

DIRECTIEVOERING ADT	
REVISIE EN OVERDRACHT	
25 JUL 2011 	
Registratienummer	Behandelaar

## Dienst Vastgoed Defensie, Directie Noord

Verkennend bodemonderzoek ter plaatse van het  
"Prins Bernhardpark" op het terrein van voormalig  
Vliegbasis Twenthe in Enschede

projectnummer: 2007891\_02/lvh/sh  
datum: februari 2008



**Opdrachtgever:**

Dienst Vastgoed Defensie  
Directie Noord  
Postbus 40184  
8004 DD ZWOLLE

**Hunneman Milieu Advies Raalte BV**

Postbus 253, 8100 AG RAALTE  
Tel: 0572-360998  
Fax: 0572-351574  
E-mail: [info@hunneman-milieu.nl](mailto:info@hunneman-milieu.nl)

## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>VOORONDERZOEK .....</b>	<b>2</b>
2.1	ACHTERGRONDINFORMATIE .....	2
2.2	VOORGAANDE BODEMONDERZOEKEN .....	2
2.3	BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE .....	3
2.4	ONDERZOEKSSTRATEGIE .....	3
<b>3</b>	<b>VELD- EN CHEMISCH ONDERZOEK .....</b>	<b>4</b>
3.1	VELDONDERZOEK.....	4
3.2	CHEMISCH ONDERZOEK.....	4
3.3	TOETSINGSCRITERIA EN ANALYSERESULTATEN.....	5
<b>4</b>	<b>INTERPRETATIE ONDERZOEKSRESULTATEN .....</b>	<b>9</b>
4.1	VASTE BODEM EN GRONDWATER.....	9
4.2	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN .....	9

### BIJLAGEN:

1	Topografisch overzicht
2	Boorbeschrijvingen
3	Analyserapporten vaste bodem en grondwater
4	Toetsingstabel standaardbodem
5	Relevante gegevens voorgaande onderzoeken

### TEKENING:

1-1	Situatie met boringen en peilbuizen
-----	-------------------------------------

## 1 INLEIDING

In opdracht van Dienst Vastgoed Defensie, Directie Noord is in november en december 2007 door Hunneman Milieu-Advies een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het "Prins Bernhardpark" op het terrein van voormalig Vliegbasis Twenthe in Enschede. Voor een topografisch overzicht van de locatie en de omgeving verwijzen wij naar bijlage 1.

Het verkennend onderzoek heeft tot doel het vaststellen van de actuele bodemkwaliteit. Het onderzoek is uitgevoerd naar aanleiding van een voorgenomen grondtransactie.

Het veldwerk, de grond- en grondwaterbemonstering en het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd conform de beoordelingsrichtlijn "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek" BRL SIKB 2000. Voor deze richtlijn is Hunneman Milieu-Advies Raalte BV in het bezit van een procescertificaat welke is afgegeven door KIWA.

Het procescertificaat van Hunneman Milieu-Advies Raalte BV en het hierbij behorende keurmerk zijn uitsluitend van toepassing op de activiteiten inzake "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek". Hunneman Milieu-Advies Raalte BV is geen eigenaar van de te onderzoeken percelen en is onafhankelijk van de opdrachtgever.

Het rapport is als volgt ingedeeld:

- Vooronderzoek (hoofdstuk 2);
- Veld- en chemisch onderzoek (hoofdstuk 3);
- Interpretatie onderzoeksresultaten (hoofdstuk 4).

## 2 VOORONDERZOEK

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de NVN-5725 op basisniveau. De in dit hoofdstuk beschreven gegevens zijn verkregen uit de volgende bronnen:

- locatiebezoek;
- informatie opdrachtgever;
- dossieronderzoek Ministerie van Defensie (d.d. 29 augustus en 2 oktober 2007);
- grondwaterkaart van Nederland.

### 2.1 *Achtergrondinformatie*

De locatie betreft het Prins Bernhardpark op het terrein van voormalig Vliegbasis Twenthe te Enschede. De locatie is kadastraal bekend als: *gemeente Lonneker, sectie Y, nr. 236*. De onderzoekslocatie heeft een oppervlakte van circa 10 hectare. Op de locatie zijn een aantal gebouwen en/of woningen gesitueerd en is verder grotendeels begroeid met bos en/of gras. Voor de inrichting van het terrein verwijzen wij naar tekening 1-1.

### 2.2 *Voorgaande bodemonderzoeken*

Op het terrein van voormalig Vliegbasis Twenthe zijn diverse bodemonderzoeken en grondwater monitoringen uitgevoerd. Binnen het Prins Bernhardpark zijn de volgende relevante bodemonderzoeken uitgevoerd:

#### 28 H01 074 locatie Klaaskate locatie 3

- onderzoek door Fugro, mei 1999.

#### 28 H01 141 locatie 7 deellocaties

- historisch onderzoek door Econsultancy, februari 2005;
- verkennend onderzoek door Econsultancy, september 2005:
  - deellocatie F: geen verhoogde gehalten.
  - deellocatie G: geen tot licht verhoogde gehalten.

#### Voormalig vliegbasis Twenthe

Bodemkwaliteitskaart door Syncera De Straat, november 2004.

Uit de voorgaande onderzoeken zijn de volgende conclusies te trekken:

- in de vaste bodem zijn geen verhoogde gehalten aan minerale olie aangetoond;
- in de vaste bodem zijn geen tot licht verhoogde gehalten aan PAK aangetoond;
- in het grondwater zijn lokaal licht verhoogde gehalten aan zware metalen aangetoond.

De relevante gegevens uit deze onderzoeken zijn opgenomen als bijlage 5.

### 2.3 Bodemopbouw en geohydrologie

#### Geohydrologische bodemopbouw

De locatie ligt ten westen van de stuwwal die loopt van Enschede naar Oldenzaal. Ter plaatse van de locatie zijn de Kwartaire afzettingen (hier alleen Pleistoceen) ongeveer 11 à 16 meter dik. Daaronder bevinden zich tertiaire afzettingen. Deze afzettingen bestaan grotendeels uit klei en vormen de basis van het freatisch pakket.

Tabel 1: geohydrologische bodemopbouw

pakket	diepte (m-mv)	samenstelling	parameters
freatisch (Formatie van Twente)	0 - 11	fijn zand	kD-waarde circa 150 m <sup>2</sup> /d
hydrologische basis	>11	klei	
Toelichting: kD-waarde = doorlaatvermogen of transmissiviteit			

#### Grondwaterstroming

In het watervoerend pakket stroomt het grondwater in noordwestelijke richting. Het verhang is groot en bedraagt ongeveer 4 m per km (0,004).

### 2.4 Onderzoeksstrategie

Het onderzoek is uitgevoerd volgens de onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek op grootschalig onverdachte locaties (strategie "ONV-GR" uit de NEN 5740). De gehanteerde onderzoeksstrategie is samengevat in tabel 2.

Tabel 2: veld- en laboratoriumonderzoek

Onderdeel	veldonderzoek			laboratoriumonderzoek	
	boringen tot 0,5 m-mv	waarvan tot 2,0 m-mv	met peilbuis	vaste bodem	grondwater
10 hectare onverdacht	55	16	9 #	12 x NEN-grond 4 x lutum + org.stof	9 x NEN-water
#: op een deel van de locatie (zie boorpunten 2 en 3) bevindt het grondwater zich dieper dan 5 m-mv en zijn conform de norm geen peilbuizen geplaatst.					

De samenstelling van de "NEN-pakketten" is weergegeven in tabel 3.

Tabel 3: samenstelling NEN-pakketten

parameters	NEN-pakket grond	NEN-pakket grondwater
<b>zware metalen</b> (arsen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink)	X	X
<b>EOX</b> (extraheerbare organohalogenen verbindingen)	X	-
<b>PAK</b> (polycyclische aromatische koolwaterstoffen)	X	-
<b>minerale olie</b>	X	X
<b>vluchtige aromaten</b> , inclusief naftaleen	-	X
<b>VCK</b> (vluchtige chloorkoolwaterstoffen)	-	X
<b>chloorbenzenen</b>	-	X

### 3 VELD- EN CHEMISCH ONDERZOEK

#### 3.1 Veldonderzoek

Het veldonderzoek is uitgevoerd in november en december 2007. Voor het onderzoek zijn 55 handboringen uitgevoerd (1 t/m 55), waarvan 9 boringen zijn afgewerkt als peilbuis. De maximale boordiepte bedraagt 5,7 m-mv. Voor de situatie van de boringen en de peilbuizen verwijzen wij naar tekening 1-1.

##### Bodemopbouw

In het veld zijn de fysische bodemeigenschappen per boring en bodemlaag beschreven. De boorbeschrijvingen zijn opgenomen in bijlage 2 en samengevat in tabel 4.

Tabel 4: *samenvatting van het aangetroffen bodemprofiel*

traject (m-mv)	hoofdnaam	toevoeging
0,0 ~ 1,0	zand, matig fijn	zwak tot matig siltig, zwak tot matig humeus
1,0 ~ 5,7	zand, zeer fijn tot matig fijn <i>lokaal leem</i>	zwak tot uiterst siltig <i>zwak zandig</i>
grondwaterstand: variërend van 1,1 > 5 m -mv		

##### Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens het veldonderzoek is de opgeboorde grond beoordeeld op zintuiglijk waarneembare verontreinigingsindicaties. Hierbij is gebruik gemaakt van de olie/water-test (O/W-test) en is gelet op afwijkende kleur of geur van de bodem. Tijdens het veldonderzoek zijn lokaal zwakke tot matige bijmengingen met puindeeltjes waargenomen. Zintuiglijk is geen asbestverdacht materiaal op of in de bodem aangetroffen. Eventuele bijzonderheden zijn weergegeven in de boorbeschrijvingen (bijlage 2).

##### Monstername

Voor het chemisch onderzoek zijn uit de boringen van iedere 0,5 m of onderscheiden bodemlaag monsters genomen. Het grondwater uit de peilbuizen is een week na plaatsing bemonsterd. De zuurgraad (pH) en de elektrische geleidbaarheid (EC) van het grondwater zijn in het veld gemeten. De meetresultaten zijn weergegeven in tabel 7 en 8.

#### 3.2 Chemisch onderzoek

Op basis van de gehanteerde onderzoeksstrategie en waarnemingen uit het veld zijn (meng)-monsters samengesteld voor analyse. De samenstelling van de (meng)-monsters is weergegeven in tabel 5 en 6.

De analyses zijn uitgevoerd door een door de RvA geaccrediteerd laboratorium. De grond(water)monsters zijn geanalyseerd, conform de richtlijnen van de op 1 juli 2007 in werking getreden AS3000 regeling. De AS3000 regeling maakt onderdeel uit van de per 1 oktober 2006 in werking getreden KWALIBO-regeling. De analyses zijn uitgevoerd door een door de RvA geaccrediteerd laboratorium. De analyserapporten van het laboratorium zijn opgenomen in bijlage 3. De resultaten van de analyses zijn weergegeven in tabel 5 t/m 8.

