3.6	3.2	3.2
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>							
lutum (bodem)	% vd DS	16	14	9.0	12	11	9.2
pH (KCl)	-				8.9		
<b>METALEN</b>							
arsen	mg/kgds	7.5	7.3	9.7	6.2	8.3	4.5
cadmium	mg/kgds	<0.4	<0.4	0.5	<0.4	<0.4	<0.4
chrom	mg/kgds	20	20	21	16	25	16
koper	mg/kgds	<5	22	81	44	22	14
kwik	mg/kgds	0.29	0.13	0.16	0.28	0.10	0.06
lood	mg/kgds	<13	100	150	100	41	35
nikkel	mg/kgds	12	15	14	9.7	16	8.9
zink	mg/kgds	35	230	630	200	290	81
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>							
naftaleen	mg/kgds	<0.1	<0.1	0.19	<0.1	<0.5 #	<0.1
antraceen	mg/kgds	<0.05	0.12	0.64	0.05	0.36	0.34
fenantreen	mg/kgds	<0.05	0.50	11	0.50	1.6	0.99
fluoranteen	mg/kgds	<0.05	1.4	12	0.93	3.5	1.6
benzo(a)antraceen	mg/kgds	<0.05	0.48	2.7	0.32	1.5	0.74
chryseen	mg/kgds	<0.05	0.47	3.5	0.39	1.4	0.75
benzo(a)pyreen	mg/kgds	<0.05	0.67	3.5	0.37	3.0	0.74
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	<0.05	0.50	2.4	0.21	2.4	0.42
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	<0.05	0.26	1.6	0.17	0.99	0.33
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	<0.05	0.53	2.6	0.28	2.2	0.51
acenaftyleen	mg/kgds	<0.1	<0.1	0.21	<0.1	<0.5 #	<0.1
acenaftteen	mg/kgds	<0.1	<0.1	0.20	<0.1	<0.5 #	<0.1
fluoreen	mg/kgds	<0.05	<0.05	0.78	<0.05	<0.25 #	0.11
pyreen	mg/kgds	<0.05	0.93	9.8	0.85	3.0	1.2
benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	<0.05	0.52	3.0	0.36	2.0	0.60
dibenz(ah)antraceen	mg/kgds	<0.05	0.07	0.29	<0.05	<0.25 #	0.08
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	<0.55	5.0	40	3.2	17	6.4
Pak-totaal (16 van EPA)	mg/kgds	<1	6.5	54	4.4	22	8.4
EOX	mg/kgds	0.26	<0.1	0.16	0.14	<0.1	0.15

Kode Monstersoort Monsterspecificatie

X07	grond	362 (0,0-1,0)
X08	grond	368 (0,0-1,0)
X09	grond	369 (0,0-1,0)
X10	grond	370 (0,0-1,0)
X11	grond	371 (0,0-1,0)
X12	grond	372 (0,0-1,0)







ORANJEWOUD NOORD  
 T. Borsch

Bijlage 4 van 6

Projektnaam : Bodemonderzoek Drachtsterplein te Leeuwarden  
 Projektnummer : MP114303-3  
 Ontvangstdatum : 07-05-2002  
 Startdatum : 07-05-2002

Rapportnummer : 0219199  
 Rapportagedatum : 13-05-2002

Analyse	Eenheid	X07	X08	X09	X10	X11	X12
<b>MINERALE OLIE</b>							
fractie C10 - C12	mg/kgds	<5	<5	<5	<5	<5	5
fractie C12 - C22	mg/kgds	<5	10	10	<5	5	30
fractie C22 - C30	mg/kgds	<5	10	40	<5	5	25
fractie C30 - C40	mg/kgds	<5	5	30	<5	<5	25
totaal olie C10-C40	mg/kgds	<20	25	85	<20	<20	85

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X07	grond	362 (0,0-1,0)
X08	grond	368 (0,0-1,0)
X09	grond	369 (0,0-1,0)
X10	grond	370 (0,0-1,0)
X11	grond	371 (0,0-1,0)
X12	grond	372 (0,0-1,0)





ORANJEWOUD NOORD  
T. Borsch

Bijlage 5 van 6

Projectnaam : Bodemonderzoek Drachtsterplein te Leeuwarden  
Projectnummer : MP114303-3  
Ontvangstdatum : 07-05-2002  
Startdatum : 07-05-2002

Rapportnummer : 0219199  
Rapportagedatum : 13-05-2002

# Opmerkingen

Monster X001 309 (0,0-1,0)

naftaleen De rapportagegrens is verhoogd i.v.m. de aanwezigheid van componenten, die een storende invloed hebben op de meting.

acenaftyleen Idem

acenaftteen Idem

Monster X011 371 (0,0-1,0)

naftaleen De rapportagegrens is verhoogd i.v.m. de aanwezigheid van componenten, die een storende invloed hebben op de meting.

acenaftyleen Idem

acenaftteen Idem

fluoreen Idem

dibenz(ah)antraceen Idem



ORANJEWOUDE NOORD  
 T. Borsch

Projectnaam : Bodemonderzoek Drachtsterplein te Leeuwarden  
 Projectnummer : MP114303-3  
 Ontvangstdatum : 07-05-2002  
 Startdatum : 07-05-2002

Rapportnummer : 0219199  
 Rapportagedatum : 13-05-2002

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	grond	Conform NEN 5747
organische stof (gloeiverlies)	grond	Conform NEN 5754
lutum (bodem)	grond	Eigen methode, pipetmethode met versnelde mineralisatie
pH (KCl)	grond	Conform NEN 5750
arsen	grond	Eigen methode, ontsluiting verdund koningswater, analyse met AES-ICP
cadmium	grond	Idem
chromium	grond	Idem
koper	grond	Idem
kwik	grond	Eigen methode, ontsluiting verdund koningswater, analyse met AAS-koude damp
lood	grond	Eigen methode, ontsluiting verdund koningswater, analyse met AES-ICP
nikkel	grond	Idem
zink	grond	Idem
naftaleen	grond	Eigen methode, aceton-SPE-extractie, analyse m.b.v. HPLC-UV-FLU
antracene	grond	Idem
fenantreen	grond	Idem
fluoranteen	grond	Idem
benzo(a)antracene	grond	Idem
chryseen	grond	Idem
benzo(a)pyreen	grond	Idem
benzo(ghi)peryleen	grond	Idem
benzo(k)fluoranteen	grond	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	grond	Idem
acenaftyleen	grond	Idem
acenafteen	grond	Idem
fluoreen	grond	Idem
pyreen	grond	Idem
benzo(b)fluoranteen	grond	Idem
dibenz(ah)antracene	grond	Idem
EOX	grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. micro-coulometer
Minerale olie GC (C10-C40)	grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID

De met een \* gemerkte analyses vallen niet onder de Sterlab erkenning.

Monster informatie:

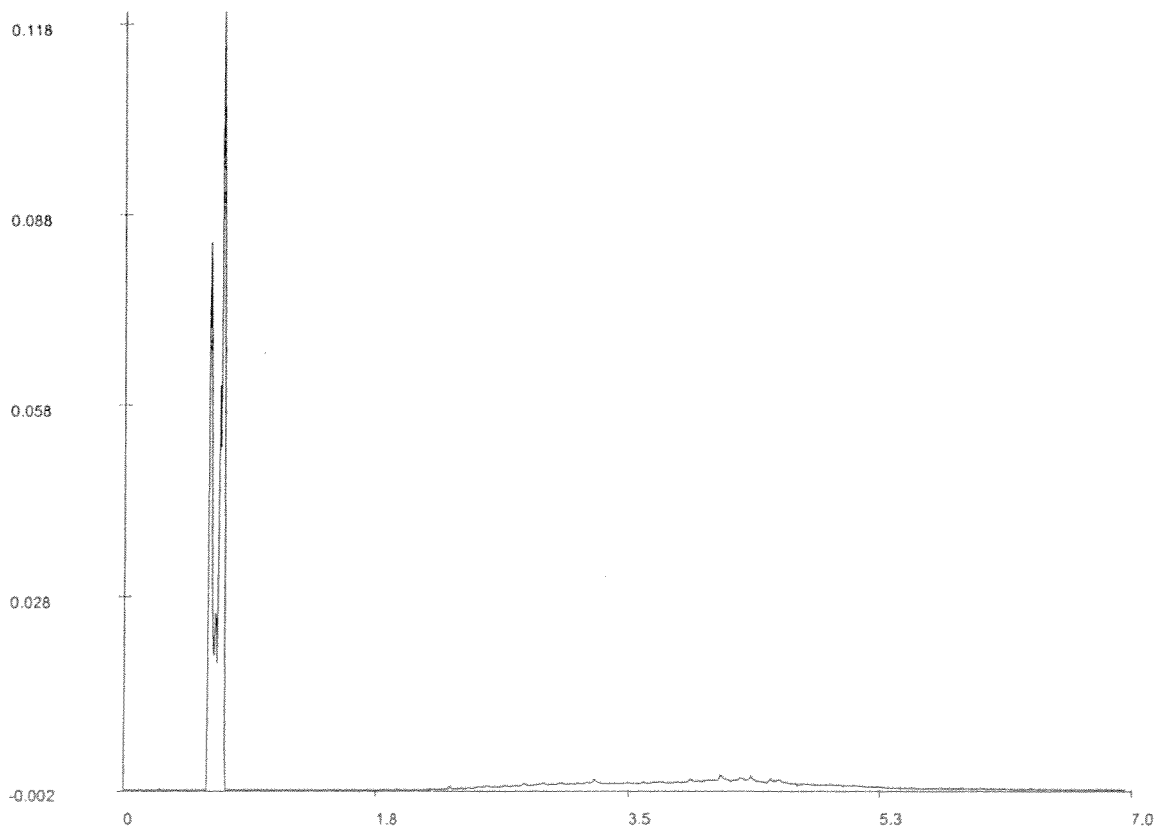
X01	a2312407
X02	a2312401
X03	a2312388
X04	a2312400
X05	a2312362
X06	a2312363
X07	a2312390
X08	a2312404
X09	a2312389
X10	a2312379
X11	a2312406
X12	a2312403





