

RAPPORT
betreffende een
verkennend en aanvullend bodemonderzoek
Maredijk 161
te Leiden

Datum : 6 februari 2002
Rapportnummer : 01123250/AJ/rap1
Contactpersoon : de heer ing. A. Jirka

Opdrachtgever : Jobo de Bouwers
: Admiraalsweg 4
: 2315 SC Leiden

INHOUD

1. INLEIDING	3
2. VOORONDERZOEK EN ONDERZOEKSOPZET	4
2.1 TERREINGEGEVENS	4
2.2 REGIONALE BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE	5
2.3 ONDERZOEKSOPZET	5
3. VELDWERK	6
3.1 VELDWERKZAAMHEDEN	6
3.2 RESULTATEN VELDWERK.....	7
4. CHEMISCH ONDERZOEK.....	8
4.1 SELECTIE GROND- EN GRONDWATERMONSTERS	8
4.2 RESULTATEN CHEMISCHE ANALYSES.....	9
5. AANVULLEND ONDERZOEK	10
5.1 INLEIDING	10
5.2 VELDWERKZAAMHEDEN	10
5.3 CHEMISCH ONDERZOEK EN RESULTATEN	11
6. CONCLUSIES	12
7. BETROUWBAARHEID.....	13

BIJLAGEN

1. Overzichtskaart en situatietekening
2. Boorstaten
3. Analyse-certificaten
4. Toetsingstabel Wbb
5. Gecorrigeerde toetsingswaarden Wbb

1. INLEIDING

In opdracht van Jobo de Bouwers is een verkennend en aanvullend milieukundig bodemonderzoek verricht op de locatie Maredijk 161 te Leiden. Het onderzoek is uitgevoerd in verband met de voorgenomen eigendomsoverdracht van het perceel (aankoop).

Doel van het onderzoek is vast te stellen of het voormalige dan wel het huidige gebruik van de onderzoekslocatie mogelijk heeft geleid tot een verontreiniging van de bodem. Het verkennend bodemonderzoek beoogt het verkrijgen van inzicht in aard, plaats van voorkomen en concentraties van eventueel aanwezige verontreinigende stoffen in de bodem.

De opzet van het onderzoek is in hoofdstuk 2 beschreven. De keuze van de opzet van het onderzoek is ondermeer afhankelijk van het huidige en het voormalige gebruik van het perceel.

Een beschrijving van de bodemopbouw en de resultaten van zowel het zintuiglijk als het chemisch onderzoek zijn weergegeven in de hoofdstukken 3 en 4.

De verzamelde gegevens zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire van 4 februari 2000, DBO/1999226863).

Op basis van de verkregen resultaten heeft aanvullend onderzoek plaatsgevonden naar een verontreiniging met lood in de grond. De resultaten van dit onderzoek zijn in hoofdstuk 5 omschreven.

Mede op basis van een toetsing aan voornoemde richtlijnen, is de chemische kwaliteit van de bodem van de onderzochte locatie beoordeeld. Deze beoordeling is samen met de eventuele adviezen ondergebracht in hoofdstuk 6.

In hoofdstuk 7 zijn de factoren, die van invloed zijn op de betrouwbaarheid van het onderzoek, toegelicht.

2. VOORONDERZOEK EN ONDERZOEKSOPZET

2.1 TERREINGEGEVENS

De ligging van de onderzoekslocatie is globaal weergegeven in bijlage 1.1. Enkele locatie-specifieke aspecten zijn opgenomen in onderstaande tabel 1.

TABEL 1: Locatie-specifieke gegevens

<i>Locatie gegevens</i>	
Adres	Maredijk 161
Postcode/plaats	2316 VZ Leiden
Gemeente	Leiden
Provincie	Zuid-Holland
Kadastrale gemeente	Leiden
Sectie	L
Nummer	417
Kaartblad topografische kaart	30F
X-Y coördinaat	93.625 en 465.195
Oppervlakte in m ²	4.200
Huidige gebruik	woning met tuin
Oppervlakte bebouwing in m ²	700

Op de locatie bevindt zich een woning die dateert uit 1887, die op dit moment bewoond is. Op basis van de verkregen informatie van de opdrachtgever blijkt dat men enkel op kolen heeft gestookt. De voorgenomen bestemming, zijnde woonbestemming, voor de locatie blijft ongewijzigd.

Bij de Milieudienst West-Holland zijn voor de onderzoekslocatie geen aandachtspunten bekend op basis waarvan een mogelijke verontreiniging van de bodem wordt verwacht.

Bodemonderzoeken op het naast gelegen percelen nummers 163-169

Op dit perceel zijn bodemonderzoeken uitgevoerd door Lexmond Milieu Adviezen en IDDS B.V.

Het bodemonderzoek dat door Lexmond Milieu Adviezen is uitgevoerd dateert uit 1993. De resultaten van het onderzoek zijn verwoord in het rapport met als kenmerk 93.4326/TT. Hieruit blijkt de grond sterk is verontreinigd met lood. Ter plaatse van de gedempte haven zijn eveneens sterkte verontreinigingen met minerale olie aangetoond.

Het bodemonderzoek dat door IDDS B.V. is uitgevoerd dateert uit mei 2001. De resultaten van dit onderzoek zijn verwoord in het rapport met als kenmerk 01022678/MB/rap1. Hieruit blijkt dat de onderzochte grond licht tot matig is verontreinigd met lood. De eerder aangetoonde sterk verhoogde gehalten lood zijn niet aangetoond. Plaatselijk is het grondwater sterk verontreinigd met minerale olie.

2.2 REGIONALE BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGIE

Teneinde inzicht te kunnen verkrijgen in de samenstelling van de diepere bodemlagen is de Grondwaterkaart van Nederland, kaartbladen 30D, 30 oost, 31 west (Den Haag-Utrecht) geraadpleegd. Deze is uitgegeven door het Instituut van Grondwater en Geo-energie TNO (IGG).

De regionale geohydrologische opbouw kan als volgt worden omschreven:

Deklaag

In het algemeen wordt de slecht doorlatende deklaag gevormd door fijne slibhoudende zanden, kleien en veenafzettingen van holocene ouderdom. De onderzoekslocatie is echter gelegen in het stroomgordelgebied van de Oude Rijn waarin de deklaag deels zandig is ontwikkeld. De dikte van de deklaag varieert van enkele meters tot circa 20 meter.

1^e watervoerende pakket

Het eerste watervoerende pakket wordt globaal gevormd door goed doorlatende afzettingen tussen de slecht doorlatende deklaag en de scheidende laag. Het eerste watervoerende pakket bestaat met name uit matig grof tot matig fijne zanden. In de nabijheid van de onderzoekslocatie bevindt dit pakket zich op een diepte van circa 10 à 15 meter en bedraagt de dikte van dit pakket meer dan 20 meter. Het doorlaatvermogen (kD-waarde), zijnde het product van de doorlaatbaarheidscoëfficiënt (k) en de dikte (D) van het eerste watervoerende pakket wordt geschat op $< 1.000 \text{ m}^2/\text{d}$. De grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket is oostelijk gericht.

1^e scheidende laag

Het eerste en tweede watervoerende pakket worden gescheiden door kleiige en slibhoudende afzettingen. De top van de scheidende laag in de nabijheid van de onderzoekslocatie ligt op een diepte van circa 44 meter minus NAP. De dikte van deze laag bedraagt circa 18 meter. Verwacht wordt dat de verticale hydraulische weerstand van de slecht doorlatende laag over het algemeen enkele duizenden dagen zal bedragen.

2^e watervoerende pakket

Het tweede watervoerende pakket wordt globaal gevormd door goed doorlatende afzettingen (grind- of slibhoudende fijne tot grove zandhoudende afzettingen) beneden de scheidende laag. Over het algemeen ligt de top van het tweede watervoerende pakket tussen de 50 en 60 m-NAP. Omtrent de kD-waarden voor het tweede watervoerende pakket zijn geen gegevens bekend.

2.3 ONDERZOEKSOPZET

Inzake het vaststellen van de algemene bodemkwaliteit is de voorgenomen eigendomsoverdracht de onderzoeksnorm NEN 5740 gehanteerd.

Op basis van de voor de locatie bekende gegevens wordt niet verondersteld dat de op de locatie gebezigde activiteiten geleid zullen hebben tot een verontreiniging van de bodem. Derhalve is als onderzoeksopzet de NEN 5740 voor onverdachte locaties (ONV) gehanteerd. Ten behoeve van het vaststellen van de algemene chemische kwaliteit van de bodem voor een dergelijke locatie is het aantal verrichte boringen, alsmede de uitgevoerde analyses, afgeleid van de richtlijnen zoals deze in de NEN 5740 zijn opgenomen.

3. VELDWERK

3.1 VELDWERKZAAMHEDEN

De veldwerkzaamheden zijn op 18 december 2001 uitgevoerd conform de NPR 5741 en de relevante NEN normen. In totaal zijn acht boringen op de onderzoekslocatie verricht. Eén boring is afgewerkt met een peilbuis voor het verkrijgen van een grondwatermonster. De uitgevoerde boringen zijn beschreven in tabel 2. De onderzoekslocatie en de posities van de boringen en de peilbuis zijn weergegeven in de situatietekening van bijlage 1.

TABEL 2: Aantal boringen en boordiepte (in m-mv)

<i>onderzoeksaspect</i>	<i>aantal x diepte [m-mv]</i>	<i>boornummer(s)</i>	<i>filterstelling [m-mv]</i>
algemene bodemkwaliteit	1 x 2,0 met peilbuis	1	(0,6 - 1,6)
	1 x 2,0	2	-
	6 x 0,5	3 t/m 8	-

De peilbuis is vervaardigd uit HDPE waarbij het filterdeel is voorzien van een gewassen nylon filterkous om inspoeling van fijn bodemmateriaal te voorkomen. Rondom het geperforeerde deel van de peilbuis is een filtergrindomstorting aangebracht. De bovenkant van het geperforeerde deel is afgewerkt met een kleistop (zwelklei) om percolatie van grond- en hemelwater vanuit de bovenliggende bodemlagen tegen te gaan.