### 3.3 Toetsingscriteria en analyseresultaten

Als bijlage 4 is het toetsingskader met de streef- en interventiewaarden opgenomen. De toetsingswaarden zijn gerelateerd aan het organische stof- en lutumgehalte van de bodem en worden gehanteerd om de verontreinigingssituatie vast te stellen:

- **Streefwaarden (\*)<sup>1</sup>**  
De streefwaarden geven het niveau aan waar beneden sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. De streefwaarden hebben betrekking op de in de natuur voorkomende achtergrondgehalten, of detectiegrenzen bij stoffen die niet in natuurlijke milieus voorkomen.
- **Criterium voor nader onderzoek (\*\*)<sup>1</sup>**  
Het criterium  $\frac{1}{2}$ (interventiewaarde + streefwaarde) of “toetsingswaarde nader onderzoek” is vastgesteld om aan te geven dat een nader onderzoek nodig is. Voor stoffen waarvoor geen streefwaarde is vastgesteld, dient  $\frac{1}{2}$ (interventiewaarde) gehanteerd te worden.
- **Interventiewaarden (\*\*\*)<sup>1</sup>**  
De interventiewaarden geven het concentratieniveau voor verontreinigende stoffen aan waarboven sprake is van ernstige bodemverontreiniging. In bijzondere situaties kan ook bij gehalten beneden de interventiewaarden sprake zijn van een geval van ernstige verontreiniging. De interventiewaarden zijn gebaseerd op de risico's voor de volksgezondheid en het ecosysteem.

<sup>1</sup> De symbolen tussen haakjes corresponderen met de “overschrijdingssymbolen” van tabel 5 t/m 8.

Van een geval van ernstige verontreiniging is sprake indien de gemiddelde concentratie van een verontreinigende stof in minimaal 25 m<sup>3</sup> grond of 100 m<sup>3</sup> grondwater hoger is dan de interventiewaarden.

Overschrijding van de interventiewaarden betekent niet automatisch dat de sanering urgent is. Nadat de globale omvang is vastgesteld, zal op basis van de actuele risico's voor de mens, de actuele risico's voor het ecosysteem en de verspreidingsrisico's, de urgentie van een sanering moeten worden bepaald. Indien het geval niet urgent is en geen functiewijziging van het terrein plaatsvindt is er geen reden om tot directe sanering over te gaan.

Tabel 5: analysesresultaten vaste bodem (bovengrond)

% H = 3,3 % L = 6,7	analysesresultaten (mg/kg d.s.)						toetsingswaarden (mg/kg d.s.)			
	monster	MM-50	MM-51	MM-52	MM-53	MM-54	MM-55	S-waarde	½ (S+I)	I-waarde
boring	3 <sup>l</sup> / <sub>m</sub> 6+ 12 <sup>l</sup> / <sub>m</sub> 14+ 20+21+53	51+52+1+ 2+7 <sup>l</sup> / <sub>m</sub> 11	54+ 22 <sup>l</sup> / <sub>m</sub> 25 +36 <sup>l</sup> / <sub>m</sub> 39	15 <sup>l</sup> / <sub>m</sub> 19+ 26 <sup>l</sup> / <sub>m</sub> 29 +55	30 <sup>l</sup> / <sub>m</sub> 35 +40	41 <sup>l</sup> / <sub>m</sub> 50				
traject (m-mv)	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5				
arseen	<5	<5	<5	<5	<5	<5	19	28	36	
cadmium	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,53	4	7,9	
chromium	18	25	<15	<15	<15	17	63	152	241	
koper	<10	<10	<10	<10	<10	<10	21	66	111	
kwik	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,23	3,9	7,6	
lood	<20	<20	<20	<20	<20	37	60	217	374	
nikkel	6,8	9,2	<5	<5	<5	<5	17	59	100	
zink	31	37	53	25	<20	67	75	231	386	
PAK (10)-tot.	3,1*	0,27	2,2*	0,48	0,36	260***	1	20,5	40	
EOX	<0,3	0,5*	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,3	#	#	
min.olie	<20	<20	<20	<20	<20	120*	16,5	833	1650	

Tabel 6: analysesresultaten vaste bodem (ondergrond)

% H = 2,8 % L = 12	analysesresultaten (mg/kg d.s.)						toetsingswaarden (mg/kg d.s.)			
	monster	MM-50A	MM-51A	MM-52A	MM-53A	MM-54A	MM-55A	S-waarde	½ (S+I)	I-waarde
boring	3+53	1+2+7	23+37+54	17+19+55	30+31+40	46+47				
traject (m-mv)	0,5-2,0	0,5-2,0	0,5-2,0	0,5-2,0	0,5-2,0	0,5-2,0				
arseen	5,4	<5	<5	<5	<5	<5	21	31	40	
cadmium	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,55	4	8,3	
chromium	36	38	23	33	37	<15	74	178	281	
koper	<10	<10	<10	<10	<10	<10	24	75	126	
kwik	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	0,24	4,2	8,1	
lood	<20	<20	<20	<20	<20	<20	65	235	404	
nikkel	10	17	7,7	10	10	<5	22	77	132	
zink	30	58	21	28	30	<20	90	277	464	
PAK (10)-tot.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	3,9*	1	20,5	40	
EOX	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,3	#	#	
min.olie	<20	<20	<20	<20	<20	<20	14	707	1400	

Toelichting bij tabel:  
 \* : overschrijding van de streefwaarde  
 \*\* : overschrijding van de toetsingswaarde voor nader onderzoek # : geen toetsingswaarden voor gegeven H : organisch stof  
 \*\*\* : overschrijding van de interventiewaarde L : lutum



Tabel 7: analysesresultaten grondwater

	analysesresultaten (µg/l)					toetsingswaarden (µg/l)		
	1	17	31	37	40	S-waarde	½(S+I)	I-waarde
peilbuis								
filter (m-mv)	4,7-5,7	3,3-4,3	3,5-4,5	2,1-3,1	1,8-3,1			
pH	7,3	7,1	5,8	6,5	5,6			
EC (µs/cm)	310	183	821	336	168			
<b>zware metalen</b>								
arsen	<5	<5	<5	<5	<5	10	35	60
cadmium	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	0,4	3	6
chromium	<1	<1	1,2*	<1	1,2*	1	16	30
koper	<5	<5	<5	<5	<5	15	45	75
kwik	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,17	0,3
lood	<10	<10	<10	<10	<10	15	45	75
nikkel	<10	<10	56**	<10	<10	15	45	75
zink	<20	<20	110*	47	<20	65	433	800
<b>vluchtige aromaten</b>								
benzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	15	30
tolueen	0,24	<0,2	0,23	<0,2	<0,2	7	504	1000
ethylbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	4	77	150
xylenen (som)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,2	35	70
naftaleen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,1	35	70
<b>gechloreerde koolwaterstoffen</b>								
1,2-dichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	7	204	400
cis 1,2-dichlooretheen	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,01	10	20
tetrachlooretheen (per)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,01	20	40
tetrachloormethaan (tetra)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,01	5	10
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,01	150	300
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,01	65	130
trichlooretheen (tri)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	24	262	500
trichloormethaan (chloroform)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	6	203	400
<b>chloorbenzenen</b>								
monochloorbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	7	94	180
dichloorbenzenen	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	3	27	50
<b>minerale olie</b>								
	<50	<50	<50	<50	<50	50	325	600
Toelichting bij tabel:								
• : overschrijding van de streefwaarde								
** : overschrijding van de toetsingswaarde voor nader onderzoek								
*** : overschrijding interventiewaarde								

Tabel 8: analysesresultaten grondwater

	analysesresultaten (µg/l)				toetsingswaarden (µg/l)		
					S-waarde	½(S+I)	I-waarde
peilbuis	47	53	54	55			
filter (m-mv)	1,9-3,9	4,5-5,5	3,5-4,5	3,2-4,3			
pH	7,6	6,7	7,2	6,6			
EC (µs/cm)	670	406	910	160			
<b>zware metalen</b>							
arsen	<5	<5	5,8	<5	10	35	60
cadmium	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	0,4	3	6
chrom	<1	<1	<1	1,6*	1	16	30
koper	<5	<5	<5	6,1	15	45	75
kwik	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	0,17	0,3
lood	<10	<10	<10	<10	15	45	75
nikkel	<10	14	<10	<10	15	45	75
zink	46	<20	<20	83	65	433	800
<b>vluchtige aromaten</b>							
benzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	15	30
tolueen	<0,2	0,24	<0,2	0,60	7	504	1000
ethylbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	4	77	150
xylenen (som)	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,2	35	70
naftaleen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,1	35	70
<b>gechloreerde koolwaterstoffen</b>							
1,2-dichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	7	204	400
cis 1,2-dichlooretheen	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,01	10	20
tetrachlooretheen (per)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,01	20	40
tetrachloormethaan (tetra)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,01	5	10
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,01	150	300
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,01	65	130
trichlooretheen (tri)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	24	262	500
trichloormethaan (chloroform)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	6	203	400
<b>chloorbenzenen</b>							
monochloorbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	7	94	180
dichloorbenzenen	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	3	27	50
<b>minerale olie</b>							
	<50	<50	<50	<50	50	325	600
Toelichting bij tabel:							
• : overschrijding van de streefwaarde							
** : overschrijding van de toetsingswaarde voor nader onderzoek							
*** : overschrijding interventiewaarde							

## 4 INTERPRETATIE ONDERZOEKSRESULTATEN

In opdracht van Dienst Vastgoed Defensie, Directie Noord is in november en december 2007 door Hunneman Milieu-Advies een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het "Prins Bernhardpark" op het terrein van voormalig Vliegbasis Twenthe in Enschede.

Het verkennend onderzoek heeft tot doel het vaststellen van de actuele bodemkwaliteit. Het onderzoek is uitgevoerd naar aanleiding van een voorgenomen grondtransactie.

### 4.1 Vaste bodem en grondwater

Tijdens het veldonderzoek zijn lokaal zwakke tot matige bijmengingen met puindeeltjes waargenomen. Zintuiglijk is geen asbestverdacht materiaal op of in de bodem aangetroffen.

In de mengmonsters van de *bovengrond* (MM-50 t/m MM-54) zijn licht verhoogde gehalten aan PAK en/of EOX aangetoond. In MM-55 is een licht verhoogde gehalte aan minerale olie en een sterk verhoogd gehalte aan PAK aangetoond. Het aangetoonde gehalte aan PAK in MM-55 overschrijdt de interventiewaarde. De licht verhoogd aangetoonde gehalten overschrijden de streefwaarden, maar blijven beneden de toetsingswaarden voor nader onderzoek. Van de overig geanalyseerde parameters zijn geen gehalten aangetoond boven de streefwaarden.

In de mengmonsters van de *ondergrond* (MM-51A t/m MM-55A) zijn, met uitzondering van een licht verhoogd gehalte aan PAK in MM-55A, geen gehalten aangetoond boven de streefwaarden. Het aangetoonde gehalte aan PAK overschrijdt de streefwaarde, maar blijft beneden de toetsingswaarde voor nader onderzoek.