ORANJEWOUD NOORD  
T. Borsch  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

Monsternummer: 0219199 X001  
Datum analyse: 9/5/02  
Projectnummer: MP1143033  
Projectnaam: Bodemonderzoek Drachtsterplein te Leeuwarden  
Monsteromschr.: 309 (0,0-1,0)



Olie GC - chromatogram

Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	1.1
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.4
motorolie	C20-C36	C30	4.3
stookolie	C10-C36	C40	5.3

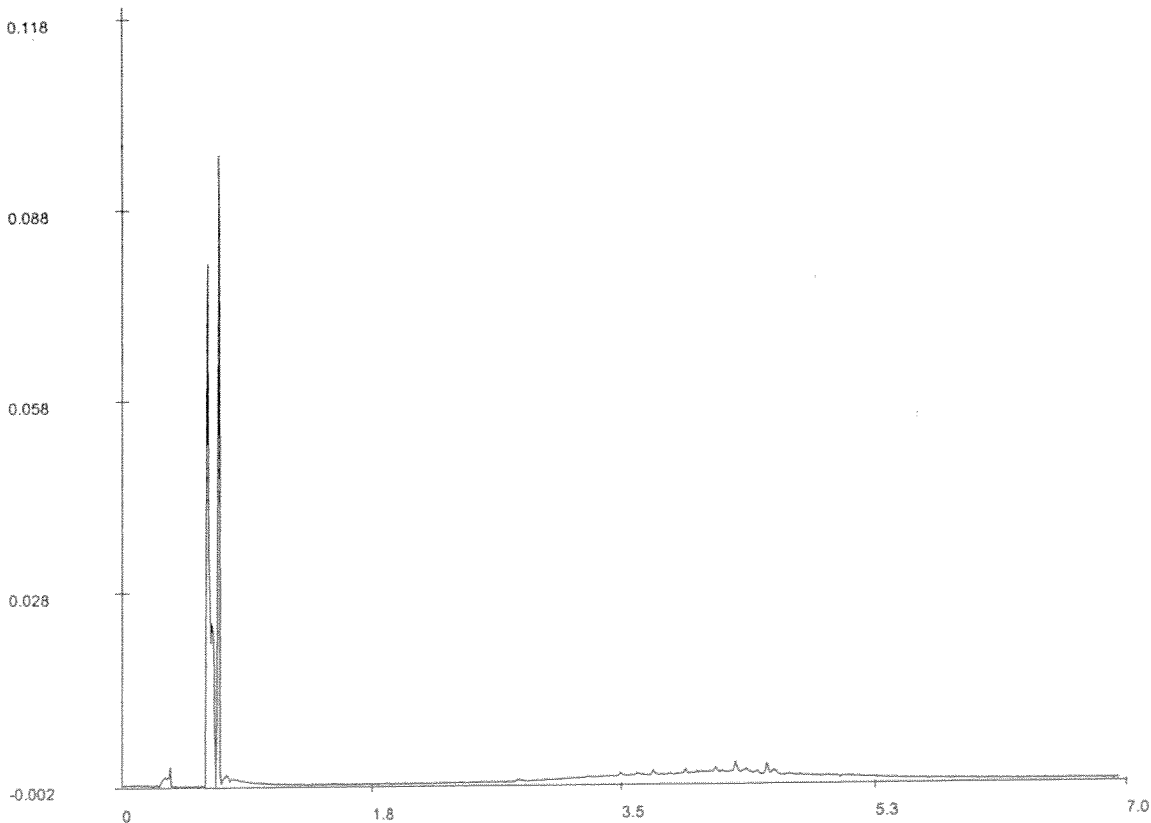
*Bij vloeibare monstertypes zijn de getoonde retentietijden voor de even alkanen indicatief.*





ORANJEWOUD NOORD  
T. Borsch  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

Monsternummer: 0219199 X002  
Datum analyse: 8/5/02  
Projectnummer: MP1143033  
Projectnaam: Bodemonderzoek Drachtsterplein te Leeuwarden  
Monsteromschr.: 310 (0,0-1,0)



Olie GC - chromatogram

Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	1.1
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.4
motorolie	C20-C36	C30	4.3
stookolie	C10-C36	C40	5.3

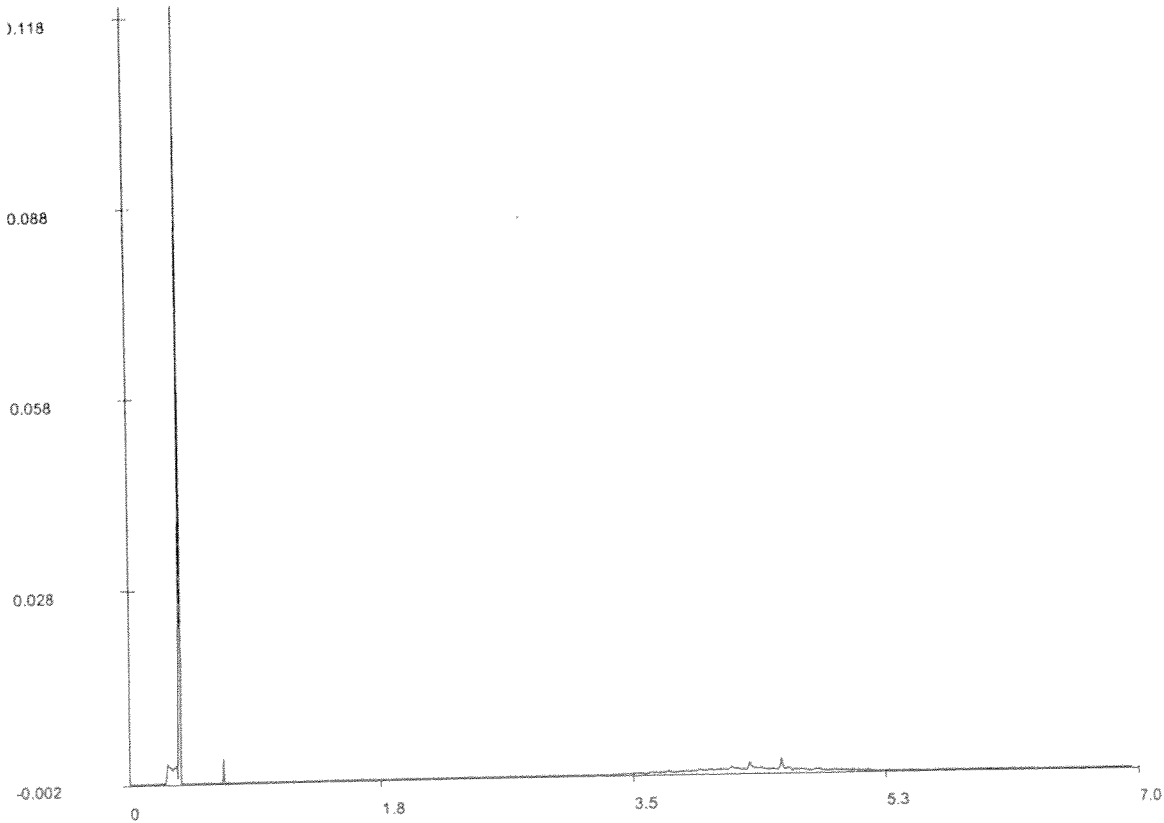
**Bij vloeibare monstertypes zijn de getoonde retentietijden voor de even alkanen indicatief.**