Tijdens het verrichten van de veldwerkzaamheden zijn de grond en het grondwater zintuiglijk beoordeeld op de mogelijke aanwezigheid van verontreinigingen (organoleptisch onderzoek) en is de texturele, minerale en organische samenstelling van de bodemlagen nauwkeurig beschreven (lithologisch onderzoek).

Tijdens het zintuiglijk onderzoek wordt met name gelet op:

- afwijkende verkleuringen in het bodemmateriaal;
- bijmengingen (puin, slakken, koolas, etc.);
- geurkenmerken (vluchtige en minder vluchtige verbindingen).

Tijdens het boren is van elke te onderscheiden bodemlaag één geroerd grondmonster genomen. De monsters zijn samengesteld uit bodemmateriaal van maximaal 50 centimeter aaneengesloten bodemlaag. Delen van bodemlagen waarin zintuiglijk afwijkingen zijn waargenomen die op een mogelijke verontreiniging duiden zijn hierbij apart bemonsterd. De grondmonsters zijn gecodeerd middels een weergave van de diepte van monsternamen (in centimeters) hetgeen tussen haakjes achter het betreffende boornummer is weergegeven. De grondmonsters zijn direct verpakt in glazen potten en volledig gevuld afgesloten met neopreen deksels.

Voor het verkrijgen van een representatief grondwatermonster is de peilbuis op de dag van plaatsing afgepompt en na minimaal één week standtijd bemonsterd met behulp van een voorgespoelde poly-ethyleenslang. Uit de peilbuis is een grondwatermonster genomen dat direct 'headspace'-vrij (volledig gevuld) opgeslagen is in luchtdichte glazen flessen. Het grondwatermonster is binnen 4 uur na bemonstering gekoeld en is binnen 8 uur na bemonstering bij het laboratorium aangeleverd. Van het grondwater zijn naast de grondwaterstand, de zuurgraad (pH) en de elektrische geleidbaarheid (EC) gemeten.

3.2 RESULTATEN VELDWERK

Lithologisch onderzoek

De resultaten van het lithologisch onderzoek zijn beschreven in bijlage 2 (boorstaten).

De bodem van het terrein bestaat globaal vanaf het maaiveld tot de geboorde diepte van 2,0 m-mv uit zwak humeus, zwak silthoudend, matig fijn zand danwel zandige klei.

Organoleptisch onderzoek

De mate waarin een specifieke geur in een bodemlaag wordt waargenomen, wordt (sterk) beïnvloed door de aard van het bodemmateriaal. Zo zijn verontreinigingen met een specifieke geur in zand (relatief groot poriënvolume) in de regel duidelijker waar te nemen dan in klei (relatief laag poriënvolume).

In tabel 3 zijn de zintuiglijk waargenomen bijzonderheden weergegeven.

TABEL 3: Zintuiglijk waargenomen afwijkingen

<i>boring</i>	<i>diepte [m-mv]</i>	<i>samenstelling</i>	<i>bijzonderheden</i>
1	0 - 0,5 0,5 - 1,0 1,0 - 1,3 1,3 - 1,7 1,7 - 2,0	siltig zand siltig zand zandige klei zandige klei zandige klei	zwak puinhoudend sporen puin sterk puinhoudend matig puinhoudend zwak puinhoudend
2	0 - 0,5 0,5 - 1,5 1,5 - 2,0	siltig zand zandige klei siltig zand	zwak puinhoudend zwak puinhoudend matig puinhoudend
3 t/m 6	0 - 0,5	siltig zand	zwak puinhoudend
7	0 - 0,5	zandige klei	zwak puinhoudend
8	0 - 0,5	zandige klei	zwak puin- en sintelhoudend

Grondwatermetingen

In tabel 4 zijn de resultaten van de metingen die aan het grondwater zijn uitgevoerd weergegeven.

TABEL 4: Metingen uitgevoerd aan het grondwater op 3 januari 2002

<i>peilbuisnummer</i>	<i>diepte grondwater [m-mv]</i>	<i>pH [-]</i>	<i>EC [μS/cm]</i>
1	0,9	7,35	702

De gemeten zuurgraad en het elektrisch geleidingsvermogen van het grondwater vertonen geen afwijkende waarden ten opzichte van de natuurlijke situatie.

4. CHEMISCH ONDERZOEK

Voor de verrichting van het chemisch onderzoek zijn zowel de grondmonsters als het grondwatermonster overgebracht naar Ascor Envirocontrol BVBA (Sterlab) te Wingene.

4.1 SELECTIE GROND- EN GRONDWATERMONSTERS

Ten behoeve van het vaststellen van de algemene chemische kwaliteit van de bodem is van zowel de boven- als de ondergrond één grondmengmonster samengesteld. Voor beide grondmengmonsters zijn grondmonsters geselecteerd van de geroerde bodemlaag (bijmengingen met puin). Als ondergrond is de bodemlaag vanaf 0,5 m-mv aangemerkt. Per mengmonster zijn maximaal drie grondmonsters gemengd.

De geselecteerde grondmengmonsters zijn geanalyseerd op het standaard NEN-pakket grond. Het bemonsterde grondwater is geanalyseerd op het standaard NEN-pakket grondwater.

Ten behoeve van de correctie van de streef- en interventiewaarden zijn van zowel de boven- als de ondergrond de gehalten lutum en organische stof vastgelegd. De voor analyse geselecteerde grondmengmonsters en het grondwatermonster, alsmede de uitgevoerde analyses, zijn in tabel 5 weergegeven.

TABEL 5: Uitgevoerde analyses

<i>algemene bodemkwaliteit</i>	<i>code</i>	<i>monster</i>	<i>uitgevoerde analyse</i>
bovengrond	M01	2(0-50)+3(0-50)+5(0-50)	NEN-grond
ondergrond	M02	1(100-130)+1(130-170)+2(50-100)	NEN-grond
grondwater	Peilbuis 1	-	NEN-grondwater

In het standaard NEN-pakket voor de grond zijn de volgende analyses opgenomen:

- zware metalen (cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink) en arseen;
- PAK (polycyclische aromatische koolwaterstoffen);
- minerale olie (GC);
- EOX (extraheerbare organohalogenen verbindingen);
- lutum en organische stof.

Het standaard NEN-pakket voor het grondwater omvat de volgende analyses:

- zware metalen en arseen;
- BTEXN (benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen en naftaleen);
- VOCl (vluchtige organochloorverbindingen);
- minerale olie.

4.2 RESULTATEN CHEMISCHE ANALYSES

De analyse-resultaten zijn weergegeven in bijlage 3. De resultaten van de chemische analyses zijn vergeleken met de streef- en interventiewaarden uit de toetsingstabel (zie bijlage 4). Voor de beoordeling van de grondmonsters zijn de streef- en interventiewaarden gecorrigeerd aan de hand van de gemeten percentages lutum en organische stof voor de boven- en de ondergrond, hetgeen is weergegeven in tabel 6.

TABEL 6: Bodemtype

<i>bodemtype</i>	<i>samenstelling</i>	<i>organische stof</i>	<i>lutum</i>	<i>grondmengmonster</i>
I	zwak kleiig zand	4,3 %	3,9 %	M01
II	sterk zandige klei	2,8 %	4,1 %	M02

De gecorrigeerde streef- en interventiewaarden zijn weergegeven in bijlage 5.

De overschrijdingen ten opzichte van het toetsingskader van VROM (circulaire van 4 februari 2000, DBO/1999226863) zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde, zijnde licht verontreinigd;
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde, zijnde 0,5(S+I), en is kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde, zijnde matig verontreinigd;
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde, zijnde sterk verontreinigd.

Voor EOX is geen interventiewaarde opgesteld. Voor de grond wordt in het kader van de NEN 5740 voor EOX een triggerwaarde gehanteerd. Bij een verhoogde concentratie EOX ten opzichte van de streefwaarde dient nader te worden gezien of aanvullend chemische onderzoek naar individuele organohalogen verbindingen noodzakelijk wordt geacht.

In tabel 7 zijn de overschrijdingen ten opzichte van de streef- en interventiewaarden uit de toetsingstabel weergegeven.

TABEL 7: Overschrijdingen ten opzichte van toetsingswaarden

<i>onderzoeksaspect code bodemtype gehalte in</i>	<i>bovengrond M01 I [mg/kgds]</i>	<i>ondergrond M02 II [mg/kgds]</i>	<i>grondwater peilbuis 1 [µg/l]</i>
koper	31 *	27 *	
kwik	0,37 *	0,44 *	
lood	370 ***	680 ***	20 *
zink	110 *		
PAK	1,6 *	1,3 *	

M01: 2(0-50)+3(0-50)+5(0-50)

M02: 1(100-130)+1(130-170)+2(50-100)

5. AANVULLEND ONDERZOEK

5.1 INLEIDING

Naar aanleiding van de verkregen resultaten blijkt dat in de onderzochte boven- en ondergrond de concentraties lood de interventiewaarde overschrijden. De gemeten concentraties geven conform de Wet Bodembescherming aanleiding tot het uitvoeren van aanvullend onderzoek naar het voorkomen van lood in de grond.