In het *grondwater* zijn licht tot matig verhoogde gehalten aan chroom, nikkel en/of zink aangetoond. Het aangetoonde gehalte aan nikkel in peilbuis 31 overschrijdt de toetsingswaarde voor nader onderzoek. De licht verhoogd aangetoonde gehalten overschrijden de streefwaarden, maar blijven beneden de toetsingswaarden voor nader onderzoek. Van de overig geanalyseerde parameters zijn geen gehalten aangetoond boven de streefwaarden.

### 4.2 Conclusies en aanbevelingen

Tijdens het veldonderzoek zijn, met uitzondering van enkele puinbijmengingen, op of in de bodem zintuiglijk geen indicaties waargenomen die duiden op de mogelijke aanwezigheid van bodemverontreiniging. Zintuiglijk is geen asbestverdacht materiaal op of in de bodem aangetroffen.

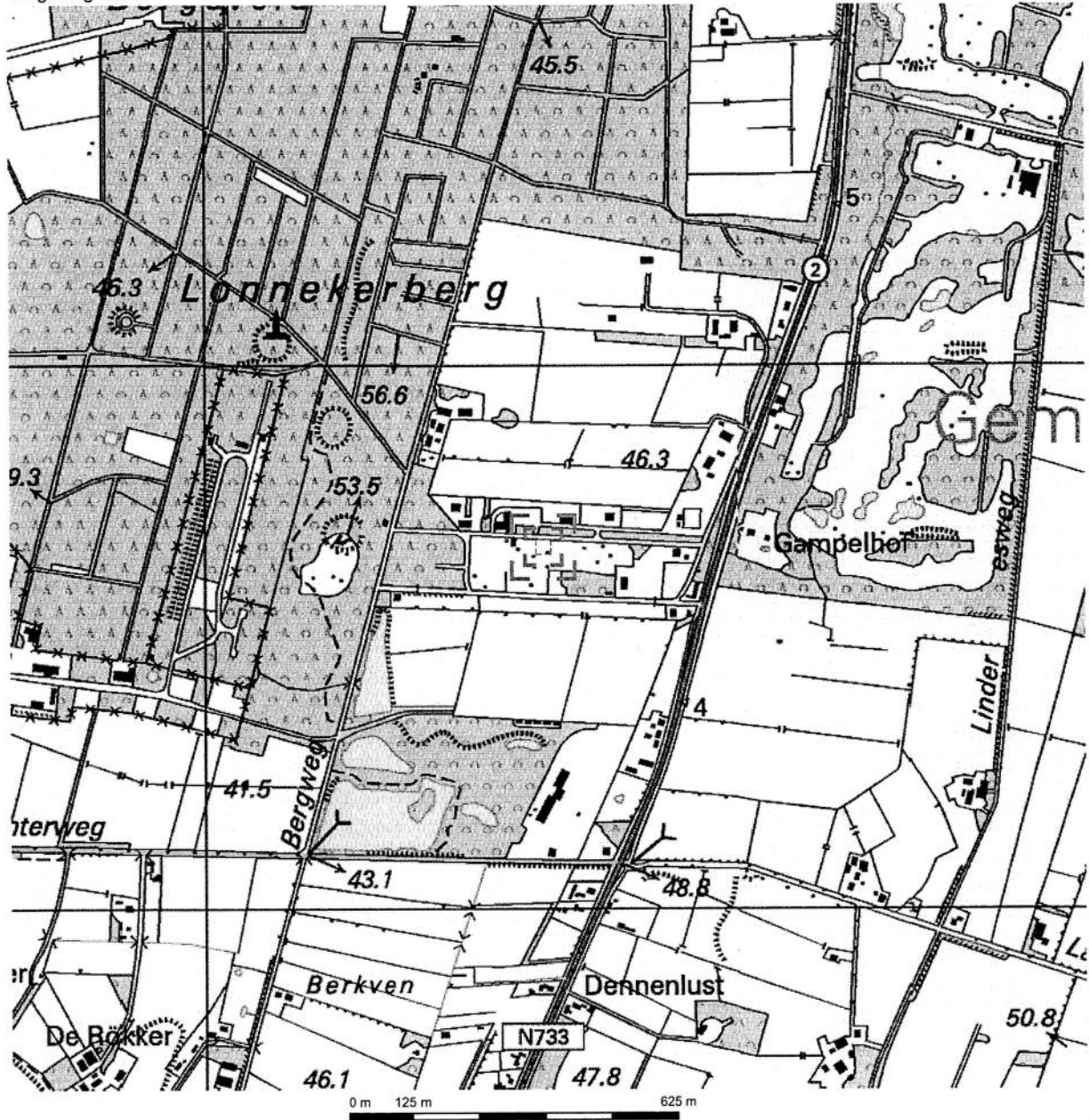
In de vaste bodem zijn overwegend licht verhoogde gehalten aan PAK, EOX en/of minerale olie aangetoond. In MM-55 is in de bovengrond een sterk verhoogd gehalte aan PAK aangetoond. Het aangetoonde gehalte overschrijdt de interventiewaarde waardoor formeel gezien een nader onderzoek dient te worden uitgevoerd.

In het grondwater zijn licht tot matig verhoogde gehalten aan zware metalen aangetoond. De aangetoonde gehalten aan zware metalen betreffen naar verwachting van nature aanwezige achtergrondgehalten.

Ten aanzien van het sterk verhoogde gehalte aan PAK adviseren wij om op enig moment een nader onderzoek naar de aard, mate en omvang uit te voeren. Op basis van de onderzoeksresultaten achten wij de actuele bodemkwaliteit op het terrein van het "Prins Bernhardpark" afdoende vastgelegd.

BIJLAGE 1

Topografisch overzicht



Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

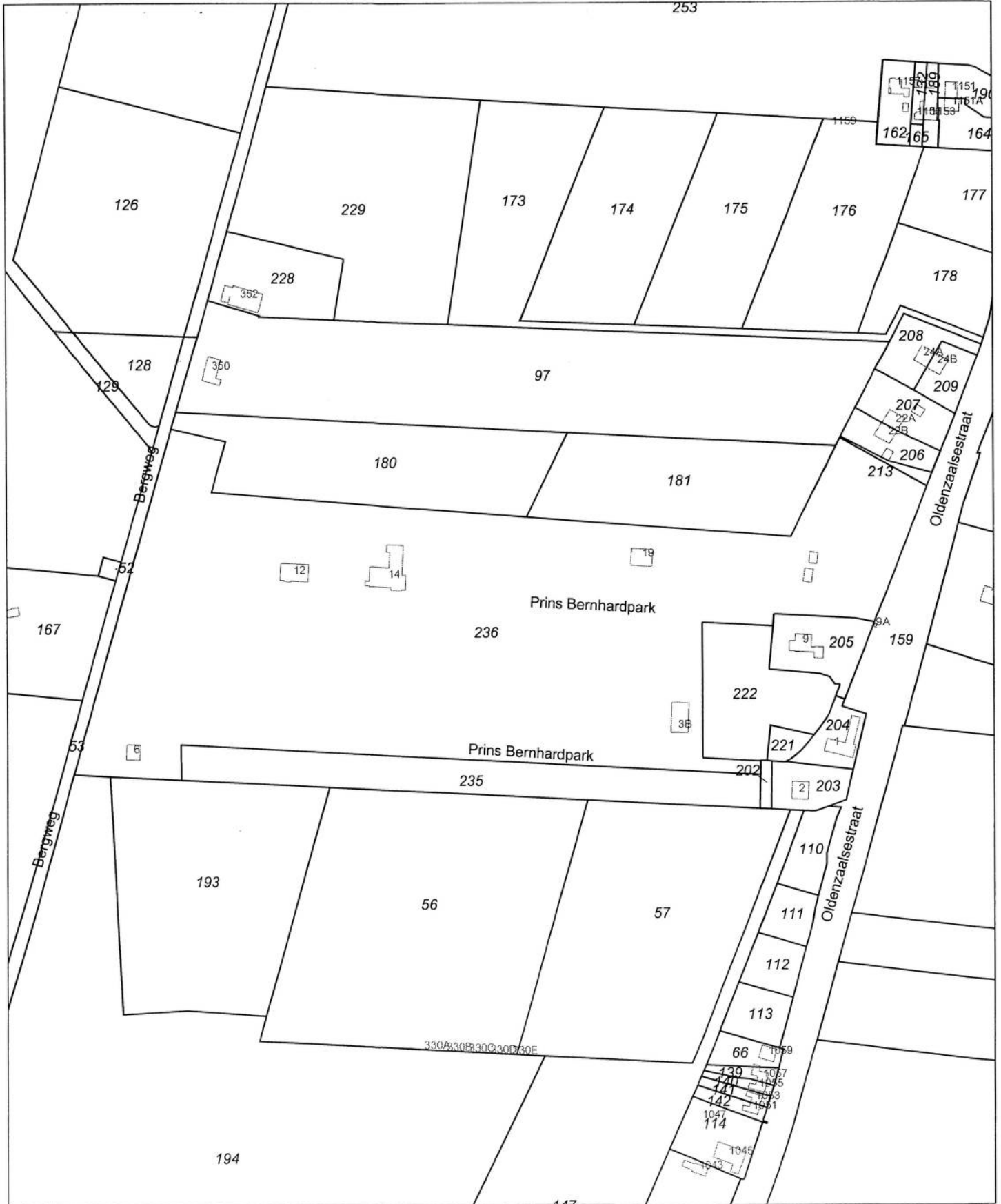
Hier bevindt zich Kadastraal object LONNEKER Y 236

Prins Bernhardpark, ENSCHEDE

© De auteursrechten en databankenrechten zijn voorbehouden aan de Topografische Dienst Kadaster.



<p><b>bebouwd gebied</b></p> <p>a huizenblok, groot gebouw b huizen c hoogbouw d kas</p> <p><b>wegen</b></p> <p>autosnelweg hoofdweg met gescheiden rijbanen hoofdweg regionale weg met gescheiden rijbanen regionale weg lokale weg met gescheiden rijbanen lokale weg weg met losse of slechte verharding onverharde weg straat/overige weg wandelgebied fietspad pad, voetpad weg in aanleg weg in ontwerp viaduct tunnel vaste brug beweegbare brug brug op pijlers</p>	<p><b>spoorwegen</b></p> <p>spoorweg: enkelspoor spoorweg: dubbelspoor spoorweg: driesporig spoorweg: viersporig a station b laadperron tram a metro bovengronds b metrostation</p> <p><b>hydrografie</b></p> <p>waterloop: smaller dan 3 m waterloop: 3-6 m breed waterloop: breder dan 6 m</p> <p>a schutsluis b brug c vonder d koedam a grondduiker b stuw c duiker d sluis</p> <p><b>bodemgebruik</b></p> <p>a weide met sloten b bouwland met greppels c boomgaard d fruitkwekerij e boomkwekerij f weide met populieren g loofbos h naaldbos i gemengd bos j griend k heide l zand m dras en riet n heg en houtwal</p>	<p><b>overige symbolen</b></p> <p>a kerk, moskee b toren, hoge koepel c kerk, moskee met toren d markant object e watertoren f vuurtoren</p> <p>a gemeentehuis b postkantoor c politiebureau d wegwijzer a kapel b kruis c viampijp d telescoop a windmolen b watermolen c windmolentje d windturbine a oliepompijnstallatie b seinmast c zendmast a hunebed b monument c poldergemaal a begraafplaats b boom c paal d opelagtank a kampeertrein b sportcomplex c ziekenhuis schietbaan afraistering hoogspanningsleiding met mast muur geluidswering</p>
---	---	---



Deze kaart is noordgericht		Schaal 1:4000		
12345	Perceelnummer	Kadastrale gemeente		LONNEKER
25	Huisnummer	Sectie		Y
—	Kadastrale grens	Perceel		236
—	Bebouwing			
—	Overige topografie			

Voor een eensluitend uittreksel, ZWOLLE, 31 januari 2008  
De bewaarder van het kadaster en de openbare registers

Aan dit uittreksel kunnen geen betrouwbare maten worden ontleend.  
De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt zich de intellectuele eigendomsrechten voor, waaronder het auteursrecht en het databankenrecht.