ORANJEWOUD NOORD  
T. Borsch  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

monsternummer: 0219199 X005  
datum analyse: 8/5/02  
projectnummer: MP1143033  
projectnaam: Bodemonderzoek Drachtsterplein te Leeuwarden  
monsteromschr.: 313 (0,0-1,0)



Olie GC - chromatogram

Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

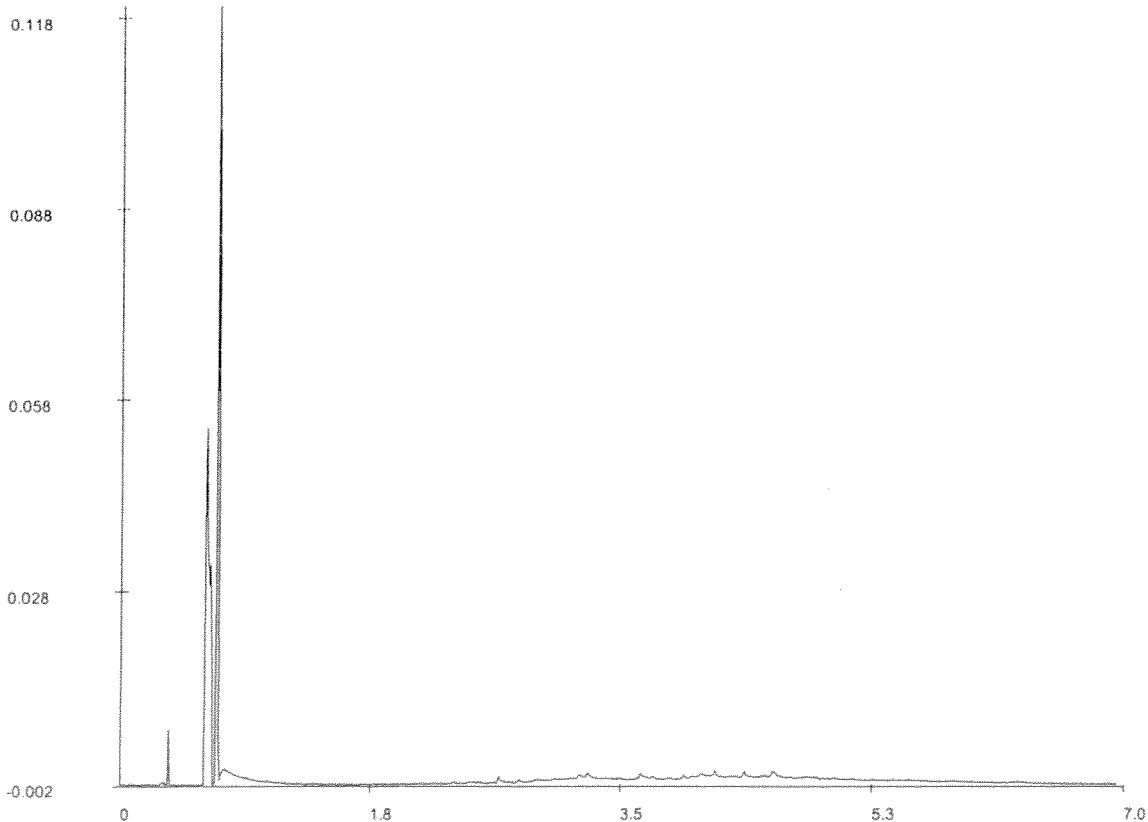
benzine	C9-C14	C10	1.1
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.4
motorolie	C20-C36	C30	4.3
stookolie	C10-C36	C40	5.3

*Bij vloeibare monstertypes zijn de getoonde retentietijden voor de even alkanen indicatief.*



ORANJEWOUDE NOORD  
T. Borsch  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

Monsternummer: 0219199 X008  
Datum analyse: 8/5/02  
Projectnummer: MP1143033  
Projectnaam: Bodemonderzoek Drachtsterplein te Leeuwarden  
Monsteromschr.: 368 (0,0-1,0)



Olie GC - chromatogram

Voor analysesresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	1.1
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.4
motorolie	C20-C36	C30	4.3
stookolie	C10-C36	C40	5.3

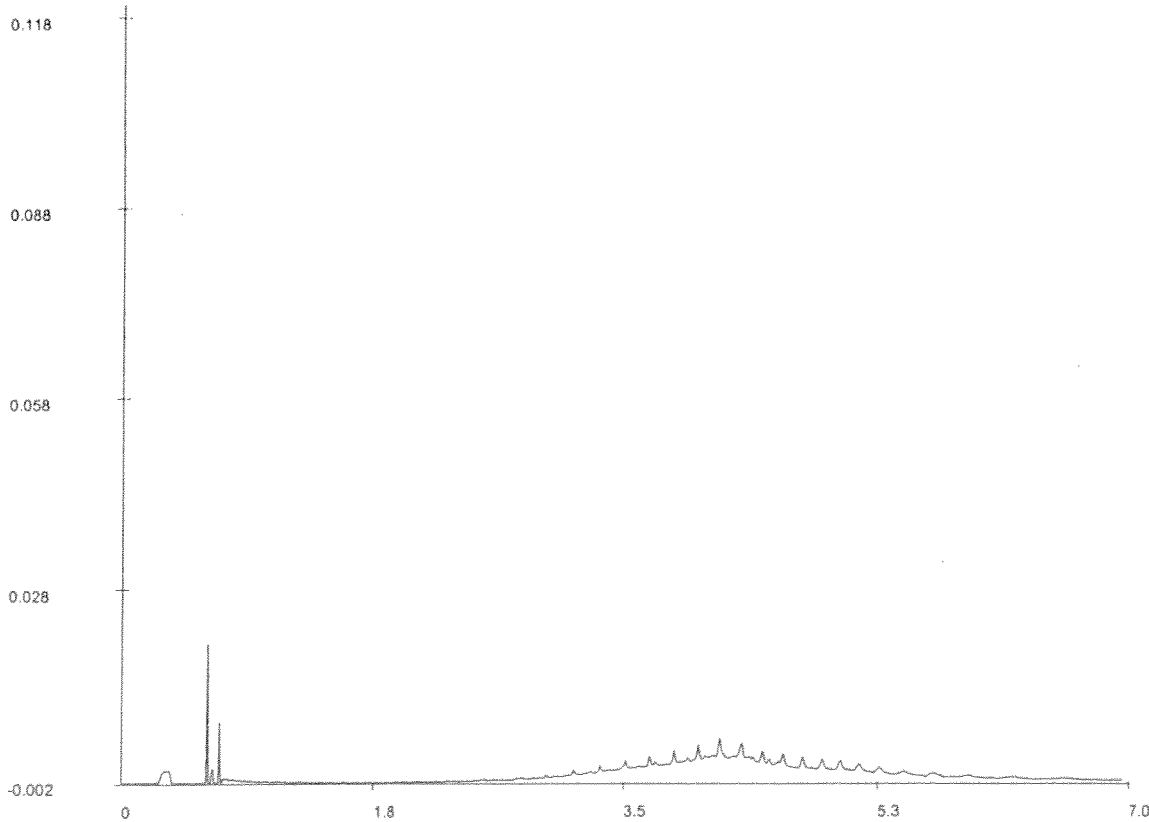
**Bij vloeibare monstertypes zijn de getoonde retentietijden voor de even alkanen indicatief.**





ORANJEWOUD NOORD  
T. Borsch  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

Monsternummer: 0219199 X009  
Datum analyse: 8/5/02  
Projectnummer: MP1143033  
Projectnaam: Bodemonderzoek Drachtsterplein te Leeuwarden  
Monsteromschr.: 369 (0,0-1,0)



Olie GC - chromatogram

Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	1.1
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.4
motorolie	C20-C36	C30	4.3
stookolie	C10-C36	C40	5.3

*Bij vloeibare monstertypes zijn de getoonde retentietijden voor de even alkanen indicatief.*