Doel van het aanvullend onderzoek is vast te stellen of de verspreiding met lood heeft plaatsgevonden over het gehele perceel en of er sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging conform de Wet bodembescherming. Van een ernstig geval van bodemverontreiniging is sprake indien meer dan 25 m³ grond met een gemiddelde concentratie groter dan de interventiewaarde aanwezig is. Het aanvullend onderzoek heeft zich enkel gericht op de grond waarbij uitsluitend analyses op lood zijn uitgevoerd. Hiertoe zijn analyses uitgevoerd op reeds genomen grondmonsters en op monsters van een aantal extra geplaatste boringen. Opgemerkt wordt dat het aanvullend onderzoek zich enkel gericht heeft op de verontreinigingssituatie binnen de perceelsgrenzen.

5.2 VELDWERKZAAMHEDEN

Voor het verkrijgen van meer inzicht in de verspreiding met lood in de grond op het perceel zijn op donderdag 10 januari 2002 drie aanvullende boringen (9, 10 en 11) tot een diepte van 3,1 m-mv verricht.

Organoleptisch onderzoek

In tabel 8 zijn de zintuiglijk waargenomen bijzonderheden weergegeven.

TABEL 8: Zintuiglijk waargenomen afwijkingen

<i>boring</i>	<i>diepte [m-mv]</i>	<i>samenstelling</i>	<i>bijzonderheden</i>
9	0,3 - 1,1 1,1 - 1,4	siltig zand siltig zand	sterk puinhoudend matig puinhoudend
10	0,5 - 1,0 1,0 - 2,0 2,0 - 2,3	siltig zand kleiig zand veen	sporen puin sporen puin sporen puin
11	0,5 - 1,0 1,5 - 2,4	siltig zand siltig zand	sporen puin sporen puin

5.3 CHEMISCH ONDERZOEK EN RESULTATEN

Ten behoeve van het vaststellen van de chemische kwaliteit van de bodem zijn de geselecteerde grondmonsters van de grondmengmonsters M01 en M02 van het verkennend bodemonderzoek separaat geanalyseerd. Daarnaast zijn van de overige monsters negen grondmonsters geselecteerd voor een analyse. Alle grondmonsters zijn geanalyseerd op lood. De geselecteerde grondmonsters zijn weergegeven in tabel 9. In deze tabel zijn eveneens de analyse resultaten weergegeven en is een toetsing van de resultaten opgenomen.

TABEL 9: Resultaten van de uitgevoerde analyse

<i>bodemlaag [m-mv]</i>	<i>code</i>	<i>monster</i>	<i>bijmenging</i>	<i>bodentype</i>	<i>concentratie lood [mg/kgds]</i>	<i>overschrijding</i>
0-50	M03	2(0-50)	zwak puinhoudend	I	390	***
	M04	3(0-50)	zwak puinhoudend	I	520	***
	M05	5(0-50)	zwak puinhoudend	I	310	**
	M09	1(0-50)	zwak puinhoudend	I	540	***
	M10	7(0-50)	zwak puinhoudend	II	1.000	***
	M11	9(0-30)	-	I	410	***
	M12	11(0-50)	-	I	380	***
50-100	M08	2(50-100)	zwak puinhoudend	II	440	***
	M13	10(50-100)	sporen puin	II	330	**
	M14	9(80-110)	sterk puinhoudend	II	760	***
100-200	M06	1(100-130)	sterk puinhoudend	II	750	***
	M07	1(130-170)	matig puinhoudend	II	700	***
	M16	9(140-190)	-	II	170	*
200-280	M15	11(190-240)	-	I	58	*
	M17	10(230-280)	-	II	13	-

Bespreking resultaten

Op basis van de verkregen analyseresultaten en de zintuiglijke bevindingen (bijmengingen met puin) is er geen relatie te leggen tussen de aangetoonde concentraties lood, de bijmengingen met puin en de verschillende bodemtypes. De verontreiniging kan mogelijk worden gerelateerd aan het oud stedelijk gebruik van de locatie.

Op basis van de verkregen gegevens kan worden aangenomen dat de verontreiniging met lood in de ongeroerde ondergrond niet meer aanwezig is. Uitgaande van een ondergrens van circa 1,9 m-mv en dat het gehele terrein (4.200 m²) is verontreinigd met lood is minimaal 8.000 m³ grond sterk verontreinigd met lood.

Aangezien het volume criterium van 25 m³ grond met een gemiddelde concentratie boven de interventiewaarde wordt overschreden is conform de Wet bodembescherming sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging. Op basis van de locatie bekende gegevens kan worden aangenomen dat de verontreiniging voor 1987 is ontstaan.

6. CONCLUSIES

In opdracht van Jobo de Bouwers is een verkennend en aanvullend milieukundig bodemonderzoek verricht op de locatie Maredijk 161 te Leiden. Het onderzoek is in het kader van de voorgenomen eigendomsoverdracht uitgevoerd conform de onderzoeksnorm NEN 5740. Hierbij is, op basis van de voor de locatie bekende gegevens, de leidraad voor onverdachte locaties (ONV) gehanteerd.

Aan de hand van de resultaten van het onderzoek kan het volgende worden geconcludeerd:

Grond

- op het hele perceel is de grond vanaf het maaiveld tot een diepte van circa 1,9 m-mv sterk verontreinigd met lood. Verwacht wordt dat circa 8.000 m³ grond sterk is verontreinigd met lood;
- de onderzochte bovengrond is licht verontreinigd zink;
- de onderzochte boven- en ondergrond zijn licht verontreinigd met koper, kwik en PAK. De onderzochte boven en ondergrond zijn niet verontreinigd met de overige onderzochte zware metalen, EOX en minerale olie.

Grondwater

- het onderzochte grondwater is licht verontreinigd met lood en is niet verontreinigd met de overige onderzochte zware metalen, vluchtige aromaten, VOC's, chloorbenzenen en minerale olie.

Gelet op de onderzoeksresultaten dient de hypothese onverdachte locatie voor het onderzochte perceel te worden verworpen.

Opgemerkt wordt dat de exacte ondergrens van de verontreiniging niet is bepaald. Indien dit noodzakelijk is dienen aanvullende werkzaamheden te worden uitgevoerd. Vast gesteld is dat er sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging. Derhalve is er in het beginsel sprake van een saneringsnoodzaak. Uitgaand van het huidige gebruik wonen met tuin wordt verwacht dat een eventuele sanering als niet urgent wordt aangemerkt.

Indien op de onderzoekslocatie ten gevolge van graafwerkzaamheden grond vrijkomt en buiten de locatie wordt hergebruikt, vindt hergebruik veelal plaats binnen het kader van het Bouwstoffenbesluit. In dat geval dient de kwaliteit van de grond te worden getoetst aan de kwaliteitsnormen die door het Bouwstoffenbesluit aan de betreffende toepassing worden verbonden. Op basis van de resultaten van onderhavig onderzoek wordt verwacht dat vrijkomende grond niet geschikt is voor toepassing binnen het kader van het Bouwstoffenbesluit.

Wij hopen u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben.

Hoogachtend,
IDDS B.V.

ing. M. Botermans

7. BETROUWBAARHEID

Het onderhavige onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Een bodemonderzoek is echter gebaseerd op het nemen van een beperkt aantal monsters.

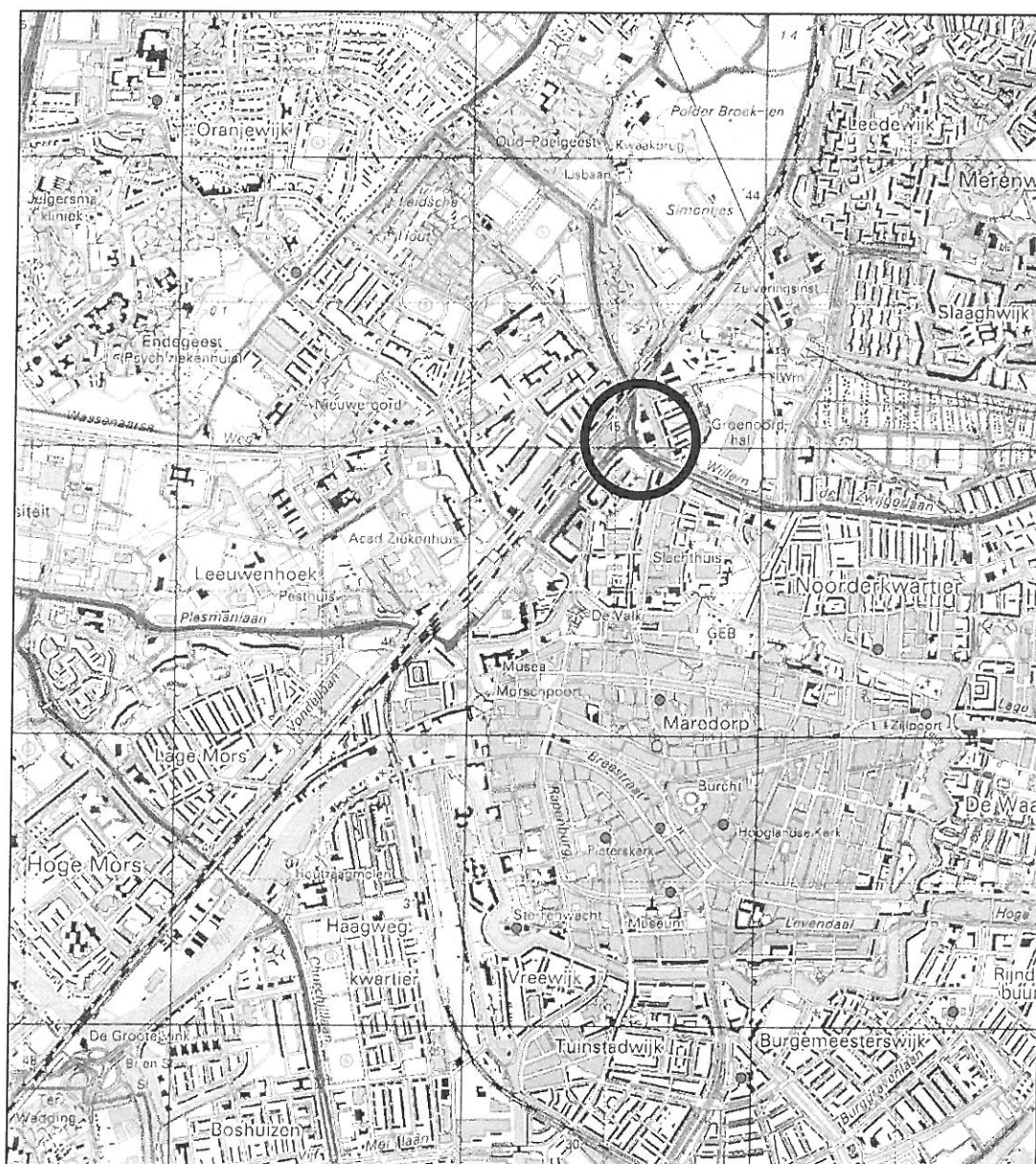
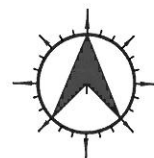
Wij streven naar een zo groot mogelijke representativiteit van het onderzoek. Toch blijft het mogelijk dat er lokale afwijkingen in het bodemmateriaal voorkomen.