BIJLAGE 2

Boorbeschrijvingen

# Legenda (conform NEN 5104)

## grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

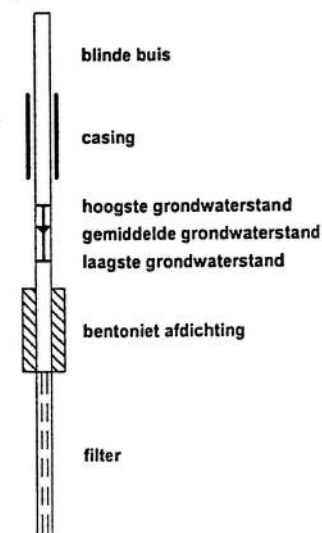
## zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

## veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

## peilbuis



## klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

## leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

## overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

## geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

## olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

## p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

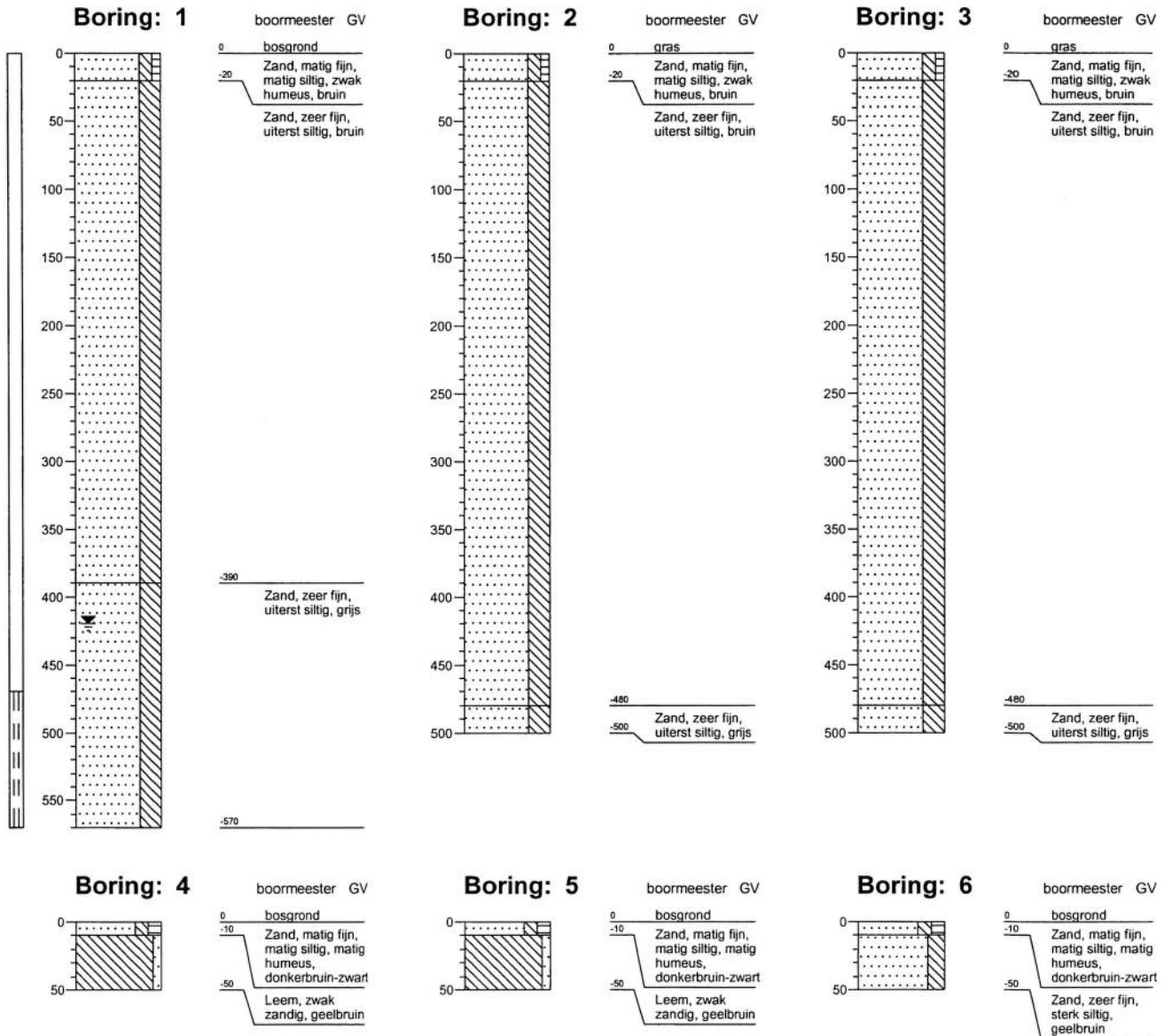
## monsters

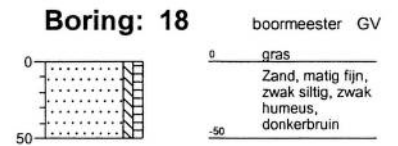
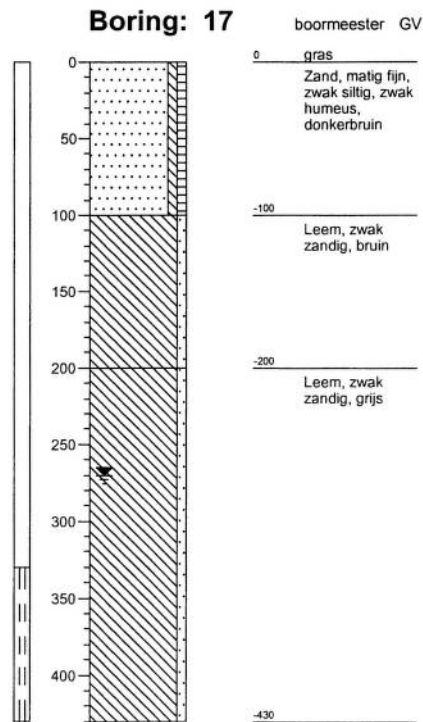
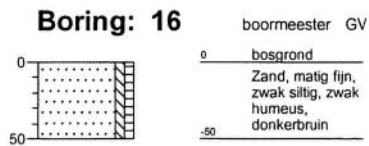
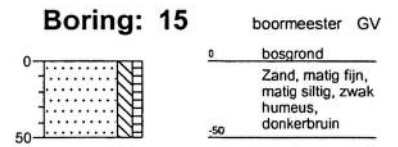
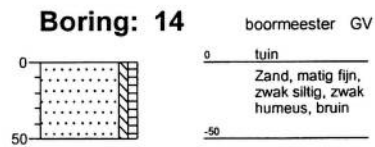
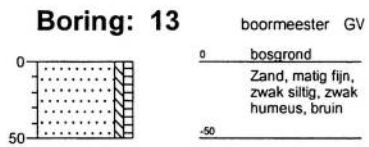
	geroerd monster
	ongeroerd monster

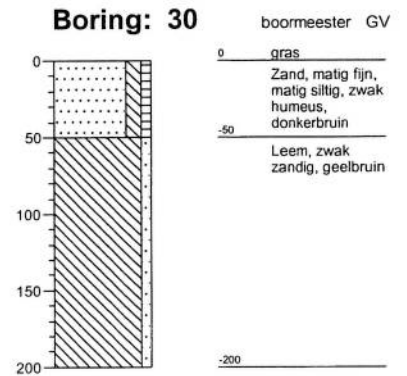
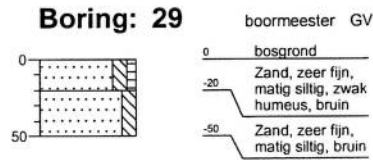
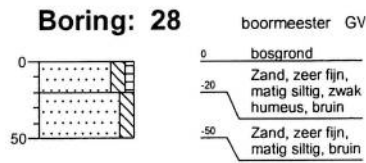
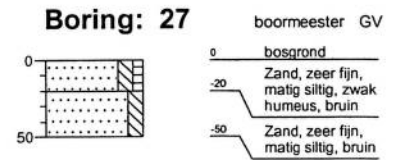
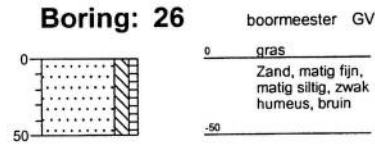
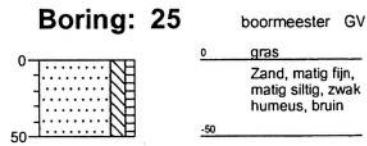
## overig

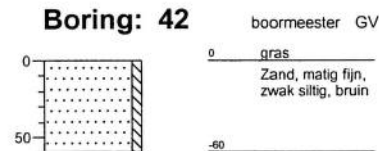
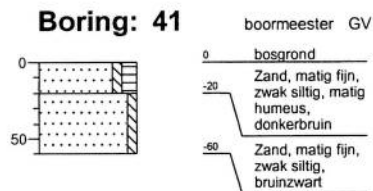
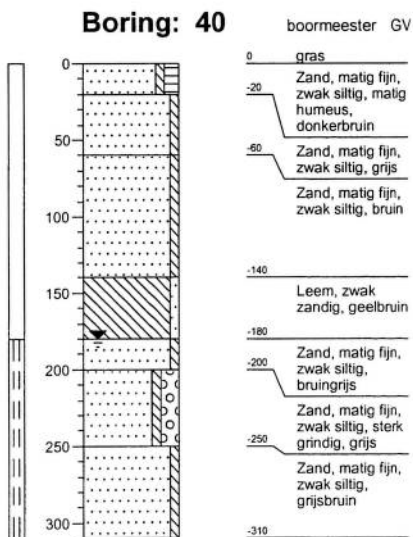
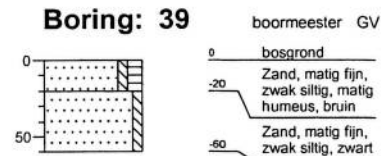
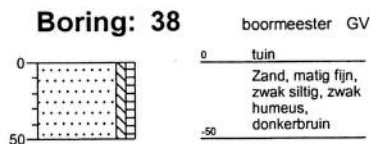
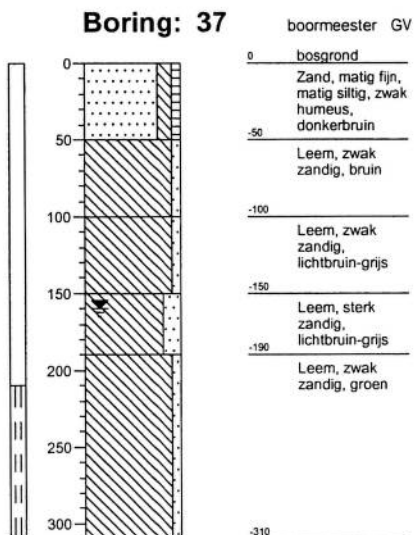
	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	silb
	water