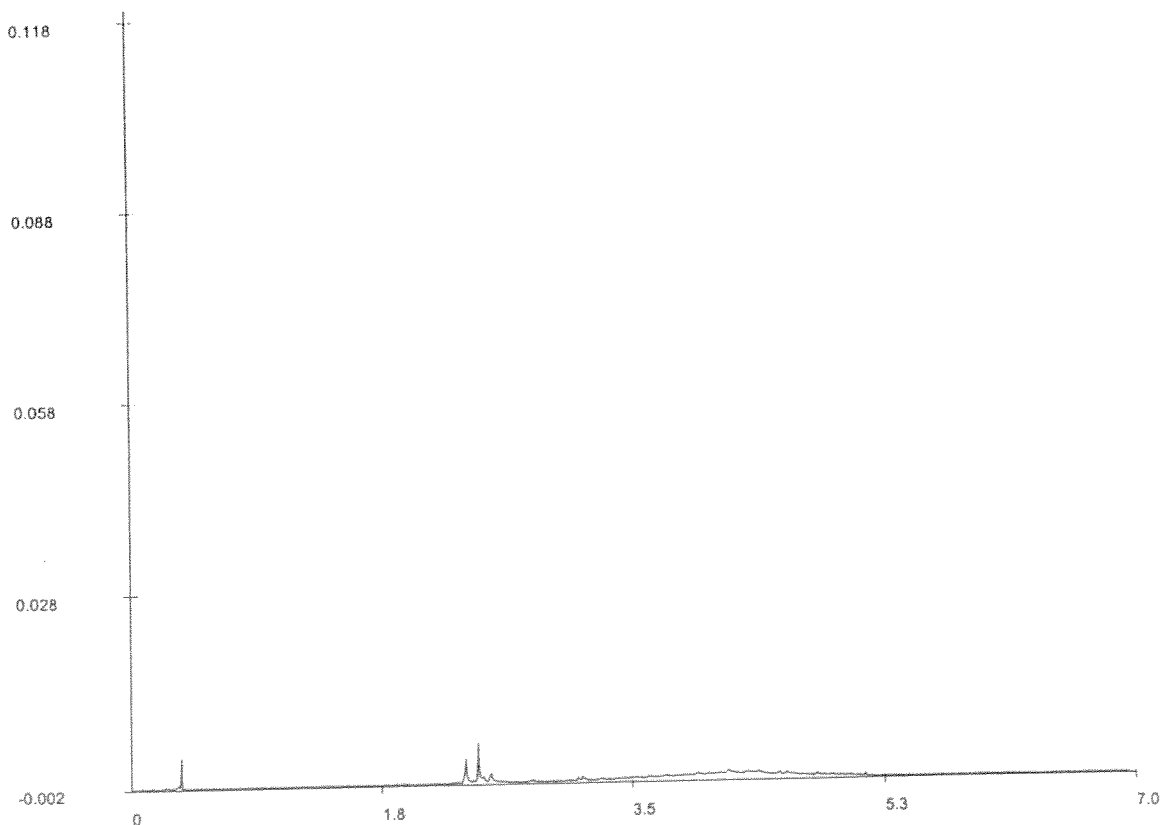






ORANJEWOUDE NOORD  
T. Borsch  
Postbus 24  
8440 AA HEERENVEEN

Monsternummer: 0219199 X011  
Datum analyse: 8-5-02  
Projectnummer: MP1143033  
Projectnaam: Bodemonderzoek Drachtsterplein te Leeuwarden  
Monsteromschr.: 371 (0,0-1,0)



Olie GC - chromatogram

Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	1.1
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.4
motorolie	C20-C36	C30	4.3
stookolie	C10-C36	C40	5.3

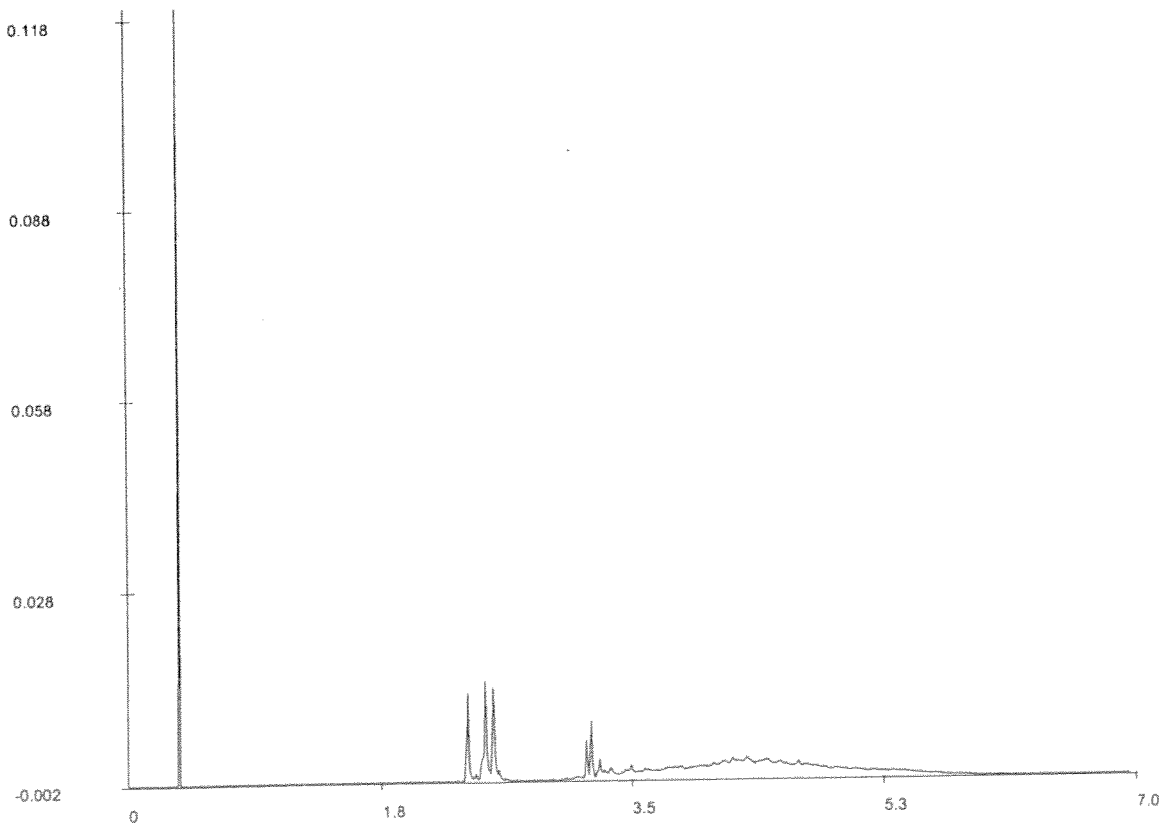
*Bij vloeibare monstertypes zijn de getoonde retentietijden voor de even alkanen indicatief.*





ORANJEWOUDE NOORD  
 T. Borsch  
 Postbus 24  
 8440 AA HEERENVEEN

Monsternummer: 0219199 X012  
 Datum analyse: 8/5/02  
 Projectnummer: MP1143033  
 Projectnaam: Bodemonderzoek Drachtsterplein te Leeuwarden  
 Monsteromschr.: 372 (0,0-1,0)



Olie GC - chromatogram

Voor analyseresultaten: zie rapport

Karakterisering naar alkaantraject

Retentietijden van de even alkanen in minuten:

benzine	C9-C14	C10	1.1
kerosine en petroleum	C10-C16	C12	2.0
diesel en gasolie	C10-C28	C22	3.4
motorolie	C20-C36	C30	4.3
stookolie	C10-C36	C40	5.3

*Bij vloeibare monstertypes zijn de getoonde retentietijden voor de even alkanen indicatief.*



## Bijlage 3.2 : Analysecertificaten grondwater



Bijlage 1 van 2

Rapportnummer : 02160A6  
 Rapportagedatum : 19-04-2002

ORANJEWOUDE NOORD  
 T. Borsch

Projectnaam : Dr. Plein Leeuwarden  
 Projectnummer : MP114303-3  
 Ontvangstdatum : 15-04-2002  
 Startdatum : 15-04-2002