IDDS BV acht zich niet aansprakelijk voor de schade die hieruit voortvloeit. Hierbij dient er tevens op gewezen te worden dat het uitgevoerde onderzoek een moment-opname is. Beïnvloeding van de grond- en grondwaterkwaliteit zal ook plaats kunnen vinden na uitvoering van dit onderzoek, bijvoorbeeld door het bouwrijp maken van de locatie, aanvoer van grond van elders zonder kwaliteitsgegevens of verspreiding van verontreinigingen van verder gelegen terreinen via het grondwater.

Naarmate de periode tussen de uitvoering van het onderzoek en het gebruik van de resultaten langer wordt, zal meer voorzichtigheid betracht moeten worden bij het gebruik van dit rapport.

Bij het gebruik van de resultaten van dit onderzoek dient het doel van het onderzoek goed in ogenschouw te worden genomen. Zo zullen de resultaten van een onderzoek naar het voorkomen en/of verspreiding van één specifieke verontreinigende stof geen uitsluitel bieden omtrent de aanwezigheid aan verhoogde concentraties van overige, niet onderzochte verontreinigende stoffen.

BIJLAGE 1
OVERZICHTSKAART 1:25.000
SITUATIEKENING



blz.17 blokD



LOCATIE-AANDUIDING

0 200 400 600 800 1000m

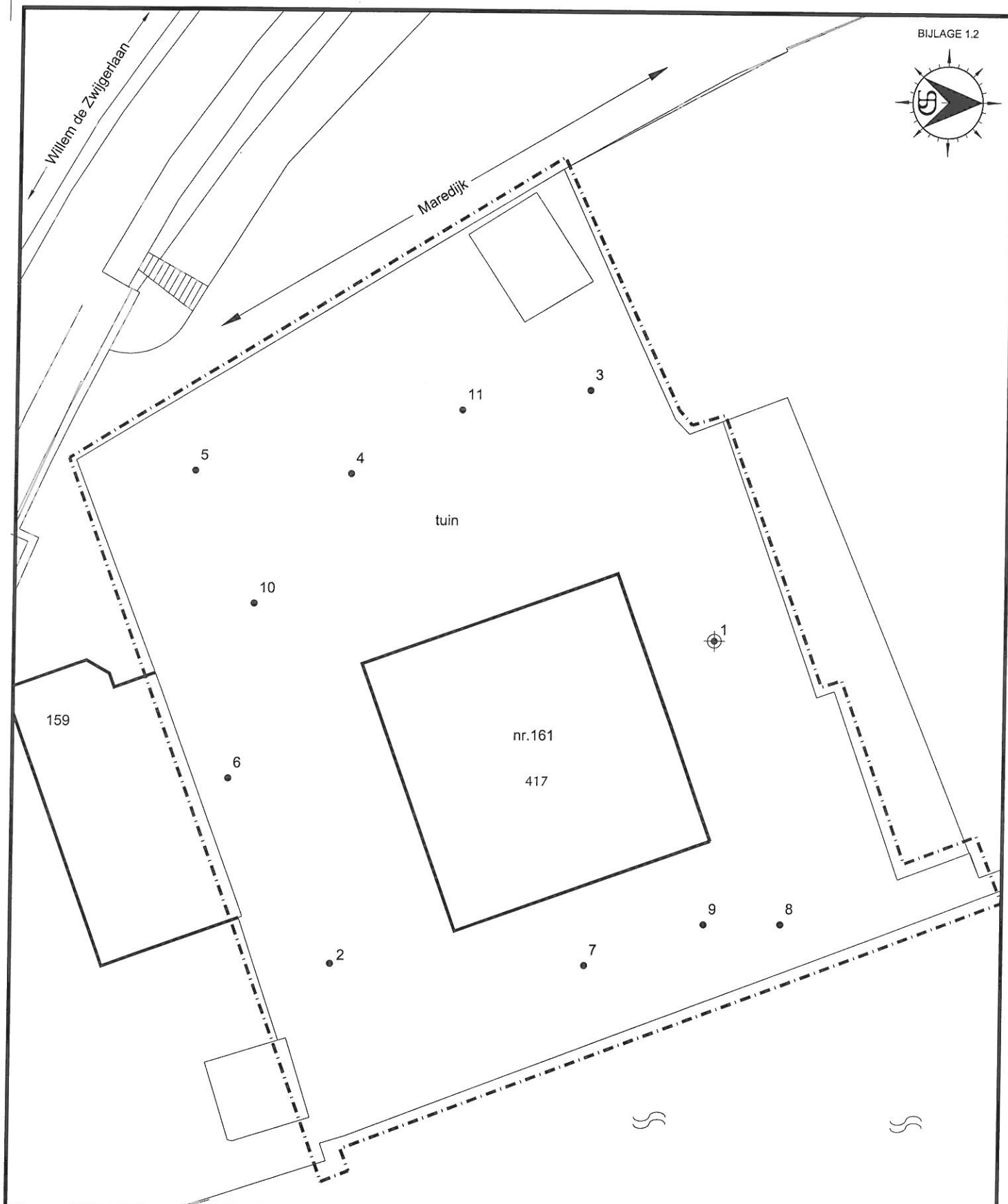
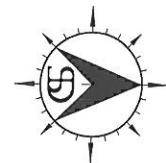


IDS B.V. MILIEU & TECHNIEK

AMBACHTSWEG 29c
POSTBUS 3012
2220 CA KATWIJK (ZH)
TEL: 071-4028586
FAX: 071-4035524
E-MAIL: INFO@IDDSBV.NL
INTERNET: WWW.IDDSBV.NL

SCHAAL:
1:25.000

LIGGING ONDERZOEKSLOCATIE



LEGENDA



boring



boring met peilbuis



bebouwing



begrenzing onderzoekslocatie

417

kadastraal nummer

REV.	DATUM	NAAM	OMSCHRIJVING	GOED GEK.
1	29.01.02	MS	SITUATIEKENING	

I D D S BV
milieu & techniek

AMBACHTSWEG 29, POSTBUS 3012, 2220 CA KATWIJK (ZH)
TEL: 071-4028586, FAX: 071-4035524, EMAIL: INFO@IDDSBV.NL

OMSCHRIJVING
MAREDIJK 161 TE LEIDEN

PROJECT NR.
01123250/AJ

SCHAAL:
1:250

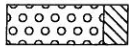
FORMAAT:
A4

0 5 m

BIJLAGE 2
BOORSTATEN

Legenda (conform NEN 5104)

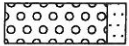
grind



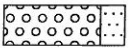
Grind, siltig



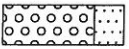
Grind, zwak zandig



Grind, matig zandig

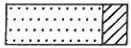


Grind, sterk zandig

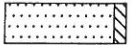


Grind, uiterst zandig

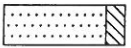
zand



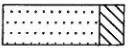
Zand, kleiig



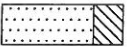
Zand, zwak siltig



Zand, matig siltig



Zand, sterk siltig



Zand, uiterst siltig

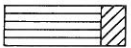
veen



Veen, mineraalarm



Veen, zwak kleiig



Veen, sterk kleiig

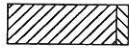


Veen, zwak zandig

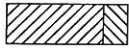


Veen, sterk zandig

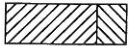
klei



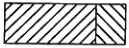
Klei, zwak siltig



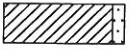
Klei, matig siltig



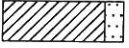
Klei, sterk siltig



Klei, uiterst siltig



Klei, zwak zandig



Klei, matig zandig



Klei, sterk zandig

leem

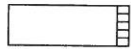


Leem, zwak zandig

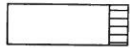


Leem, sterk zandig

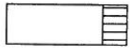
overige toevoegingen



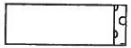
zwak humeus



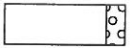
matig humeus



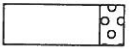
sterk humeus



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

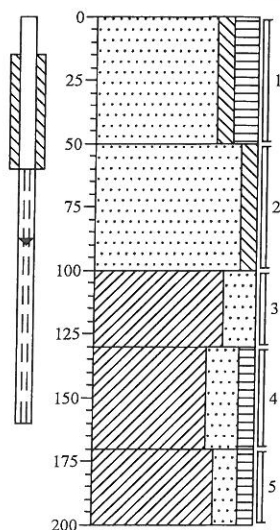
- ▬ geroerd monster
- ▬ ongeroerd monster

overig

- ▲ bijzonder bestanddeel
- ◆ Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- ≡ grondwaterstand
- ◄ Gemiddeld laagste grondwaterstand