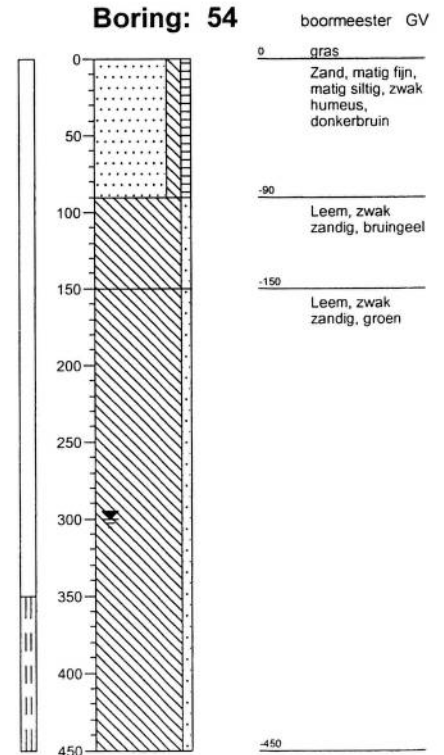
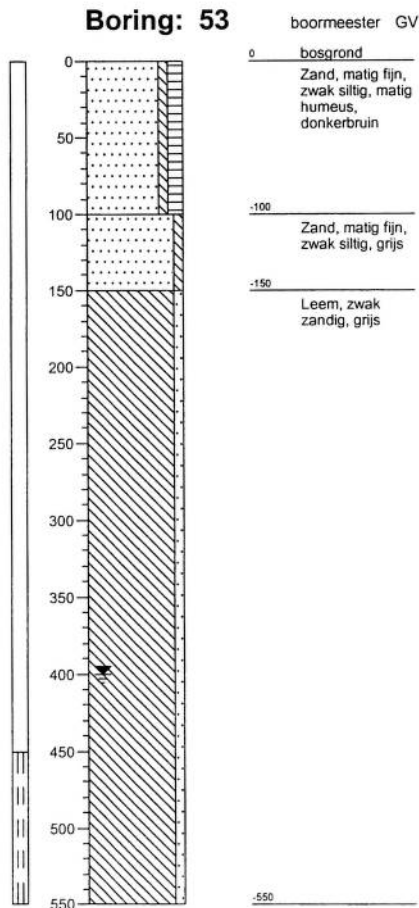
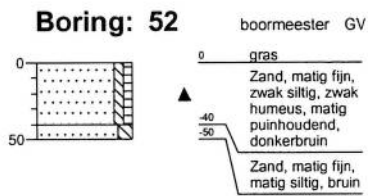
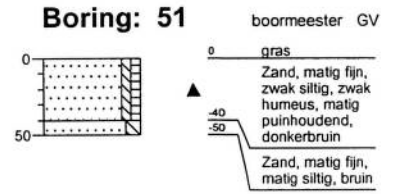
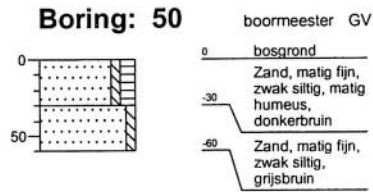
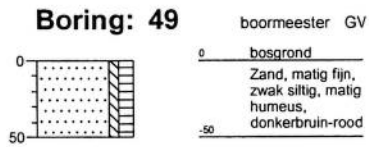












BIJLAGE 3

Analyserapporten vaste bodem en grondwater



Analyserapport

HUNNEMAN MILIEU ADVIES

de heer S. Hunneman

Postbus 253

8100 AG RAALTE

INGEKOMEN 1 1 DEC 2007

Blad 1 van 15

Uw projectnaam : Aanvullend onderzoek Vliegbasis Twente [pr. Bernhard Kamp]  
Uw projectnummer : D2007891  
ALcontrol rapportnummer : 11255384, versie nummer: 1

Hoogvliet, 10-12-2007

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project D2007891. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol Laboratories, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Hoogvliet (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 15 pagina's. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Uitgebreide informatie over de door ons gehanteerde analysemethoden kunt u terugvinden in onze informatiegids.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

drs. J.H.F. van der Wart  
Managing Director Environmental



HUNNEMAN MILIEU ADVIES  
de heer S. Hunneman

## Analyserapport

Blad 3 van 15

Projectnaam      Aanvullend onderzoek Vliegbasis Twente [pr. Bernhard Kamp]  
Projectnummer    D2007891  
Rapportnummer   11255384 - 1

Orderdatum      03-12-2007  
Startdatum       03-12-2007  
Rapportagedatum 10-12-2007

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
pak-totaal (16 van EPA)	mg/kgds	Q	4.5	0.38	3.0	0.66	0.50
pak-totaal (16 van EPA) (0.7 factor)	mg/kgds	Q	4.5	0.45	3.1	0.73	0.57
EOX	mg/kgds	S	<0.3	0.5	<0.3	<0.3	<0.3
<i>MINERALE OLIE</i>							
fractie C10 - C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C30 - C40	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20	<20	<20	<20

De met S gemerkte analyses vallen onder de AS3000 accreditatie. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond (AS3000)	MM-50      3+4+5+6+12+13+14+20+21+53-01
002	Grond (AS3000)	MM-51      51+52+1+2+7+8+9+10+11-01
003	Grond (AS3000)	MM-52      54+22+23+24+25+36+37+38+39-01
004	Grond (AS3000)	MM-53      15+16+17+18+19+26+27+28+29+55-01
005	Grond (AS3000)	MM-54      30+31+32+33+34+35+40-01

Paraaf : 







## Analyserapport

Projectnaam Aanvullend onderzoek Vliegbasis Twente [pr. Bernhard Kamp]  
 Projectnummer D2007891  
 Rapportnummer 11255384 - 1

Orderdatum 03-12-2007  
 Startdatum 03-12-2007  
 Rapportagedatum 10-12-2007

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008	009	010
droge stof	gew.-%	S	85.3	79.6	78.5	81.5	78.0
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	g	S	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S		2.8	3.6		
<b>KORRELGROOTTEVERDELING</b>							
lutum (bodem)	% vd DS	S		12	21		
<b>METALEN</b>							
arsen	mg/kgds	S	<5	5.4	<5	<5	<5
cadmium	mg/kgds	S	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
chrom	mg/kgds	S	17	36	38	23	33
koper	mg/kgds	S	<10	<10	<10	<10	<10
kwik	mg/kgds	S	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15
lood	mg/kgds	S	37	<20	<20	<20	<20
nikkel	mg/kgds	S	<5	10	17	7.7	10
zink	mg/kgds	S	67	30	58	21	28
<b>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</b>							
naftaleen	mg/kgds	S	<0.10 <sup>3)</sup>	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
acenaftyleen	mg/kgds	Q	0.15	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acenafteen	mg/kgds	Q	0.89	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoreen	mg/kgds	Q	0.81	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fenantreen	mg/kgds	S	18	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
antraceen	mg/kgds	S	3.4	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	90	0.01	<0.01	0.02	<0.01
pyreen	mg/kgds	Q	65	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	33	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
chryseen	mg/kgds	S	36	<0.01	<0.01	0.01	<0.01
benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	Q	39	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	17	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	28	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
dibenz(a,h)antraceen	mg/kgds	Q	4.3	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	18	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	20	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	S	<260 <sup>1)4)</sup>	<0.1 <sup>1)</sup>	<0.1 <sup>1)</sup>	<0.1 <sup>1)</sup>	<0.1 <sup>1)</sup>
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	<260 <sup>2)4)</sup>	0.07 <sup>2)</sup>	0.07 <sup>2)</sup>	0.09 <sup>2)</sup>	0.07 <sup>2)</sup>

De met S gemerkte analyses vallen onder de AS3000 accreditatie. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
006	Grond (AS3000)	MM-55 41-01 t/m 50-01
007	Grond (AS3000)	MM-50A 3+53-02 t/m-04
008	Grond (AS3000)	MM-51A 1+2+7-02 t/m-04
009	Grond (AS3000)	MM-52A 23+37+54-02 t/m-04
010	Grond (AS3000)	MM-53A 17+19+55-02 t/m-04

Paraaf :





Projectnaam           Aanvullend onderzoek Vliegbasis Twente [pr. Bernhard Kamp]  
Projectnummer        D2007891  
Rapportnummer       11255384 - 1

Orderdatum           03-12-2007  
Startdatum            03-12-2007  
Rapportagedatum     10-12-2007

---

### Monster beschrijvingen

---

006                   \*    De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000  
007                   \*    De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000  
008                   \*    De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000  
009                   \*    De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000  
010                   \*    De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000

---

### Voetnoten

---

1                    De sommatie is een optelling van de ruwe waarden waarna de berekening heeft plaatsgevonden.  
2                    De sommatie na verrekening van de 0.7 factor conform AS3000  
3                    Verhoogde rapportagegrens i.v.m. noodzakelijke verdunning.  
4                    Verhoogde rapportagegrens van de som i.v.m. met noodzakelijke verdunning.



HUNNEMAN MILIEU ADVIES  
de heer S. Hunneman

## Analyserapport

Blad 9 van 15

Projectnaam           Aanvullend onderzoek Vliegbasis Twente [pr. Bernhard Kamp]  
Projectnummer        D2007891  
Rapportnummer       11255384 - 1

Orderdatum           03-12-2007  
Startdatum            03-12-2007  
Rapportagedatum     10-12-2007

Analyse	Eenheid	Q	011	012
<i>MINERALE OLIE</i>				
fractie C10 - C12	mg/kgds		<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds		<5	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds		<5	<5
fractie C30 - C40	mg/kgds		<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20

De met S gemerkte analyses vallen onder de AS3000 accreditatie. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
011	Grond (AS3000)	MM-54A      30+31+40-02 t/m-04
012	Grond (AS3000)	MM-55A      46+47-02 t/m-04

Paraaf :





Projectnaam      Aanvullend onderzoek Vliegbasis Twente [pr. Bernhard Kamp]  
Projectnummer    D2007891  
Rapportnummer   11255384 - 1

Orderdatum      03-12-2007  
Startdatum       03-12-2007  
Rapportagedatum 10-12-2007

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond (AS3000)	Conform NEN-ISO 11465, CMA/2/II/A.1, AS3010
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000, NEN 5709
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Conform AS3010, NEN 5754
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Conform AS3010
arsen	Grond (AS3000)	Conform AS3010, NEN 6966 ontsluiting: NEN 6961
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
chrom	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Conform AS3010, NEN-ISO 16772 ontsluiting: NEN 6961
lood	Grond (AS3000)	Conform AS3010, NEN 6966 ontsluiting: NEN 6961
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	Conform AS3010
acenaftyleen	Grond (AS3000)	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. GC-MS
acenaften	Grond (AS3000)	Idem
fluoreen	Grond (AS3000)	Idem
fenantreen	Grond (AS3000)	Conform AS3010
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
pyreen	Grond (AS3000)	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. GC-MS
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Conform AS3010
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(b)fluoranteen	Grond (AS3000)	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. GC-MS
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Conform AS3010
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
dibenz(a,h)antraceen	Grond (AS3000)	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. GC-MS
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Conform AS3010
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM)	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
EOX	Grond (AS3000)	Conform AS3010
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	Conform AS3010