Analyse	Eenheid	X01	X02
<b>METALEN</b>			
arsen	ug/l	17	27
cadmium	ug/l	<0.4	<0.4
chrom	ug/l	<1	<1
koper	ug/l	<5	<5
kwik	ug/l	<0.05	<0.05
lood	ug/l	<10	<10
nikkel	ug/l	11	<10
zink	ug/l	830	140
<b>VLUCHTIGE AROMATEN</b>			
benzeen	ug/l	<0.2	<0.2
tolueen	ug/l	<0.2	<0.2
ethylbenzeen	ug/l	<0.2	<0.2
xylenen	ug/l	<0.5	<0.5
Totaal BTEX	ug/l	<1	<1
naftaleen	ug/l	<0.2	<0.2
<b>GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN</b>			
1,2-dichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1
cis 1,2-dichlooretheen	ug/l	<0.1	<0.1
tetrachlooretheen	ug/l	<0.1	<0.1
tetrachloormethaan	ug/l	<0.1	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	ug/l	<0.1	<0.1
trichlooretheen	ug/l	<0.1	<0.1
chloroform	ug/l	<0.1	<0.1
<b>CHLOORBENZENEN</b>			
monochloorbenzeen	ug/l	<0.2	<0.2
dichloorbenzenen	ug/l	<0.2	<0.2
<b>MINERALE OLIE</b>			
fractie C10 - C12	ug/l	<10	40
fractie C12 - C22	ug/l	<10	20
fractie C22 - C30	ug/l	<10	<10
fractie C30 - C40	ug/l	<10	10
totaal olie C10-C40	ug/l	<50	75

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grondwater	pb 365
X02	grondwater	pb 369



ORANJEWOUDE NOORD  
A. de Haan

Bijlage 1 van 2

Projectnaam : Dr. Plein Leeuwarden  
Projectnummer : MP114303-3  
Ontvangstdatum : 24-04-2002  
Startdatum : 24-04-2002Rapportnummer : 021729T  
Rapportagedatum : 25-04-2002

Analyse	Eenheid	X01
METALEN zink	ug/l	920

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grondwater	pb 365



## **Bijlage 4 : Toetsingskader Interventiewaarden Bodemsanering**

Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering' grond <sup>1)</sup>

Gehalten in mg/kg d.s.

Bij een gehalte van 2,0 % organisch-stof en een gehalte van 4,5 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	18	26	33
Cadmium	0,48	3,7	7
Chroom	59	142	224
Koper	19	60	100
Kwik	0,22	3,6	7
Lood	57	205	352
Nikkel	15	51	87
Zink	67	205	342
Barium	54	133	212
Benzeen	0,002	0,1	0,2
Tolueen	0,002	13	26
Ethylbenzeen	0,006	5	10
Xylenen	0,02	2,5	5
Cyanide tot. compl. (pH >= 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH < 5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	10	505	1000
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

Bij een gehalte van 3,7 % organisch-stof en een gehalte van 17,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	23	34	44
Cadmium	0,61	4,8	9
Chroom	84	202	319
Koper	27	86	145
Kwik	0,26	4,6	9
Lood	71	256	441
Nikkel	27	95	162
Zink	107	328	548
Barium	119	292	464
Benzeen	0,004	0,2	0,4
Tolueen	0,004	24	48
Ethylbenzeen	0,011	9,5	19
Xylenen	0,04	4,5	9
Cyanide tot. compl. (pH >= 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH < 5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	19	935	1850
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

### Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering' grond <sup>1)</sup>

Gehalten in mg/kg d.s.

Bij een gehalte van 3,6 % organisch-stof en een gehalte van 12,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	21	31	40
Cadmium	0,57	4,8	9
Chroom	74	178	281
Koper	24	77	129
Kwik	0,25	4,1	8
Lood	66	238	409
Nikkel	22	77	132
Zink	91	281	470
Barium	93	228	363
Benzeen	0,004	0,2	0,4
Tolueen	0,004	24	47
Ethylbenzeen	0,011	9	18
Xylenen	0,04	4,5	9
Cyanide tot. compl. (pH >= 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH < 5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	18	909	1800
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

Bij een gehalte van 7,3 % organisch-stof en een gehalte van 16,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	24	35	46
Cadmium	0,68	5,3	10
Chroom	82	197	312
Koper	29	91	153
Kwik	0,27	4,6	9
Lood	73	265	457
Nikkel	26	91	156
Zink	109	335	560
Barium	114	279	444
Benzeen	0,007	0,4	0,7
Tolueen	0,007	48	95
Ethylbenzeen	0,022	18,5	37
Xylenen	0,07	9	18
Cyanide tot. compl. (pH >= 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH < 5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	37	1844	3650
EOX <sup>5)</sup>	0,3		



### Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering' grond <sup>1)</sup>

Gehalten in mg/kg d.s.

Bij een gehalte van 3,6 % organisch-stof en een gehalte van 12,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	21	31	40
Cadmium	0,57	4,8	9
Chroom	74	178	281
Koper	24	77	129
Kwik	0,25	4,1	8
Lood	66	238	409
Nikkel	22	77	132
Zink	91	281	470
Barium	93	228	363
Benzeen	0,004	0,2	0,4
Tolueen	0,004	24	47
Ethylbenzeen	0,011	9	18
Xylenen	0,04	4,5	9
Cyanide tot. compl. (pH $\geq$ 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH $<$ 5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	18	909	1800
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

Bij een gehalte van 3,7 % organisch-stof en een gehalte van 15,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	22	33	43
Cadmium	0,59	4,8	9
Chroom	80	192	304
Koper	26	82	138
Kwik	0,26	4,6	9
Lood	69	249	428
Nikkel	25	88	150
Zink	101	309	517
Barium	108	266	423
Benzeen	0,004	0,2	0,4
Tolueen	0,004	24	48
Ethylbenzeen	0,011	9,5	19
Xylenen	0,04	4,5	9
Cyanide tot. compl. (pH $\geq$ 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH $<$ 5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	19	935	1850
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

### Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering' grond <sup>1)</sup>

Gehalten in mg/kg d.s.

Bij een gehalte van 5,1 % organisch-stof en een gehalte van 14,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	23	33	43
Cadmium	0,62	4,8	9
Chroom	78	187	296
Koper	26	83	140
Kwik	0,25	4,1	8
Lood	69	250	431
Nikkel	24	84	144
Zink	100	306	512
Barium	103	253	403
Benzeen	0,005	0,3	0,5
Tolueen	0,005	33	66
Ethylbenzeen	0,015	13	26
Xylenen	0,05	6,5	13
Cyanide tot. compl. (pH >= 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH < 5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	26	1288	2550
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

Bij een gehalte van 4,1 % organisch-stof en een gehalte van 12,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	21	31	41
Cadmium	0,58	4,8	9
Chroom	74	178	281
Koper	25	78	130
Kwik	0,25	4,1	8
Lood	66	239	412
Nikkel	22	77	132
Zink	92	283	474
Barium	93	228	363
Benzeen	0,004	0,2	0,4
Tolueen	0,004	27	53
Ethylbenzeen	0,012	10,5	21
Xylenen	0,04	5	10
Cyanide tot. compl. (pH >= 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH < 5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	21	1036	2050
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

### Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering' grond <sup>1)</sup>

Gehalten in mg/kg d.s.

Bij een gehalte van 4,1 % organisch-stof en een gehalte van 18,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	24	35	45
Cadmium	0,62	4,8	9
Chroom	86	207	327
Koper	28	89	149
Kwik	0,27	4,6	9
Lood	72	261	450
Nikkel	28	98	168
Zink	110	338	566
Barium	124	304	484
Benzeen	0,004	0,2	0,4
Tolueen	0,004	27	53
Ethylbenzeen	0,012	10,5	21
Xylenen	0,04	5	10
Cyanide tot. compl. (pH>= 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH<5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	21	1036	2050
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

Bij een gehalte van 5,6 % organisch-stof en een gehalte van 8,1 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	20	30	39
Cadmium	0,59	4,8	9
Chroom	66	159	252
Koper	23	73	123
Kwik	0,24	4,1	8
Lood	64	231	397
Nikkel	18	64	109
Zink	83	254	425
Barium	73	179	284
Benzeen	0,006	0,3	0,6
Tolueen	0,006	37	73
Ethylbenzeen	0,017	14	28
Xylenen	0,06	7	14
Cyanide tot. compl. (pH>= 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH<5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	28	1414	2800
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

### Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering' grondwater <sup>1)</sup>

Gehalten in µg/l

	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	10	35	60
Cadmium	0,4	3,2	6
Chroom	1	16	30
Koper	15	45	75
Kwik	0,1	0,18	0,3
Lood	15	45	75
Nikkel	15	45	75
Zink	65	433	800
Barium	50	338	625
Benzeen	0,2	15	30
Tolueen	7	504	1000
Ethylbenzeen	4	77	150
Xylenen	0,2	35	70
Naftaleen	0,01	35	70
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	50	325	600
Dichloormethaan	0,01	500	1000
Trichloormethaan (chloroform)	6	203	400
Tetrachloormethaan (Tetra)	0,01	5	10
1,1-dichloorethaan	7	454	900
1,2-dichloorethaan	7	204	400
1,1,1-trichloorethaan	0,01	150	300
1,1,2-trichloorethaan	0,01	65	130
1,1-dichlooretheen	0,01	5	10
Trichlooretheen (Tri)	24	262	500
Tetrachlooretheen (Per)	0,01	20	40
1,2-Dichlooretheen (cis + trans)	0,01	10	20
Dichloorpropanen	0,8	40	80
Vinylchloride	0,01	2,5	5
Fenolindex <sup>6)</sup>			
Monochloorbenzenen	7	94	180
Dichloorbenzenen	3	27	50
Trichloorbenzenen	0,01	5	10
Tetrachloorbenzenen	0,01	1,25	2,5
Pentachloorbenzeen	0,003	0,5	1
Hexachloorbenzeen	0,00009	0,25	0,5
EOX <sup>5)</sup>	-		
Cyanide tot. compl. (pH >= 5) <sup>2)</sup>	10	755	1500
Cyanide tot. compl. (pH < 5) <sup>2)</sup>	10	755	1500
Cyanide vrij	5	753	1500
Thiocyanaten (som)		750	1500

### Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering' grond <sup>1)</sup>

Gehalten in mg/kg d.s.