- ▨ slib

Boring 01
Datum 18/12/2001



▲ Zand, matig fijn, zwak siltig, matig humeus, matig grindhoudend, zwak puinhoudend, bruin

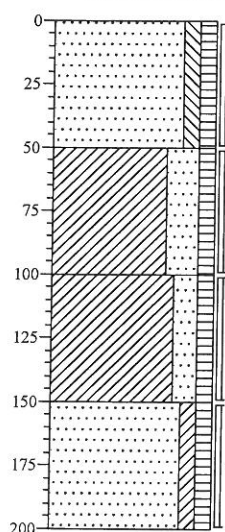
▲ Zand, matig fijn, zwak siltig, brokken klei, sporen puin, lichtbruin

▲ Klei, sterk zandig, sterk puinhoudend, bruin

▲ Klei, sterk zandig, zwak humeus, matig puinhoudend, zwak grindhoudend, grijs

▲ Klei, matig zandig, zwak humeus, zwak puinhoudend, grijs

Boring 02
Datum 18/12/2001



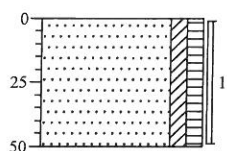
▲ Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak humeus, zwak puinhoudend, bruin

▲ Klei, sterk zandig, zwak humeus, zwak puinhoudend, bruin-grijs

▲ Klei, matig zandig, zwak humeus, zwak puinhoudend, grijs

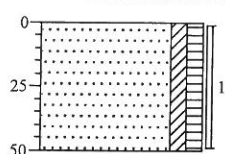
▲ Zand, zwak kleiig, zwak humeus, matig puinhoudend, grijsbruin

Boring 03
Datum 18/12/2001



▲ Zand, zwak kleiig, zwak humeus, zwak puinhoudend, bruin

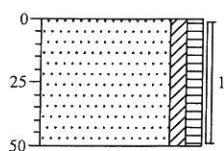
Boring 04
Datum 18/12/2001



▲ Zand, zwak kleiig, zwak humeus, zwak puinhoudend, bruin

Boring 05

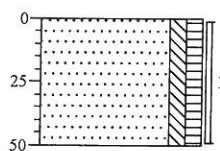
Datum 18/12/2001



Zand, zwak kleiig, zwak humeus,
zwak puinhoudend, bruin

Boring 06

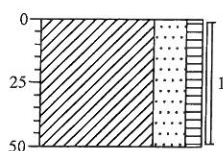
Datum 18/12/2001



Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak
humeus, zwak puinhoudend, bruin

Boring 07

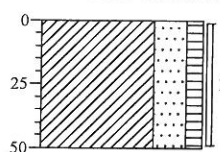
Datum 18/12/2001



Klei, sterk zandig, zwak humeus,
zwak puinhoudend, zwak
grindhoudend, bruin

Boring 08

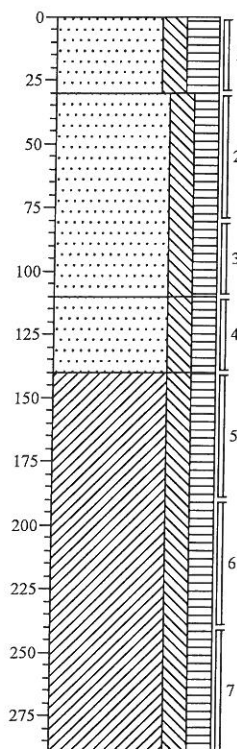
Datum 18/12/2001



Klei, sterk zandig, zwak humeus,
zwak puinhoudend, zwak
sintelhoudend, bruin

Boring 09

Datum 10/01/2002



Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, donkerbruin

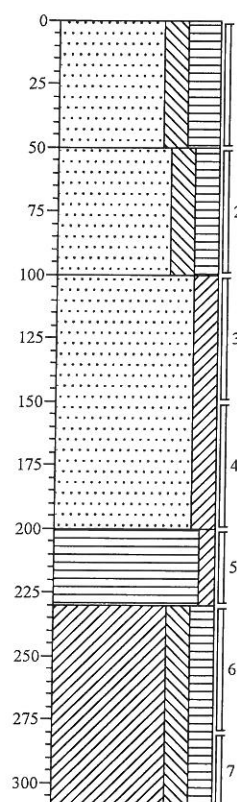
Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, sterk puinhoudend, grijsbruin

Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, matig puinhoudend, brokken klei, donkergrijs

Klei, matig siltig, matig humeus, donkergrijs

Boring 10

Datum 10/01/2002



Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, donkerbruin

Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, sporen puin, bruin

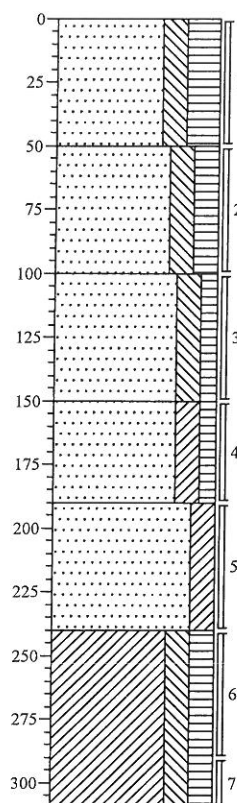
Zand, matig kleiig, sporen puin, bruindonker

Veen, zwak kleiig, sporen puin, donkerbruin

Klei, matig siltig, matig humeus, donkerbruin

Boring 11

Datum 10/01/2002



Zand, matig fijn, matig siltig, sterk humeus, donkerbruin

Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, sporen puin, brokken klei, bruindonker

Zand, matig fijn, matig siltig, zwak humeus, brokken klei, donkergrijs

Zand, matig kleiig, zwak humeus, sporen puin, donkerbruin

Zand, matig kleiig, donkerbruin

Klei, matig siltig, matig humeus, donkergrijs

BIJLAGE 3.1
ANALYSE-CERTIFICATEN GROND

I.D.D.S. B.V.
Postbus 3012
2220 CA Katwijk (ZH)

Projectgegevens opdrachtgever

projectleider A.N.J.F. Jirka
project 01123250AJ Maredijk 161
digitaal/fax 1

Opdrachtgegevens Ascor Envirocontrol

opdracht 007983 d.d. 19-Dec-2001
rapport ZA20100006 d.d. 02-Jan-2002

Ascor Envirocontrol BVBA
Beernemsteenweg 49
8750 Wingene
Telefoon +32 (0)51 65 62 97
Telefax +32 (0)51 65 62 98
E-mail envirocontrol@ascor.nl
www.ascor.nl

Bank Fortis 280-0416790-18
Bank Dexia 068-2276783-26

7983/001	grond	M01	2+3+5 (0-50)
7983/002	grond	M02	1 (100-130) +1 (130-170) +2 (50-100)

Enheid	7983/001	7983/002
--------	----------	----------

algemene parameters

droge stof	Q	%	80.9	78.0
organisch stof	Q	% op ds	4.3	2.8
lutum / klei	Q	% op ds	3.9	4.1

metalen

arsen	Q	mg/kgds	<10	<10
cadmium	Q	mg/kgds	<0.4	<0.4
chrom	Q	mg/kgds	17	11
koper	Q	mg/kgds	31	27
kwik	Q	mg/kgds	0.37	0.44
lood	Q	mg/kgds	370	680
nikkel	Q	mg/kgds	7.2	5.0
zink	Q	mg/kgds	110	37

PAK's

naftaleen	Q	mg/kgds	<0.02	<0.02
acenaftyleen	Q	mg/kgds	<0.02	<0.02
acenaften	Q	mg/kgds	<0.02	<0.02
fluoreen	Q	mg/kgds	<0.02	<0.02
fenantreen	Q	mg/kgds	0.12	0.11
antraceen	Q	mg/kgds	0.02	<0.02
fluoranteen	Q	mg/kgds	0.37	0.29
pyreen	Q	mg/kgds	0.32	0.25
benzo(a)antraceen	Q	mg/kgds	0.20	0.15
chryseen	Q	mg/kgds	0.21	0.17
benzo(b)fluoranteen	Q	mg/kgds	0.19	0.16
benzo(k)fluoranteen	Q	mg/kgds	0.18	0.15
benzo(a)pyreen	Q	mg/kgds	0.23	0.18
indeno(123cd)pyreen	Q	mg/kgds	0.16	0.11



Ingeschreven in het
Sterlab register voor
testlaboratoria onder
nr. L 331 voor gebieden
zoals nader omschreven
in de accreditatie.