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y0804816	30-11-2007	30-11-2007	ALC201 Theoretische monsternamedatum
001	Y0804822	30-11-2007	30-11-2007	ALC201 Theoretische monsternamedatum

Paraaf :





Projectnaam           Aanvullend onderzoek Vliegbasis Twente [pr. Bernhard Kamp]  
Projectnummer        D2007891  
Rapportnummer       11255384 - 1

Orderdatum           03-12-2007  
Startdatum            03-12-2007  
Rapportagedatum     10-12-2007

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking	
005	Y0805305	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
005	Y0805351	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
005	Y0805352	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
005	Y0805422	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
005	Y0805481	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
005	Y0805489	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
005	Y0805709	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
006	Y0804809	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
006	Y0804819	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
006	Y0805018	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
006	Y0805019	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
006	Y0805020	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
006	Y0805026	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
006	Y0805027	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
006	Y0805365	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
006	Y0805482	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
006	Y0805493	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
007	Y0804837	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
007	Y0804854	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
007	Y0804855	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
007	Y0804873	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
007	Y0804925	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
007	Y0804936	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
008	Y0804793	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
008	Y0804836	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
008	Y0804934	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
008	Y0804935	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
008	Y0804940	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
008	Y0804945	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
008	Y0805015	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
008	Y0805017	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
008	Y0805025	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
009	Y0804870	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
009	Y0804884	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
009	Y0804886	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum
009	Y0805369	30-11-2007	30-11-2007	ALC201	Theoretische monsternamedatum

Paraaf :



200 98



HUNNEMAN MILIEU ADVIES  
de heer S. Hunneman

Analysrapport

Blad 15 van 15

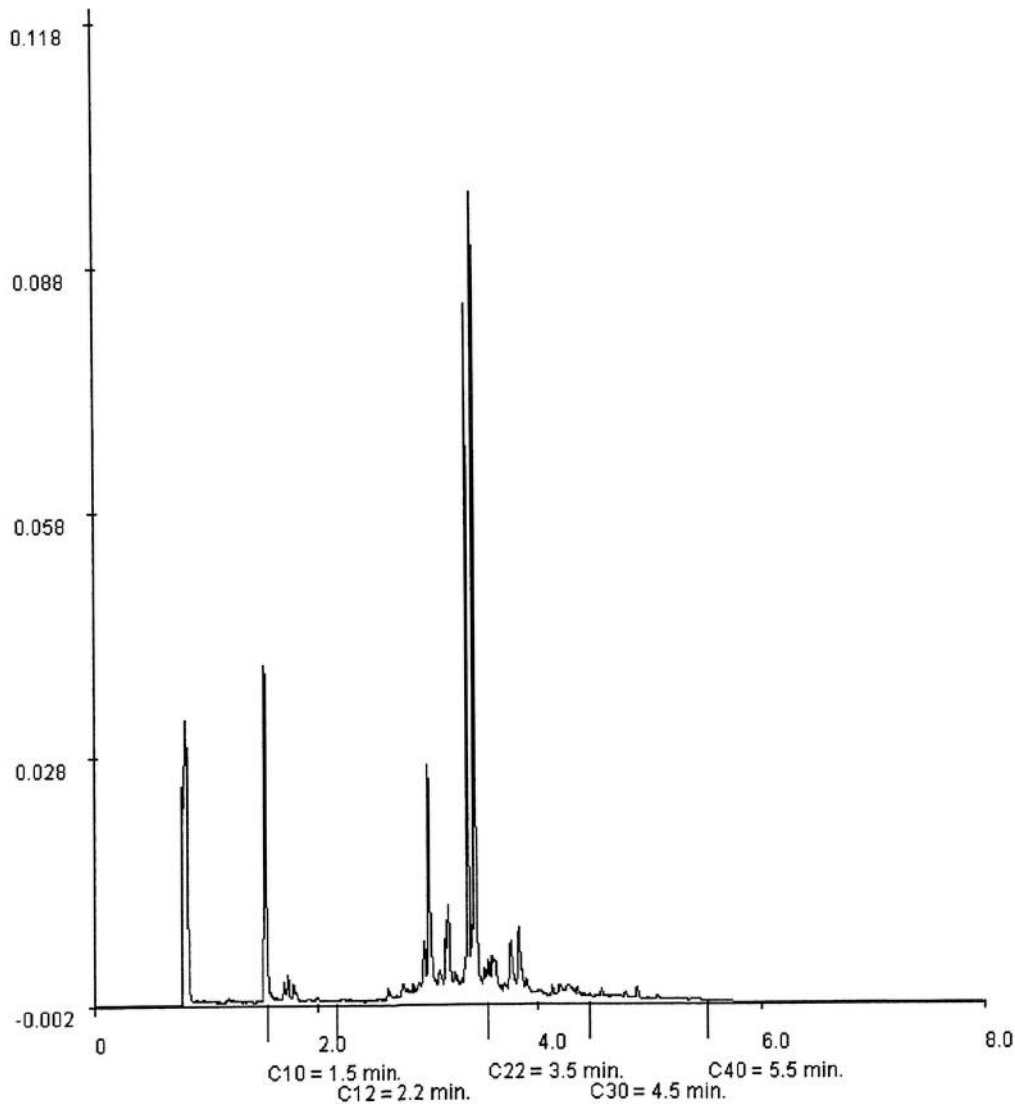
Projectnaam           Aanvullend onderzoek Vliegbasis Twente [pr. Bernhard Kamp]  
Projectnummer        D2007891  
Rapportnummer        11255384 - 1

Orderdatum           03-12-2007  
Startdatum            03-12-2007  
Rapportagedatum     10-12-2007

Monsternummer:                           006  
Monster beschrijvingen                 MM-55           41-01 t/m 50-01

Karakterisering naar alkaantraject

benzine	C9-C14
kerosine en petroleum	C10-C16
diesel en gasolie	C10-C28
motorolie	C20-C36
stookolie	C10-C36



Paraaf : 





Projectnaam NEN Vliegbasis Twente [Pr. Bernhardkamp] grondwater  
 Projectnummer D2007891  
 Rapportnummer 11259380 - 1

Orderdatum 12-12-2007  
 Startdatum 12-12-2007  
 Rapportagedatum 19-12-2007

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
<b>METALEN</b>							
arsen	µg/l	Q	<5	<5	<5	<5	<5
cadmium	µg/l	Q	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
chrom	µg/l	Q	<1	<1	1.2	<1	1.2
koper	µg/l	Q	<5	<5	<5	<5	<5
kwik	µg/l	Q	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
lood	µg/l	Q	<10	<10	<10	<10	<10
nikkel	µg/l	Q	<10	<10	56	<10	<10
zink	µg/l	Q	<20	<20	110	47	<20
<b>VLUCHTIGE AROMATEN</b>							
benzeen	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
tolueen	µg/l	Q	0.24	<0.2	0.23	<0.2	<0.2
ethylbenzeen	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
xylenen	µg/l	Q	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
totaal BTEX	µg/l	Q	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
naftaleen	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
<b>GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN</b>							
1,2-dichloorethaan	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
cis-1,2-dichlooretheen	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tetrachlooretheen	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
tetrachloormethaan	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
trichlooretheen	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
chloroform	µg/l	Q	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
<b>CHLOORBENZENEN</b>							
monochloorbenzeen	µg/l	Q	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
som dichloorbenzenen	µg/l	Q	0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
<b>MINERALE OLIE</b>							
fractie C10 - C12	µg/l		<10	<10	<10	<10	<10
fractie C12 - C22	µg/l		<10	<10	<10	<10	<10
fractie C22 - C30	µg/l		<10	<10	<10	<10	<10
fractie C30 - C40	µg/l		<10	<10	<10	<10	<10
totaal olie C10 - C40	µg/l	Q	<50	<50	<50	<50	<50

De met S gemerkte analyses vallen onder de AS3000 accreditatie. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater	Peilbuis 1
002	Grondwater	Peilbuis 17
003	Grondwater	Peilbuis 31
004	Grondwater	Peilbuis 37
005	Grondwater	Peilbuis 40

Paraaf : 





Projectnaam NEN Vliegbasis Twente [Pr. Bernhardkamp] grondwater  
Projectnummer D2007891  
Rapportnummer 11259380 - 1

Orderdatum 12-12-2007  
Startdatum 12-12-2007  
Rapportagedatum 19-12-2007

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
arseen	Grondwater	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
cadmium	Grondwater	Idem
chrom	Grondwater	Idem
koper	Grondwater	Idem
kwik	Grondwater	Conform NEN-EN 13506, analyse met behulp van fluorescentietechniek
lood	Grondwater	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
nikkel	Grondwater	Idem
zink	Grondwater	Idem
benzeen	Grondwater	Eigen methode, analyse met P+T- GCMS/headspace GCMS.
tolueen	Grondwater	Idem
ethylbenzeen	Grondwater	Idem
xylenen	Grondwater	Idem
naftaleen	Grondwater	Idem
1,2-dichloorethaan	Grondwater	Idem
cis-1,2-dichlooretheen	Grondwater	Idem
tetrachlooretheen	Grondwater	Idem
tetrachloormethaan	Grondwater	Idem
1,1,1-trichloorethaan	Grondwater	Idem
1,1,2-trichloorethaan	Grondwater	Idem
trichlooretheen	Grondwater	Idem
chloroform	Grondwater	Idem
monochloorbenzeen	Grondwater	Idem
som dichloorbenzenen	Grondwater	Idem
totaal olie C10 - C40	Grondwater	Eigen methode, hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	B0713694	12-12-2007	12-12-2007	ALC204 Theoretische monsternamedatum
001	G5631845	12-12-2007	12-12-2007	ALC236 Theoretische monsternamedatum
002	B0713689	12-12-2007	12-12-2007	ALC204 Theoretische monsternamedatum
002	G5631844	12-12-2007	12-12-2007	ALC236 Theoretische monsternamedatum
003	B0713698	12-12-2007	12-12-2007	ALC204 Theoretische monsternamedatum
003	G5631840	12-12-2007	12-12-2007	ALC236 Theoretische monsternamedatum
004	B0713692	12-12-2007	12-12-2007	ALC204 Theoretische monsternamedatum
004	G5631841	12-12-2007	12-12-2007	ALC236 Theoretische monsternamedatum
005	B0713691	12-12-2007	12-12-2007	ALC204 Theoretische monsternamedatum
005	G5631839	12-12-2007	12-12-2007	ALC236 Theoretische monsternamedatum
006	B0713697	12-12-2007	12-12-2007	ALC204 Theoretische monsternamedatum

Paraaf : 