Bij een gehalte van 4,7 % organisch-stof en een gehalte van 16,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	23	34	44
Cadmium	0,62	4,8	9
Chroom	82	197	312
Koper	27	86	145
Kwik	0,26	4,6	9
Lood	71	256	441
Nikkel	26	91	156
Zink	105	323	540
Barium	114	279	444
Benzeen	0,005	0,3	0,5
Tolueen	0,005	31	61
Ethylbenzeen	0,014	12	24
Xylenen	0,05	6	12
Cyanide tot. compl. (pH>= 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH<5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	24	1187	2350
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

Bij een gehalte van 4,4 % organisch-stof en een gehalte van 14,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	22	32	42
Cadmium	0,60	4,8	9
Chroom	78	187	296
Koper	26	82	137
Kwik	0,25	4,1	8
Lood	68	247	426
Nikkel	24	84	144
Zink	99	303	507
Barium	103	253	403
Benzeen	0,004	0,2	0,4
Tolueen	0,004	29	57
Ethylbenzeen	0,013	11	22
Xylenen	0,04	5,5	11
Cyanide tot. compl. (pH>= 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH<5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	22	1111	2200
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

### Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering' grond <sup>1)</sup>

Gehalten in mg/kg d.s.

Bij een gehalte van 5,6 % organisch-stof en een gehalte van 9,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	21	31	40
Cadmium	0,59	4,8	9
Chroom	68	163	258
Koper	24	75	125
Kwik	0,24	4,1	8
Lood	65	234	403
Nikkel	19	67	114
Zink	85	262	439
Barium	77	190	302
Benzeen	0,006	0,3	0,6
Tolueen	0,006	37	73
Ethylbenzeen	0,017	14	28
Xylenen	0,06	7	14
Cyanide tot. compl. (pH= 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	28	1414	2800
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

Bij een gehalte van 3,6 % organisch-stof en een gehalte van 12,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	21	31	40
Cadmium	0,57	4,8	9
Chroom	74	178	281
Koper	24	77	129
Kwik	0,25	4,1	8
Lood	66	238	409
Nikkel	22	77	132
Zink	91	281	470
Barium	93	228	363
Benzeen	0,004	0,2	0,4
Tolueen	0,004	24	47
Ethylbenzeen	0,011	9	18
Xylenen	0,04	4,5	9
Cyanide tot. compl. (pH= 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	18	909	1800
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering' grond <sup>1)</sup>

Gehalten in mg/kg d.s.

Bij een gehalte van 3,2 % organisch-stof en een gehalte van 11,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	21	30	39
Cadmium	0,55	4,3	8
Chroom	72	173	274
Koper	24	74	124
Kwik	0,24	4,1	8
Lood	64	232	400
Nikkel	21	74	126
Zink	88	270	452
Barium	88	216	343
Benzeen	0,003	0,2	0,3
Tolueen	0,003	21	42
Ethylbenzeen	0,01	8	16
Xylenen	0,03	4	8
Cyanide tot. compl. (pH= 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH<5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	16	808	1600
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

Bij een gehalte van 3,2 % organisch-stof en een gehalte van 9,2 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	20	29	38
Cadmium	0,54	4,3	8
Chroom	68	164	260
Koper	22	70	118
Kwik	0,24	4,1	8
Lood	62	226	389
Nikkel	19	67	115
Zink	82	253	424
Barium	78	192	306
Benzeen	0,003	0,2	0,3
Tolueen	0,003	21	42
Ethylbenzeen	0,01	8	16
Xylenen	0,03	4	8
Cyanide tot. compl. (pH= 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH<5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	16	808	1600
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering' grond <sup>1)</sup>

Gehalten in mg/kg d.s. Bij een gehalte van 2,9 % organisch-stof en een gehalte van 8,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	19	28	37
Cadmium	0,53	4,3	8
Chroom	66	159	251
Koper	22	68	114
Kwik	0,23	4,1	8
Kwik	61	221	380
Lood	18	63	108
Nikkel	78	241	403
Zink	72	177	282
Barium			
Benzeen	0,003	0,2	0,3
Tolueen	0,003	19	38
Ethylbenzeen	0,009	7,5	15
Xylenen	0,03	3,5	7
Cyanide tot. compl. (pH= 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH<5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	15	733	1450
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

Bij een gehalte van 4,0 % organisch-stof en een gehalte van 12,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	21	31	41
Cadmium	0,58	4,8	9
Chroom	74	178	281
Koper	25	78	130
Kwik	0,25	4,1	8
Lood	66	239	412
Nikkel	22	77	132
Zink	92	283	473
Barium	93	228	363
Benzeen	0,004	0,2	0,4
Tolueen	0,004	26	52
Ethylbenzeen	0,012	10	20
Xylenen	0,04	5	10
Cyanide tot. compl. (pH= 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH<5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	20	1010	2000
EOX <sup>5)</sup>	0,3		



### Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering' grond <sup>1)</sup>

Gehalten in mg/kg d.s.

Bij een gehalte van 2,9% organisch-stof en een gehalte van 12,0% lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	21	31	40
Cadmium	0,56	4,3	8
Chroom	74	178	281
Koper	24	75	126
Kwik	0,24	4,1	8
Lood	65	235	405
Nikkel	22	77	132
Zink	90	278	465
Barium	93	228	363
Benzeen	0,003	0,2	0,3
Tolueen	0,003	19	38
Ethylbenzeen	0,009	7,5	15
Xylenen	0,03	3,5	7
Cyanide tot. compl. (pH=5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH<5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	15	733	1450
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

Bij een gehalte van 3,3 % organisch-stof en een gehalte van 17,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	23	34	44
Cadmium	0,60	4,8	9
Chroom	84	202	319
Koper	27	85	143
Kwik	0,26	4,6	9
Lood	70	254	438
Nikkel	27	95	162
Zink	106	326	545
Barium	119	292	464
Benzeen	0,003	0,2	0,3
Tolueen	0,003	22	43
Ethylbenzeen	0,01	8,5	17
Xylenen	0,03	4	8
Cyanide tot. compl. (pH=5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH<5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	17	834	1650
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

### Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering' grond <sup>1)</sup>

Gehalten in mg/kg d.s.

Bij een gehalte van 6,5% organisch-stof en een gehalte van 15,0% lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	24	35	45
Cadmium	0,65	5,3	10
Chroom	80	192	304
Koper	28	88	147
Kwik	0,26	4,6	9
Lood	72	259	446
Nikkel	25	88	150
Zink	105	322	539
Barium	108	266	423
Benzeen	0,007	0,4	0,7
Tolueen	0,007	42,5	85
Ethylbenzeen	0,02	16,5	33
Xylenen	0,07	8	16
Cyanide tot. compl. (pH >= 5) <sup>2)</sup>	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH < 5) <sup>2)</sup>	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) <sup>3)</sup>	1	21	40
Minerale olie (GC) <sup>4)</sup>	33	1642	3250
EOX <sup>5)</sup>	0,3		

## Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering'

### Voetnoten

- 1) De streef- en interventiewaarden voor zware metalen (inclusief arseen) in grond/sediment zijn afhankelijk van het lutumgehalte (gewichtsperscentage minerale delen  $< 2 \mu\text{m}$ ) en/of het organische-stof gehalte (gewichtsperscentage gloeiverlies betrokken op het totale drooggewicht van de grond). De streef en interventiewaarden voor de organische verbindingen zijn alleen afhankelijk van het percentage organische stof. Er wordt gerekend met een minimum organisch-stof gehalte van 2% en een maximum van 30%. Voor het lutumgehalte wordt gerekend met een minimum van 1%, en geldt er geen maximum. Het toetsingskader voor cyaniden is niet afhankelijk van het organisch-stof- en/of lutumgehalte. Voor grondwater zijn de streef- en interventiewaarden voor zowel anorganische als organische verbindingen onafhankelijk gesteld van de grondsoort. Wel wordt sinds februari 2000 voor enkele metalen onderscheid gemaakt tussen diep en ondiep grondwater (grens arbitrair gesteld op 10 m -mv.) waarbij de streefwaarde wijzigt. In de tabel zijn de streefwaarden voor ondiep grondwater ( $< 10 \text{ m}$ ) gegeven.