Member of **European
Laboratory
Services**

Handelsregister 90.356 Brugge
BTW-nummer BE 465.624.150

I.D.D.S. B.V.
Postbus 3012
2220 CA Katwijk (ZH)

Projectgegevens opdrachtgever
projectleider A.N.J.F. Jirka
project 01123250AJ Maredijk 161
1

Opdrachtgegevens Ascor Envirocontrol
opdracht 007983 d.d. 19-Dec-200
rapport ZA20100006 d.d. 02-Jan-200

Ascor Envirocontrol BVBA
Beernemsteenweg 49
8750 Wingene
Telefoon +32 (0)51 65 62 97
Telefax +32 (0)51 65 62 98
E-mail envirocontrol@ascor.nl
www.ascor.nl

Bank Fortis 280-0416790-18
Bank Dexia 068-2276783-26

		Eenheid	7983/001	7983/002
<u>PAK's</u>				
dibenzo(ah)antracene	Q	mg/kgds	0.03	0.03
benzo(ghi)pyreen	Q	mg/kgds	0.14	0.10
som 16 EPA	Q	mg/kgds	2.2	1.7
som 10 VROM	Q	mg/kgds	1.6	1.3
<u>oliën</u>				
minerale olie GC	Q	mg/kgds	<10	<10
fractie C10-C12	Q	%	n.a.	n.a.
fractie C12-C16	Q	%	n.a.	n.a.
fractie C16-C20	Q	%	n.a.	n.a.
fractie C20-C24	Q	%	n.a.	n.a.
fractie C24-C28	Q	%	n.a.	n.a.
fractie C28-C36	Q	%	n.a.	n.a.
fractie C36-C40	Q	%	n.a.	n.a.
<u>organisch halogeen</u>				
EOX	Q	mg/kgds	<0.05	<0.05

Opmerking rapportage

De gerapporteerde analyseresultaten hebben betrekking op door u aangeleverde monsters en voorzien van uw referenties. Het rapport mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd tenzij met uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van Ascor Envirocontrol BVBA.

De analyses gemerkt met een Q behoren tot de scope van de accreditatie

J.J.J.H. van Kammen
directeur

P. Ghyssaert
hoofd laboratorium



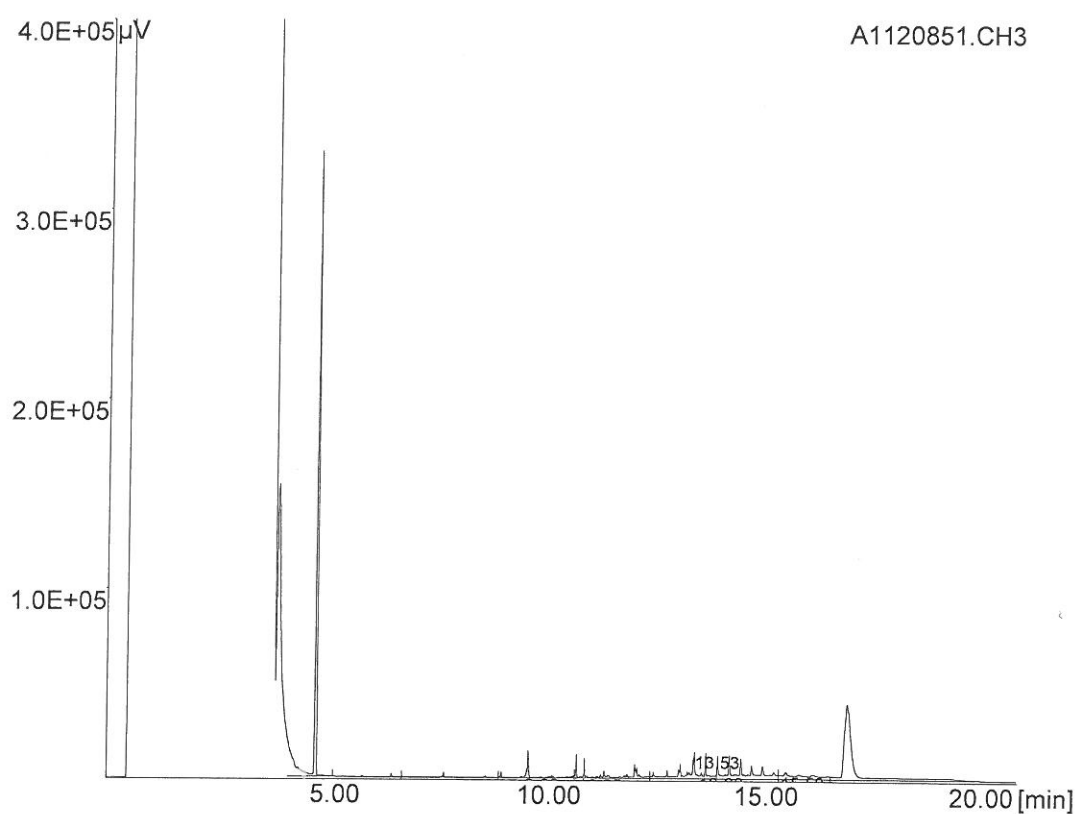
Ingeschreven in het
Sterlab register voor
testlaboratoria onder
nr. L 331 voor gebieden
zoals nader omschreven
in de accreditatie.

Member of **European
Laboratory
Services**

Handelsregister 90.356 Brugge
BTW-nummer BE 465.624.150

chromatogram minerale olie

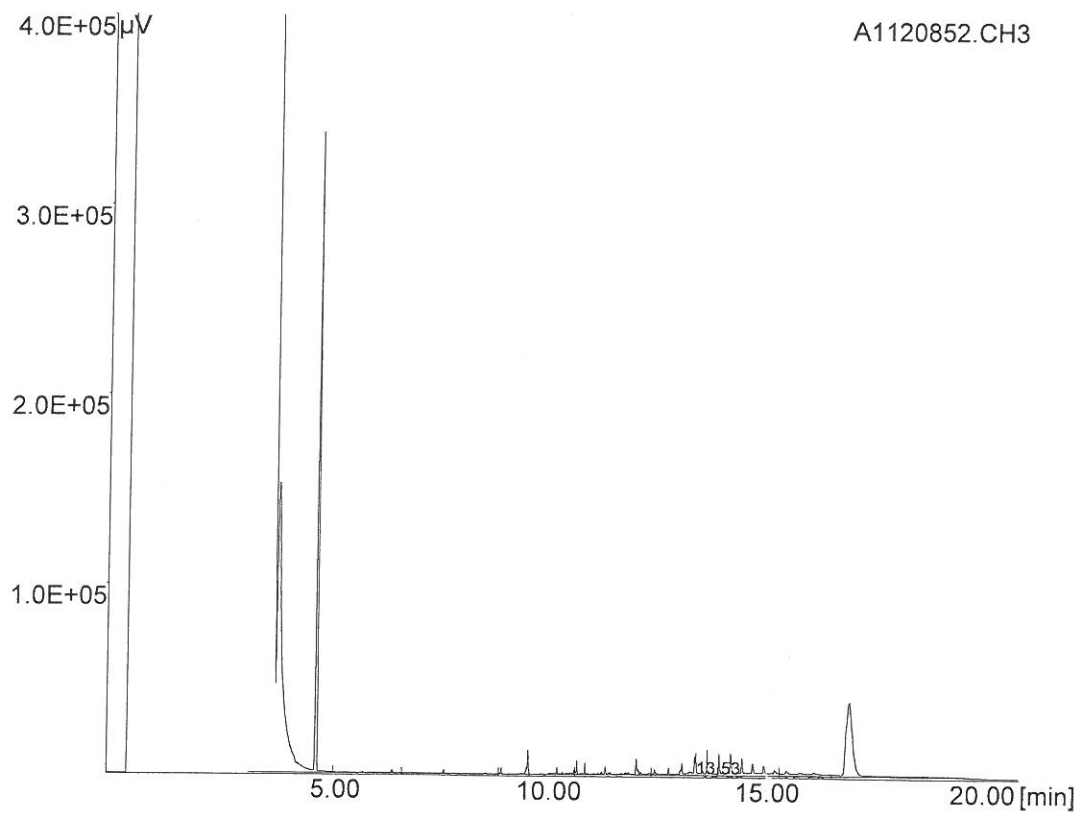
Ascor monster referentie : SA11200851



De analyse van minerale olie in bodem werd conform
NEN 5733 uitgevoerd m.b.v. GC FID met groot
volume injectie.

chromatogram minerale olie

Ascor monster referentie : SA11200852



De analyse van minerale olie in bodem werd conform
NEN 5733 uitgevoerd m.b.v. GC FID met groot
volume injectie.

I.D.D.S. B.V.
Postbus 3012
2220 CA Katwijk (ZH)

Pagina 1 van 2

Projectgegevens opdrachtgever

projectleider A.N.J.F. Jirka
project 01123250AJ Maredijk 161
digitaal/fax 3

Ascor Envirocontrol BVBA

Verrekijsker 10
B-8750 Wingene
Telefoon +32 (0)51 65 62 97
Telefax +32 (0)51 65 62 98
E-mail envirocontrol@ascor.nl
www.ascor.nl

Opdrachtgegevens Ascor Envirocontrol

opdracht 008119 d.d. 14-Jan-2002
rapport ZA20100292 d.d. 24-Jan-2002

Bank Fortis 280-0416790-18

Bank Dexia 068-2276783-26

8119/001	grond	M03	2 (0-50)
8119/002	grond	M04	3 (0-50)
8119/003	grond	M05	5 (0-50)
8119/004	grond	M06	1 (100-130)
8119/005	grond	M07	1 (130-170)
8119/006	grond	M08	2 (50-100)
8119/007	grond	M09	1 (0-50)
8119/008	grond	M10	7 (0-50)
8119/009	grond	M11	9 (0-30)
8119/010	grond	M12	11 (0-50)
8119/011	grond	M13	10 (50-100)
8119/012	grond	M14	9 (80-110)
8119/013	grond	M15	11 (190-240)
8119/014	grond	M16	9 (140-190)
8119/015	grond	M17	10 (230-280)

	Eenheid	8119/001	8119/002	8119/003	8119/004	8119/005
<u>algemene parameters</u>						
droge stof	Q %	79.9	83.4	83.7	77.9	78.0

<u>metalen</u>						
lood	Q mg/kgds	390	520	310	750	700

	Eenheid	8119/006	8119/007	8119/008	8119/009	8119/010
<u>algemene parameters</u>						
droge stof	Q %	75.5	88.5	72.0	79.0	77.8

<u>metalen</u>						
lood	Q mg/kgds	440	540	1000	410	380

I.D.D.S. B.V.
Postbus 3012
2220 CA Katwijk (ZH)

Projectgegevens opdrachtgever
projectleider A.N.J.F. Jirka
project 01123250AJ Maredijk 161
3

Opdrachtgegevens Ascor Envirocontrol
opdracht 008119 d.d. 14-Jan-200
rapport ZA20100292 d.d. 24-Jan-200

Ascor Envirocontrol BVBA
Verrekijker 10
B-8750 Wingene
Telefoon +32 (0)51 65 62 97
Telefax +32 (0)51 65 62 98
E-mail envirocontrol@ascor.nl
www.ascor.nl

Bank Fortis 280-0416790-18
Bank Dexia 068-2276783-26

			Eenheid	8119/011	8119/012	8119/013	8119/014	8119/015
<u>algemene parameters</u>								
droge stof	Q	%		81.5	78.9	62.0	70.6	72.8
<u>metalen</u>								
lood	Q	mg/kgds		330	760	58	170	13

Opmerking rapportage

De gerapporteerde analyseresultaten hebben betrekking op door u aangeleverde monsters en voorzien van uw referenties. Het rapport mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd tenzij met uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van Ascor Envirocontrol BVBA.