BIJLAGE 4

Toetsingstabel standaardbodem

## Toetsingstabel standaard bodem

**Bron:** Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering  
(Staatscourant 24 februari 2000, nr. 39)

Tabel 1: Streefwaarden en interventiewaarden

Parameter	grond/sediment (mg/kg d.s.)		grondwater (µg/l)	
	streefwaarde	interventiewaarde	streefwaarde	interventiewaarde
<b>I Zware metalen<sup>15</sup></b>				
antimoon	3	15	-	20
arsen	29	55	10	60
barium	160	625	50	625
cadmium	0,8	12	0,4	6
chrom	100	380	1	30
cobalt	9	240	20	100
koper	36	190	15	75
kwik	0,3	10	0,05	0,3
lood	85	530	15	75
molybdeen	3	200	5	300
nikkel	35	210	15	75
zink	140	720	65	800
<b>II Anorganische verbindingen</b>				
cyaniden-vrij	1	20	5	1500
cyaniden-complex (pH<5) <sup>1</sup>	5	650	10	1500
cyaniden-complex (pH>5)	5	50	10	1500
thiocyanaten (som)	1	20	-	1500
bromide (mg Br/l)	20	-	0,3 mg/l <sup>2</sup>	-
chloride (mg Cl/l)	-	-	100 mg/l <sup>2</sup>	-
fluoride (mg F/l)	500 <sup>1</sup>	-	0,5 mg/l <sup>2</sup>	-
<b>III Aromatische verbindingen</b>				
benzeen	0,01	1	0,2	30
ethylbenzeen	0,03	50	4	150
tolueen	0,01	130	7	1000
xylenen	0,1	25	0,2	70
styreen (vinylbenzeen)	0,3	100	6	300
fenol	0,05	40	0,2	2000
cresolen (som)	0,05	5	0,2	200
catechol (o-dihydroxybenzeen)	0,05	20	0,2	1250
resorcinol (m-hydroxybenzeen)	0,05	10	0,2	600
hydrochinon (p-dihydroxybenzeen)	0,05	10	0,2	800
<b>IV Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)</b>				
PAK (som 10) <sup>4,14</sup>	1	40	-	-
naftaleen			0,01	70
antracene			0,0007*	5
fenantreen			0,003*	5
fluorantheen			0,003	1
benzo(a)antracene			0,0001*	0,5
chryseen			0,003*	0,2
benzo(a)pyreen			0,0005*	0,05
benzo(ghi)peryleen			0,0003	0,05
benzo(k)fluorantheen			0,0004*	0,05
indeno(1,2,3-cd)pyreen			0,0004*	0,05
<b>V Gechloreerde koolwaterstoffen</b>				
vinylchloride	0,01	0,1	0,01	5
dichloormethaan	0,4	10	0,01	1000
1,1-dichloorethaan	0,02	15	7	900
1,2-dichloorethaan	0,02	4	7	400
1,1-dichlooretheen	0,1	0,3	0,01	10
1,2-dichlooretheen (cis en trans)	0,2	1	0,01	20
dichloorpropanen	0,002#	2	0,8	80
trichloormethaan (chloroform)	0,02	10	6	400
1,1,1-trichloorethaan	0,07	15	0,01	300
1,1,2-trichloorethaan	0,4	10	0,01	130
trichlooretheen (tri)	0,1	60	24	500
tetrachloormetaan (tetra)	0,4	1	0,01	10
tetrachlooretheen (per)	0,002	4	0,01	40

**Voetnoten bij tabel 1:**

1. Zuurgraad: pH(0,01 M CaCl<sub>2</sub>). Voor de bepaling pH groter dan of gelijk aan 5 en pH kleiner dan 5 geldt het 90-percentiel van de gemeten waarden.
  2. In gebieden met marine beïnvloeding komen van nature hogere waarden voor (zout en brak grondwater).
  3. Differentiatie naar lutumgehalte: (F) = 175 + 13L (L = % lutum).
  4. Onder PAK (som van 10) wordt verstaan: de som van anthraceen, benzo[a]anthraceen, benzo[k]fluorantheen, benzo[a]pyreen, chryseen, phenanthreen, fluorantheen, indeno[1,2,3-cd]pyreen, naftaleen, benzo[ghi]peryleen.
  5. Onder chloorbenzenen (som) wordt verstaan: de som van alle chloorbenzenen (mono-, di-, tri-, tetra-, penta- en heptachloorbenzenen).
  6. Onder chloorfenolen (som) wordt verstaan: de som van alle chloorfenolen (mono-, di-, tri-, tetra- en pentachloorfenol).
  7. Onder interventiewaarde polychloorbifenylen (som) wordt verstaan: de som van PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180. De streefwaarde geldt voor de som zonder PCB 118.
  8. Onder DDT/DDD/DDE wordt verstaan: de som van DDT, DDD en DDE.
  9. Onder drins wordt verstaan: de som van aldrin, dieldrin en endrin.
  10. Onder HCH-verbindingen wordt verstaan: som  $\alpha$ -HCH,  $\beta$ -HCH,  $\gamma$ -HCH en  $\delta$ -HCH.
  11. De interventiewaarde geldt voor de totale, gesommeerde concentratie van aangetroffen organotinverbindingen.
  12. Onder de ftalaten wordt de som van alle ftalaten verstaan.
  13. Definitie van minerale olie wordt beschreven bij de analysenorm. Indien er sprake is van 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 somparameters is om praktische redenen volstaan. Nadere toxicologische en chemische differentiatie wordt bestudeerd.
  14. De somwaarde voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen, chloorfenolen en chloorbenzenen in grond/sediment geldt voor de totale concentraties van de verbindingen uit de betreffende groep. Indien een verontreiniging slechts één verbinding uit een groep betreft, geldt de waarde voor de betreffende verbinding. Bij twee of meer verbindingen geldt de waarde voor de som van deze verbindingen. Voor grond/sediment zijn de effecten direct optelbaar (dat wil zeggen 1 mg stof A heeft evenveel effect als 1 mg stof B) en kan aan een somwaarde getoetst worden door het optellen van de concentraties van de verbindingen. Voor grondwater zijn effecten indirect, als fractie van de individuele interventiewaarde, optelbaar (dat wil zeggen 0,5 x interventiewaarde stof A heeft evenveel effect als 0,5 x interventiewaarde stof B). Dit betekent dat een somformule gebruikt moet worden om te beoordelen of van overschrijding van de interventiewaarde sprake is. Er is sprake van overschrijding van de interventiewaarde voor de som van een groep van stoffen indien:  $\{\sum C_i\} / I_i \geq 1$ , waarbij C<sub>i</sub> = gemeten concentratie van een stof uit een betreffende groep van stoffen en I<sub>i</sub> = interventiewaarde voor de betreffende groep.
  15. De streefwaarden voor zware metalen in het grondwater zijn voor het ondiepe grondwater. Voor het diepe grondwater (ca. 10 m-mv) bestaan andere streefwaarden.
- \* Getalswaarde beneden detectielimiet/bepalingsondergrens of meetmethode ontbreekt.
- # Deze streefwaarden zijn niet getoetst in HANS. Alle overige streefwaarden zijn wel getoetst in HANS.
- ^ In de 4<sup>e</sup> Nota Waterhuishouding staan de individuele normen uit INS, plus aanvullend de met een ^ gemarkeerde somnormen.

***Aanvullende opmerkingen bij tabel 1 en 2:***

De streefwaarden, interventiewaarden en indicatieve niveaus voor metalen en arseen, met uitzondering van antimoon, molybdeen, seleen, tellurium, thallium en zilver zijn afhankelijk van het lutumgehalte en/of het organisch stofgehalte.

De streefwaarden, interventiewaarden en indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging voor organische verbindingen, zijn afhankelijk van het organisch stofgehalte.

Voor de streefwaarde en interventiewaarde van PAK's wordt geen bodemtypecorrectie voor bodems met een organisch stofgehalte tot 10% en bodems met een organisch stofgehalte boven de 30% toegepast. Voor bodems met een organisch stofgehalte tot 10% wordt een waarde van 1 respectievelijk 40 mg/kg en voor bodems met een organisch stofgehalte vanaf 30% een waarde van 3 respectievelijk 120 mg/kg gehanteerd.

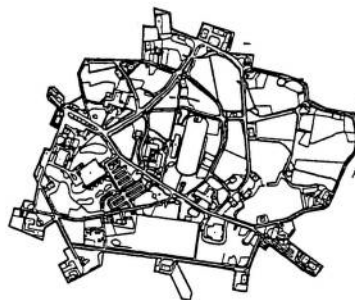
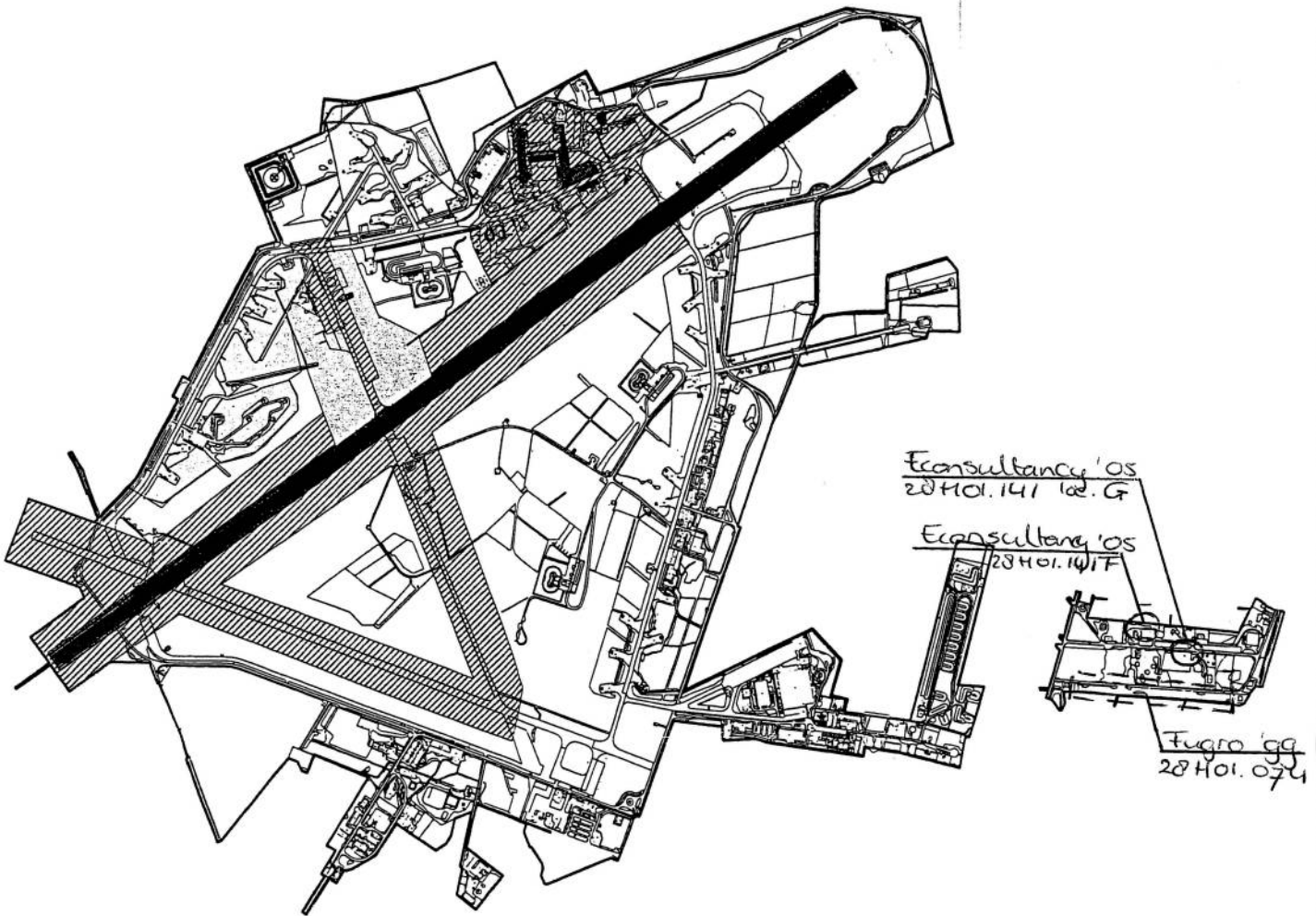
Bij de beoordeling van de kwaliteit van de bodem worden de in de tabellen opgenomen waarden voor een standaardbodem omgerekend naar de waarden voor de betreffende bodem gebruikt makende van de voor de gemeten gehalten aan organisch stof en/of lutum. De omgerekende waarden kunnen vervolgens met de gemeten gehalten worden vergeleken.