De gegeven tabellen zijn een verkorte vorm van het volledige toetsingskader.

- 2) Zuurgraad: pH (0,01 M  $\text{CaCl}_2$ ). Voor de bepaling pH groter of gelijk aan 5 en pH kleiner dan 5 geldt het 90-percentiel van de gemeten waarde.
- 3) Onder PAK (som van 10 VROM) wordt verstaan: de som van antraceen, benzo(a)antraceen, benzo(k)fluoranthteen, benzo(a)pyreen, chryseen, fenantreen, fluoranteen, indeno(1,2,3-cd)pyreen, naftaleen, benzo(ghi)peryleen. De somwaarde voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen in grond/sediment geldt voor de totale concentratie van de verbindingen uit de betreffende groep. Indien een verontreiniging slechts één verbinding betreft, geldt de waarde als interventiewaarde voor de betreffende verbinding. Bij twee of meer verbindingen geldt de waarde voor de som van deze verbindingen. Voor grond/sediment zijn effecten direct optelbaar (d.w.z. 1 mg stof A heeft evenveel effect als 1 mg stof B) en kan aan een somwaarde getoetst worden door optelling van de concentraties voor de betreffende verbinding. (zie voor nadere informatie over additiviteit bijvoorbeeld Technische Commissie Bodembescherming (1989)). Bij organische-stof gehalten lager dan 10% is de streefwaarde vastgesteld op 1 mg/kg d.s., de interventiewaarde is vastgesteld op 40 mg/kg d.s. Bij organische-stof gehalten groter dan 10% zijn de streef- en interventiewaarde wel afhankelijk (tot maximaal 30% organische stof, zie 1).
- 4) Minerale olie heeft betrekking op de som van de (al dan niet) vertakte alkanen. Indien er sprake is van een verontreiniging met mengsels (bijvoorbeeld benzine of huisbrandolie) dan dient naast het alkaangehalte ook het gehalte aan aromatische en/of polycyclische aromatische koolwaterstoffen bepaald te worden. Met deze somparameter is om praktische redenen volstaan. Nadere toxicologische en chemische differentiatie worden bestudeerd.
- 5) De waarde voor EOX heeft het karakter van een triggerwaarde. Overschrijding leidt niet tot de conclusie dat sprake is van verontreinigde grond of sediment, maar tot de noodzaak tot aanvullend onderzoek. Hierin moet worden nagegaan of de overschrijding het gevolg is van de aanwezigheid van verontreinigende stoffen of dat sprake is van een natuurlijke oorzaak.
- 6) Er zijn geen streef en interventiewaarde voor de fenolindex vastgesteld. Reden is dat het hanteren van een dergelijke parameter toxicologisch gezien geen waarde heeft. Het bepalen van de fenolindex heeft dus geen functie met betrekking tot de beoordeling of er sprake is van een geval van ernstige (bodem)verontreiniging. Wel kan een fenolindex bepaling gebruikt worden om een indicatie te krijgen of interventiewaarden voor individuele fenolachtige verbindingen mogelijk overschreden worden. De fenolindex bepaling, voorgeschreven in de NVN 5740, is in de NEN 5740 vervangen door een analyse op chloorbenzenen.

## **Bijlage 5 : Toelichting toetsingskader Interventiewaarden Bodemsanering**

## Bijlage 5: Toelichting Streefwaarden en Interventiewaarden Bodemsanering

Hieronder wordt uitgebreider op de begrippen streef- en interventiewaarden en hun betekenis ingegaan.

De **streefwaarde (s)** geeft het concentratieniveau in de grond, waterbodem of grondwater aan waarboven wèl en waaronder géén sprake is van een aantoonbare verontreiniging. Bodems waarin geen streefwaarde-overschrijdingen zijn aangetroffen, gelden als multifunctioneel.

Bodems waarin streefwaarden door natuurlijke oorzaken worden overschreden gelden eveneens als multifunctioneel. Of sprake is van natuurlijke oorzaken, kan vaak alleen na een aanvullend onderzoek worden vastgesteld.

De **interventiewaarde (i)** geeft het concentratieniveau in de grond, waterbodem of grondwater aan waarboven de functionele eigenschappen die de bodem voor mens, plant en dier heeft, in ernstige mate kunnen zijn verminderd.

In het overheidsbeleid wordt gesproken van een geval van ernstige bodemverontreiniging, indien een interventiewaarde wordt overschreden in tenminste 25 m<sup>3</sup> grond/slib of voor het grondwater in tenminste 100 m<sup>3</sup> bodemvolume.

Over de hoeveelheid grond/slib of grondwater waarop een eventuele overschrijding van de interventiewaarde zich voordoet kan in een eerste onderzoek meestal nog geen betrouwbare uitspraak worden gedaan. Daarom kunnen op basis van de resultaten van dit eerste onderzoek dan ook geen conclusies worden getrokken ten aanzien van het wel of niet ernstig zijn van het verontreinigingsgeval.

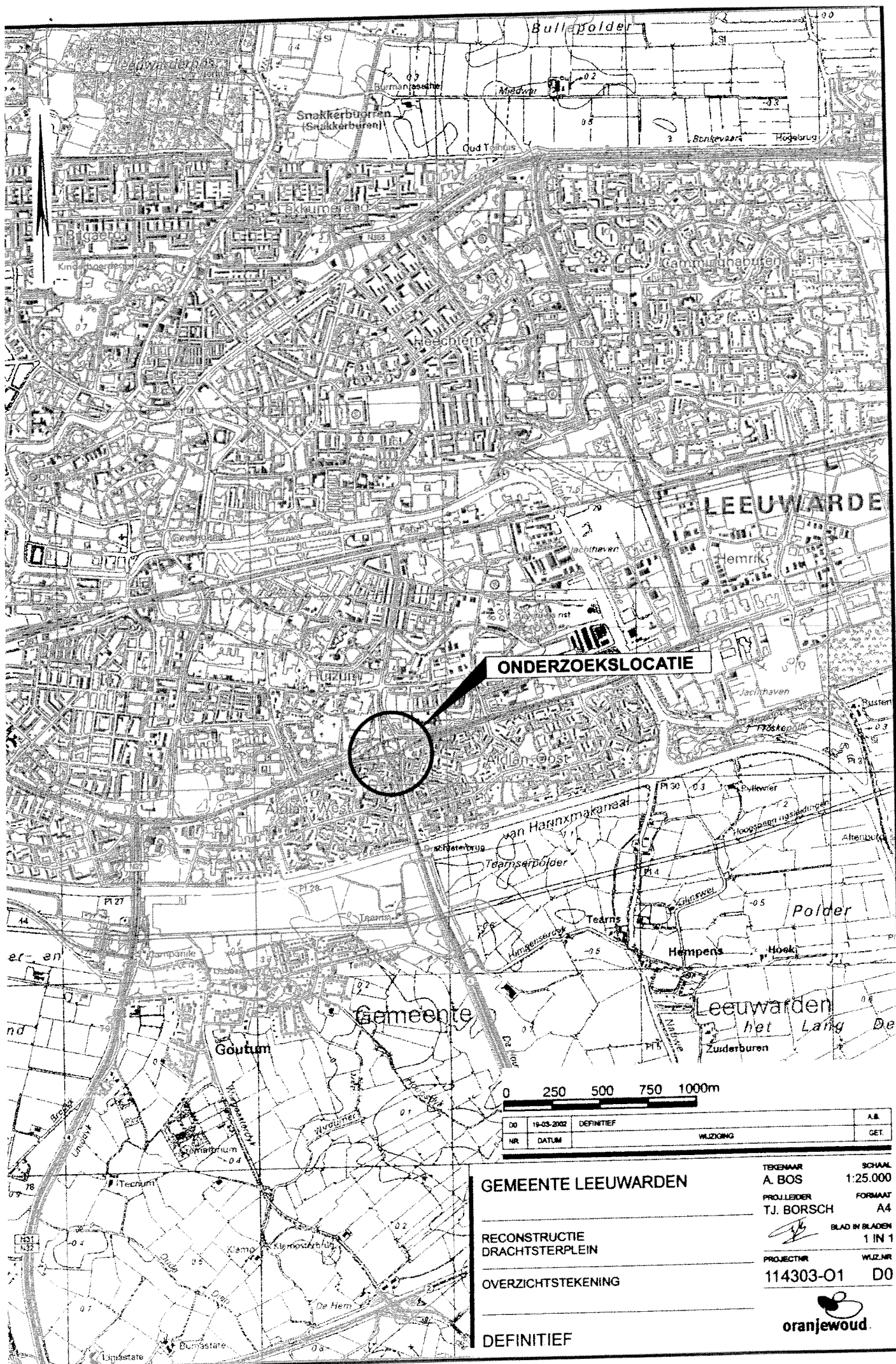
Een geval van ernstige bodemverontreiniging kan zich ook voordoen zonder dat de interventiewaarden worden overschreden.