De analyses gemerkt met een Q behoren tot de scope van de accreditatie

J.J.J.H. van Kammen
directeur

P. Ghyssaert
hoofd laboratorium

BIJLAGE 3.2

ANALYSE-CERTIFICATEN GRONDWATER

I.D.D.S. B.V.
Postbus 3012
2220 CA Katwijk (ZH)

Projectgegevens opdrachtgever
projectleider A.N.J.F. Jirka
project 01123250AJ Maredijk 161
digitaal/fax 2

Opdrachtgegevens Ascor Envirocontrol
opdracht 008054 d.d. 07-Jan-2002
rapport ZA20100130 d.d. 11-Jan-2002

Pagina 1 van 2

Ascor Envirocontrol BVBA
Beernemsteenweg 49
8750 Wingene
Telefoon +32 (0)51 65 62 97
Telefax +32 (0)51 65 62 98
E-mail envirocontrol@ascor.nl
www.ascor.nl

Bank Fortis 280-0416790-18
Bank Dexia 068-2276783-26

8054/001 water Peilbuis 1

Eenheid 8054/001

metalen

arseen	Q	µg/l	<10
cadmium	Q	µg/l	<0.4
chrom	Q	µg/l	<3.0
koper	Q	µg/l	7.2
kwik	Q	µg/l	<0.05
lood	Q	µg/l	21
nikkel	Q	µg/l	10
zink	Q	µg/l	65

oliën

minerale olie GC	Q	µg/l	<50
fractie C10-C12	Q	%	n.a.
fractie C12-C16	Q	%	n.a.
fractie C16-C20	Q	%	n.a.
fractie C20-C24	Q	%	n.a.
fractie C24-C28	Q	%	n.a.
fractie C28-C36	Q	%	n.a.
fractie C36-C40	Q	%	n.a.
methode	Q		Ascor

vluchtige aromaten

benzeen	Q	µg/l	<0.20
tolueen	Q	µg/l	0.31
ethylbenzeen	Q	µg/l	<0.20
Xylenen, som	Q	µg/l	<0.50
naftaleen	Q	µg/l	<0.50
aromaten, som	Q	µg/l	0.86

VOC1

dichloormethaan	Q	µg/l	<0.50
-----------------	---	------	-------



Ingeschreven in het
Sterlab register voor
testlaboratoria onder
nr. L331 voor gebieden
zoals nader omschreven
in de accreditatie.

Member of **European
Laboratory
Services**

Handelsregister 90.356 Brugge
BTW-nummer BE 465.624.150

I.D.D.S. B.V.
Postbus 3012
2220 CA Katwijk (ZH)

Projectgegevens opdrachtgever

projectleider A.N.J.F. Jirka
project 01123250AJ Maredijk 161
2

Opdrachtgegevens Ascor Envirocontrol

opdracht 008054 d.d. 07-Jan-200
rapport ZA20100130 d.d. 11-Jan-200

Pagina 2 van 2

Ascor Envirocontrol BVBA

Beernemsteenweg 49

8750 Wingene

Telefoon +32 (0)51 65 62 97

Telefax +32 (0)51 65 62 98

E-mail envirocontrol@ascor.nl

www.ascor.nl

Bank Fortis 280-0416790-18

Bank Dexia 068-2276783-26

Eenheid 8054/001

VOC1

trichloormethaan	Q	µg/l	<0.20
tetrachloormethaan	Q	µg/l	<0.20
1,1-dichloorethaan	Q	µg/l	<0.50
1,2-dichloorethaan	Q	µg/l	<0.20
111-trichloorethaan	Q	µg/l	<0.50
112-trichloorethaan	Q	µg/l	<0.20
c 12-dichlooretheen	Q	µg/l	<0.20
t 12-dichlooretheen	Q	µg/l	<0.20
trichlooretheen	Q	µg/l	<0.20
tetrachlooretheen	Q	µg/l	<0.20
1,2-dichloorpropaan	Q	µg/l	<0.50

Chloorbenzenen GCMS

monochloorbenzeen	Q	µg/l	<0.2
1,2-dichloorbenzeen	Q	µg/l	<0.2
1,3-dichloorbenzeen	Q	µg/l	<0.2
1,4-dichloorbenzeen	Q	µg/l	<0.2

Opmerking rapportage

De gerapporteerde analyseresultaten hebben betrekking op door u aangeleverde monsters en voorzien van uw referenties. Het rapport mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd tenzij met uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van Ascor Envirocontrol BVBA.

De analyses gemerkt met een Q behoren tot de scope van de accreditatie

J.J.J.H. van Kammen
directeur

P. Ghyssaert
hoofd laboratorium




Ingeschreven in het
Sterlab register voor
testlaboratoria onder
nr. L 331 voor gebieden
zoals nader omschreven
in de accreditatie.

Member of **European
Laboratory
Services**

Handelsregister 90.356 Brugge
BTW-nummer BE 465.624.150

BIJLAGE 4
TOETSINGSTABEL WBB

Streef- en interventiewaarden voor microverontreinigingen voor een standaardbodem (25 % lutum en 10 % organische stof). Grond/sediment in mg/kg, grondwater in µg/l; tenzij anders vermeld.

Stof	Grond/Sediment (mg/kg droge stof)			Grondwater (µg/l)			
	landelijke achtergrond concentratie (AC)	streefwaarde	interventiewaarde	streefwaarde ondiep	landelijke achtergrond concentratie	streefwaarde diep	interventiewaarde
I metalen							
antimoon (Sb)	3	3	15	-	0,09	0,15	20
arseen (As)	29	29	55	10	7	7,2	60
barium (Ba)	160	160	625	50	200	200	625
cadmium (Cd)	0,8	0,8	12	0,4	0,06	0,06	6
chromium (Cr)	100	100	380	1	2,4	2,5	30
cobalt (Co)	9	9	240	20	0,6	0,7	100
koper (Cu)	36	36	190	15	1,3	1,3	75
kwik (Hg)	0,3	0,3	10	0,05	-	0,01	0,3
lood (Pb)	85	85	530	15	1,6	1,7	75
molybdeen (Mo)	0,5	3	200	5	0,7	3,6	300
nikkel (Ni)	35	35	210	15	2,1	2,1	75
zink (Zn)	140	140	720	65	24	24	800

Stof	Grond/Sediment (mg/kg droge stof)		Grondwater (µg/l)	
	streefwaarde	interventiewaarde	streefwaarde	interventiewaarde
II anorganische verbindingen				
cyaniden-vrij	1	20	5	1.500
cyaniden-complex (pH<5)	5	650	10	1.500
cyaniden-complex (pH≥5)	5	50	10	1.500
thiocyanaten (som)	1	20	-	1.500
bromide	20	-	0,3 mg/l ²	-
chloride (mg Cl/l)	-	-	100 mg/l ²	-
fluoride (mg F/l)	500 ³	-	0,5 mg/l ²	-
III aromatische verbindingen				
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	2.000
cresolen (som)	0,05	5	0,2	200
catechol	0,05	20	0,2	1.250
resorcinol	0,05	10	0,2	600
hydrochinon	0,05	10	0,2	800
IV Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)				
PAK (som 10)	1	40	-	-
naftaleen			0,01	70
antraceen			0,0007*	5
fenantreen			0,003*	5
fluorantheen			0,003	1
benzo(a)antraceen			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)fluoranteen			0,0004*	0,05
indeno(1,2,3 cd)pyreen			0,0004*	0,05

Streef- en interventiewaarden voor microverontreinigingen voor een standaardbodem (25 % lutum en 10 % organische stof). Grond/sediment in mg/kg, grondwater in µg/l; tenzij anders vermeld (vervolg).