BIJLAGE 5

Relevante gegevens voorgaande onderzoeken

Bodemkwaliteitskaart vliegbasis Twenthe  
inclusief de kentallen en lokale verontreinigingen

- Diffuus verontreinigd, PAK en minerale olie overschrijden samenstellingswaarde 1
- Historisch verdacht gebied voor verontreiniging, gebied is uitgesloten van Bkk
- Saneringsgeval
- Lokale verontreiniging



Statistische kentallen Vliegbasis Twenthe  
op basis van de P70 voor standaard bodem

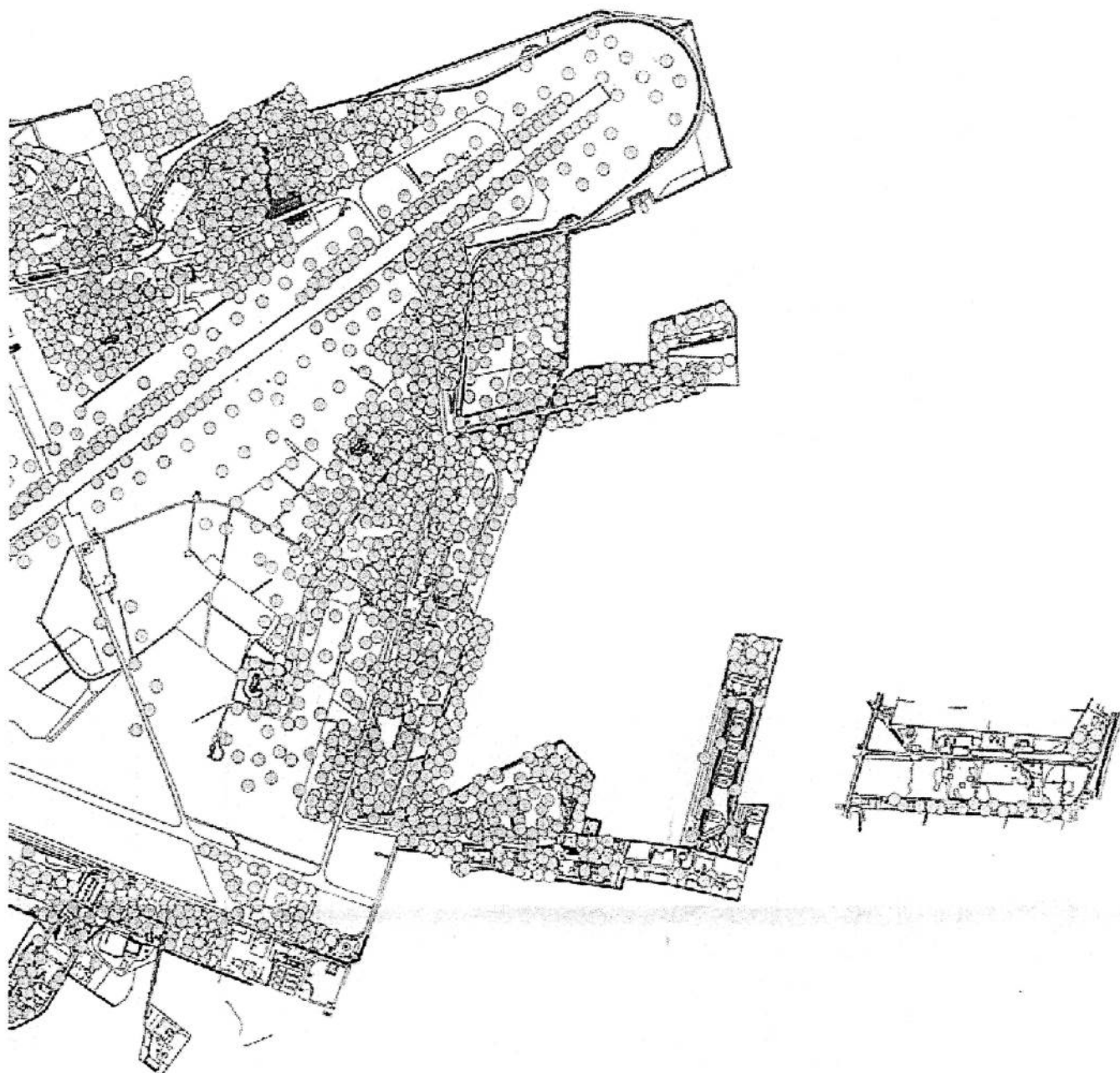
Parameters	Bovengrond	Ondergrond
Arseen	11,22	11,12
Cadmium	0,55	0,57
Chroom	16,88	16,88
Koper	10,09	6,34
Kwik	0,10	0,09
Lood	22,09	13,31
Nikkel	8,38	7,61
Zink	53,14	31,39
PAK	2,37 >Sw1	0,39
olie	113,06 >Sw1	172,81 >Sw1
EOX	0,30	0,07

>Sw1: waarde hoger dan streefwaarde of samenstellingswaarde 1

TITEL	Bodemkwaliteitskaart	NR.	7	A
PROJECT	BKK Vliegbasis Twenthe			
OPDRACHTGEVER	DGW&T			
DATUM	SCHAAL	GETEKEND.		
19-10-2004	1:15.000	SJO		

Toetsing Wet Bodembescherming: Minerale olie  
grond (Laag van 0 tot 1 m -mv; Alle niet vervallen rapporten)

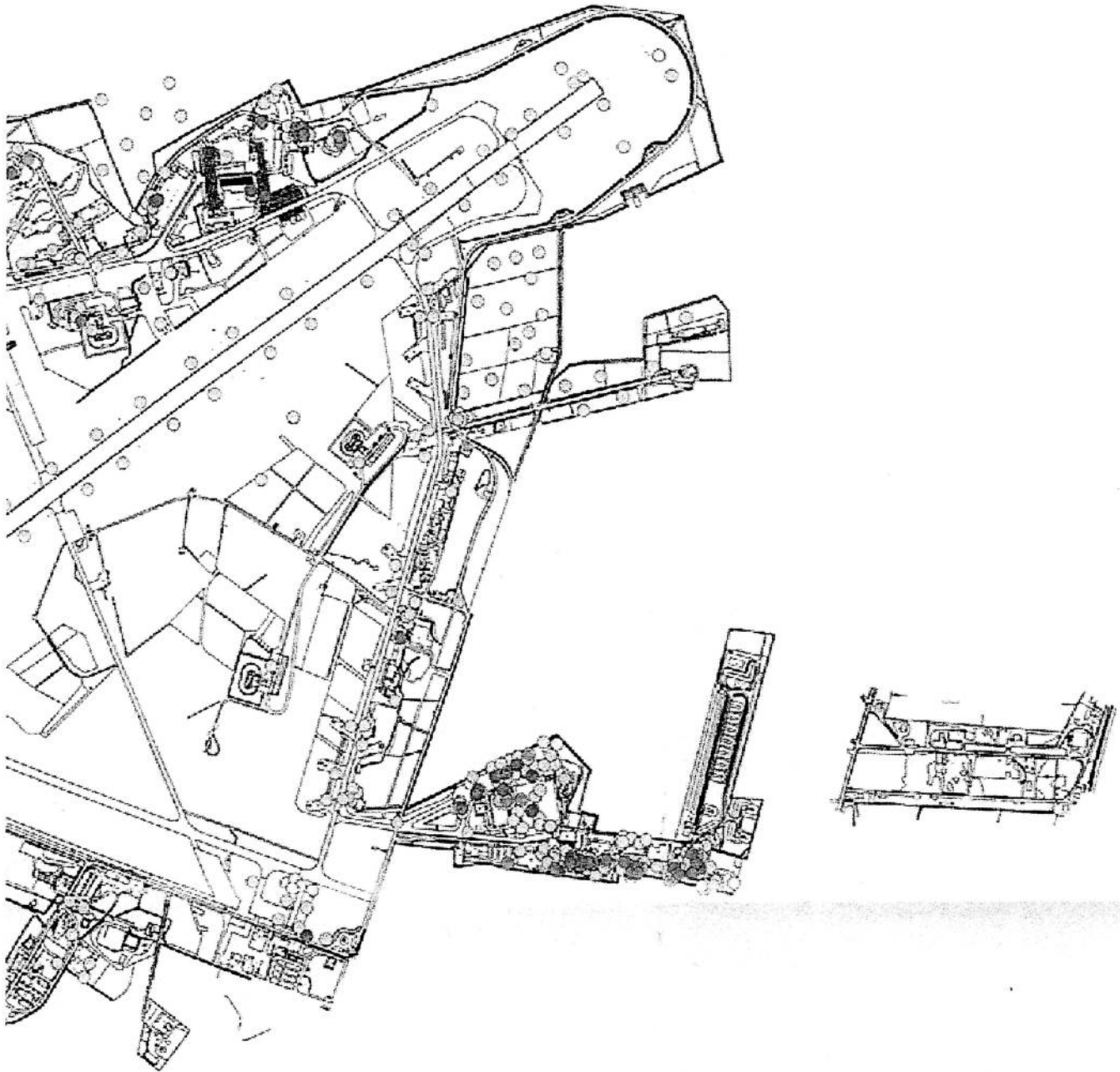
- < detectiegrens
- < streefwaarde
- > streefwaarde en < tussenwaarde
- ⊗ > tussenwaarde en < interventiewaarde
- ⊗ > interventiewaarde





Toetsing Wet Bodembescherming: Minerale olie  
water (Alle lagen; Alle gegevens)

- < detectiegrens
- < streefwaarde
- > streefwaarde en < tussenwaarde
- > tussenwaarde en < interventiewaarde
- > interventiewaarde





TEKENING 1-1

Situatie met boringen en peilbuizen