Als een verontreiniging zich zodanig in een ander milieucompartiment (bijv. het grondwater) of objecten (bijv. consumptiegewassen) verspreidt dat daar schadelijke effecten kunnen optreden, is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Ook als het bij puntbronnen van verontreinigingen (bijv. op grond van berekeningen) waarschijnlijk is dat zonder maatregelen op korte termijn (binnen maximaal enkele maanden) een verontreiniging van genoemde 25 of 100 m<sup>3</sup> bodemvolume kan optreden, is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

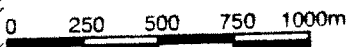
De ernst en saneringsurgentie van het geval wordt vastgesteld in een nader onderzoek. Een nader onderzoek kan worden uitgevoerd als er een duidelijke indicatie bestaat dat sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging. In het overheidsbeleid wordt als criterium voor het uitvoeren van een nader onderzoek, afhankelijk van de omstandigheden, uitgegaan van een concentratie die ligt boven het midden van de interventie- en streefwaarde ( $t\text{-waarde} = (s+i)/2$ ).

De streef- en interventiewaarden van de stoffen in de grond zijn om uiteenlopende redenen gedeeltelijk afhankelijk gesteld van de samenstelling van de grond, nl. het gehalte lutum (bodemdeeltjes < 2 µm) en/of het gehalte organisch stof (humus). In bijlage 4 zijn deze streef- en interventiewaarden berekend aan de hand van geanalyseerde of geschatte gehalten organisch stof en lutum.

## Tekeningen



**ONDERZOEKSLOCATIE**



DO	19-03-2002	DEFINITIEF	A.B.
NR	DATUM	WILZIJING	GET.

**GEMEENTE LEEUWARDEN**

RECONSTRUCTIE  
DRACHTSTERPLEIN

OVERZICHTSTEKENING

DEFINITIEF

TEKENAAR  
A. BOS

SCHAAL  
1:25.000

PROJ. LEIDER  
T.J. BORSCH

FORMAAT  
A4

PROJECTNR  
114303-01

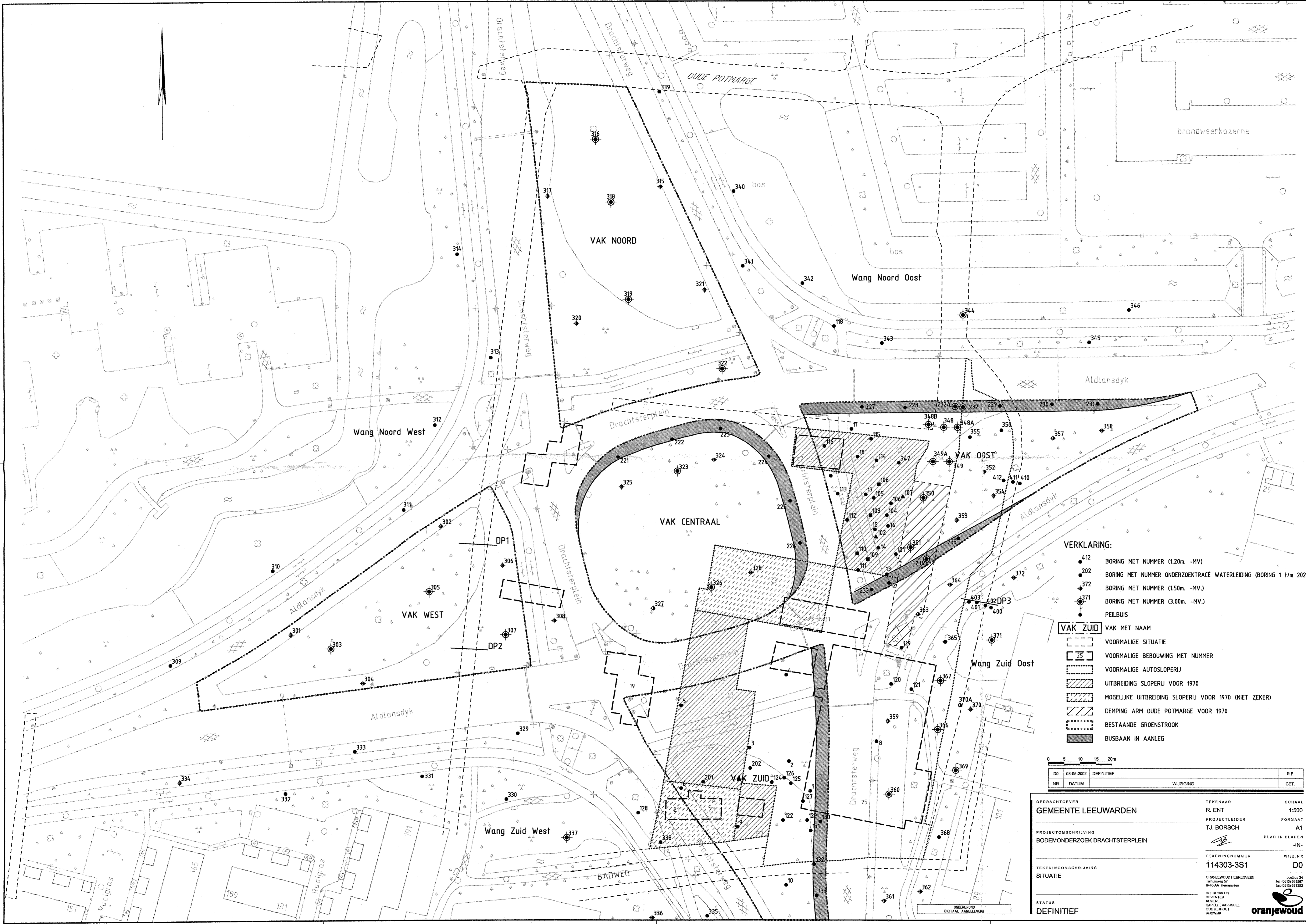
BLAD IN BLADEN  
1 IN 1

WILZ.NR  
D0









- VERKLARING:**
- 412 BORING MET NUMMER (1.20m. -MV)
  - 202 BORING MET NUMMER ONDERZOEKTRACÉ WATERLEIDING (BORING 1 t/m 202)
  - 372 BORING MET NUMMER (1.50m. -MV.)
  - 371 BORING MET NUMMER (3.00m. -MV.)
  - PEILBUS

- VAK ZUID**
- VOORMALIGE SITUATIE
  - 25 VOORMALIGE BEBOUWING MET NUMMER
  - VOORMALIGE AUTOSLOPERIJ
  - UITBREIDING SLOPERIJ VOOR 1970
  - MOGELIJKE UITBREIDING SLOPERIJ VOOR 1970 (NIET ZEKER)
  - DEMPING ARM OUDE POTMARGE VOOR 1970
  - BESTAANDE GROENSTROOK
  - BUSBAAN IN AANLEG

DO	08-08-2002	DEFINITIEF		R.E.
NR			WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER <b>GEMEENTE LEEUWARDEN</b>	TEKENAAR R. ENT	SCHAAL 1:500
PROJECTOMSCHRIJVING BODEMONDERZOEK DRACHTSTERPLEIN	PROJECTLEIDER T.J. BORSCH	FORMAAT A1
TEKENINGOMSCHRIJVING SITUATIE	TEKENINGNUMMER 114303-3S1	BLAD IN BLADEN -IN-
STATUS DEFINITIEF	WIJZ. NR D0	

ORANJEWOUDE HEERENVEEN postbus 24  
Tollendijk 57 tel. 0513 834567  
8440 AA Heerenveen fax 0513 833363  
HEERENVEEN DEVENTER ALMERE CAPELLE AAN IJSEL OOSTERHOUT RIJSWIJK