Stof	Grond/Sediment (mg/kg droge stof)		Grondwater (µg/l)	
	streefwaarde	interventiewaarde	streefwaarde	interventiewaarde
V Gechloreerde koolwaterstoffen				
vinylchloride	0,01	0,1	0,01	5
dichloormethaan	0,4	10	0,01	1.000
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
tetrachloormethaan (Tetra)	0,4	1	0,01	10
tetrachlooretheen (Per)	0,002	4	0,01	40
chloorbenzenen (som) ^{5,14}	0,03	30	-	-
monochloorbenzeen			7	180
dichloorbenzenen(som)			3	50
trichloorbenzenen(som)			0,01	10
tetrachloorbenzenen(som)			0,01	2,5
pentachloorbenzeen			0,003	1
hexachloorbenzeen			0,00009*	0,5
chloorfenolen (som) ^{6, 14}	0,01	10	-	-
monochloorfenolen (som)			0,3	100
dichloorfenolen			0,2	30
trichloorfenolen			0,03*	10
tetrachloorfenolen (som)			0,01*	10
pentachloorfenol			0,04*	3
chloornaftaleen	-	10	-	6
monochlooranilinen	0,005	50	-	30
polychloorbifenylen (som 7)	0,02	1	0,01 *	0,01
EOX	0,3		-	
VI Bestrijdingsmiddelen				
DDT/DDE/DDD ⁸	0,01	4	0,004 ng/l*	0,01
drins ⁹	0,005	4	-	0,1
aldrin	0,00006		0,009 ng/l*	
dieldrin	0,0005		0,01 ng/l	
endrin	0,00004		0,04 ng/l	
HCH-verbindingen ¹⁰	0,01^	2	0,05^	1
α-HCH	0,003		33 ng/l	
β-HCH	0,009		8 ng/l	
T-HCH	0,00005		9 ng/l	
atrazine	0,0002	6	29 ng/l	150
carbaryl	0,00003	5	2 ng/l*	50
carbofuran	0,00002	2	9 ng/l	100
chloordaan	0,00003	4	0,02 ng/l*	0,2
endosulfaan	0,00001	4	0,2 ng/l*	5
heptachloor	0,0007	4	0,005 ng/l*	0,3
heptachloorepoxide	0,0000002	4	0,005 ng/l*	3
maneb	0,002	35	0,05 ng/l*	0,1
MCPA	0,00005	4	0,02	50
organotinverbindingen ¹¹	0,001	2,5	0.05*-16 ng/l	0,7
VII overige verontreinigingen				
cyclohexanon	0,1	45	0,5	15.000
ftalaten(som) ¹²	0,1	60	0,5	5
minerale olie ¹³	50	5.000	50	600
pyridine	0,1	0,5	0,5	30
tetrahydrofuran	0,1	2	0,5	300
tetrahydrothiofeen	0,1	90	0,5	5000
tribroommethaan	-	75	-	630

Noten bij tabel 1

- 1) Zuurgraad: pH(0.01 M CaCl₂). 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, phenantreen, fluoratheen, indeno(1,2,3-cd)pyreen, naphthaleen, benzo(ghi)peryleen.
- 5) Onder chloorbenzenen (som) wordt verstaan: de som van alle chloorbenzenen (mono-, di-, tri-, tetra-, penta- en hexachloorbenzenen).
- 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 van α -HCH, β -HCH, γ -HCH en δ -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 somparameter is om praktische redenen volstaan. Nadere toxicologische en chemische differentiatie wordt bestudeerd.
- 14) De somwaarden 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 een 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 die verbindingen. Voor grondwater zijn effecten indirect, als fractie van de individuele interventiewaarde, optelbaar (dat wil zeggen 0,5 x interventiewaarde de 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_i = gemeten concentratie van een stof uit een betreffende groep en I_i = interventiewaarde voor de betreffende groep.

* 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 Nota Waterhuishouding staan de individuele normen uit INS, plus aanvullend de met een ^ gemarkeerde somnormen.

Tabel 2a : Streefwaarden, indicatieve niveaus voor ernstige bodemverontreiniging en achtergrondconcentraties bodem/ sediment en grondwater voor metalen. Waarden voor bodem/sediment zijn uitgedrukt als de concentratie in een standaardbodem (10 % organische stof en 25 % lutum)

	Grond/Sediment (mg/kg droge stof)			Grondwater (µg/l)			
	landelijke achtergrond concentratie (AC)	streefwaarde (incl. AC)	indicatief niveau voor ernstige verontreiniging	streefwaarde ondiep	landelijke achtergrond concentratie diep (AC)	streefwaarde diep (incl. AC)	indicatief niveau ernstige verontreiniging
I metalen							
beryllium	1,1	1,1	30	-	0,05*	0,05*	15
seleen	0,7	0,7	100	-	0,02	0,07	160
tellurium	-	-	600	-	-	-	70
thallium	1	1	15	-	<2*	2*	7
tin	19	-	900	-	<2*	2,2*	50
vanadium	42	42	250	-	1,2	1,2	70
zilver	-	-	15	-	-	-	40

Tabel 2b : Streefwaarden en indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging voor bodem/ sediment en grondwater voor anorganische verbindingen, aromatische verbindingen, PAK's, gechloreerde koolwaterstoffen, bestrijdingsmiddelen en overige verontreinigingen. Waarden voor bodem/sediment zijn uitgedrukt als de concentratie in een standaardbodem (10 % organisch stof en 25 % lutum)

	Grond/Sediment (mg/kg droge stof)		Grondwater (µg/opgelost)	
	streefwaarde	indicatief niveau voor ernstige verontreiniging	streefwaarde	indicatief niveau voor ernstige verontreiniging
III Aromatische verbindingen				
dodecylbenzeen	-	1000	-	0,02
aromatische oplosmiddelen ¹	-	200	-	150
V Gechloreerde koolwaterstoffen				
dichlooranilinen	0,005	50	-	100
trichlooranilinen	-	10	-	10
tetrachlooranilinen	-	30	-	10
pentachlooranilinen	-	10	-	1
4-chloormethylfenolen	-	15	-	350
dioxine ⁵	-	0,001	-	0,001 ng/l
VI Bestrijdingsmiddelen				
azinfosmethyl	0,000005 ⁶	2	0,1* ng/l	2
VII Overige verontreinigingen				
acrylonitril	0,000007 ⁸	0,1	0,08	5
butanol	-	30	-	5600
1,2 butylacetaat	-	200	-	6300
ethylacetaat	-	75	-	15000
diethyleen glycol	-	270	-	13000
ethyleen glycol	-	100	-	5500
formaldehyde	-	0,1	-	50
isopropanol	-	220	-	31000
methanol	-	30	-	24000
methyl-tert-butyl ether (MTBE)	-	100	-	9200
methylethylketon	-	35	-	6000

Noten bij tabel 2

1. Onder aromatische oplosmiddelen wordt een standaardmengsel van stoffen, aangeduid als "C9-aromatic naphtha" verstaan zoals gedefinieerd door de Internationaal Research and Development Corporation: o-xyleen 3,2%, i-isopropylbenzeen 2,74%, n-propylbenzeen 3,97%, 1-methyl-4-ethylbenzeen 7,05%, 1-methyl-3-ethylbenzeen 15,1% 1-methyl-2-ethylbenzeen 5,44%, 1,3,5-trimethylbenzeen 8,37% 1,2,4-trimethylbenzeen 40,5%, 1,2,3-trimethylbenzeen 6,18% en ≥ alkylbenzenen 6,19%.

2. Het indicatieve niveau is uitgedrukt op basis van toxiciteitsequivalenten gebaseerd op de meest toxische verbinding.

* Getalswaarde beneden detectielimiet/bepalingsondergrens of meetmethode ontbreekt.

⁸ Deze streefwaarden zijn niet getoetst in HANS. Alle overig streefwaarden zijn wel getoetst in HANS.

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. 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 gebruik makende van de voor de gemeten gehalten aan organisch stof (het gewichtsperscentage gloeiverlies betrokken op het totale drooggewicht van de grond) en lutum (het gewichtsperscentage minerale bestanddelen met een diameter kleiner dan 2µm betrokken op het totale drooggewicht van de grond). De omgerekende waarden kunnen vervolgens met de gemeten gehalten worden vergeleken.

Bij de omrekening voor metalen kan gebruik gemaakt worden van de volgende bodemtypecorrectieformule :

$$(SW, IW)_b = (SW, IW)_{\phi} \times \left[\frac{A + (B \times \%lutum) + (C \times \%organisch\ stof)}{A + (B \times 25) + (C \times 10)} \right]$$

waarin :

(SW, IW)_b = streefwaarde of interventiewaarde voor de te beoordelen bodem
 (SW, IW)_φ = streefwaarde of interventiewaarde voor standaardbodem
 %lutum = gemeten percentage lutum in de te beoordelen bodem
 %organische stof = gemeten percentage organisch stof in de te beoordelen bodem
 A, B, C = stofafhankelijke constanten voor metalen (zie hieronder)

Stofafhankelijke constanten voor metalen:

Stof	A	B	C
arsen	15	0,4	0,4
barium	30	5	0
beryllium	8	0,9	0
cadmium	0,4	0,007	0,021
chromium	50	2	0
cobalt	2	0,28	0
koper	15	0,6	0,6
kwik	0,2	0,0034	0,0017
lood	50	1	1
nikkel	10	1	0
tin	4	0,6	0
vanadium	12	1,2	0
zink	50	3	1,5

* De streefwaarden, interventiewaarden en indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging voor organische verbindingen, zijn afhankelijk van het organisch stofgehalte. Bij de omrekening voor organische verbindingen, met uitzondering van PAK's, kan gebruik gemaakt worden van de volgende bodemtypecorrectieformule:

$$(SW, IW)_b = (SW, IW)_{\pm b} \times (\% \text{organisch stof } 10)$$

waarin:

$(SW, IW)_b$ = streefwaarde of interventiewaarde voor de te beoordelen bodem
 $(SW, IW)_{\pm b}$ = streefwaarde of interventiewaarde voor standaardbodem
 $\% \text{organisch stof}$ = gemeten percentage organisch stof in de te beoordelen bodem. Voor bodems met gemeten organische stofgehalten van meer dan 30% respectievelijk minder dan 2% worden gehalten van respectievelijk 30% en 2% aangehouden.

* Voor de streefwaarde en interventiewaarde 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 kan gebruik gemaakt worden van de volgende bodemtypecorrectieformule:

$$(SW)_b = 1 \times (\% \text{organisch stof } 10) \quad (IW)_b = 40 \times (\% \text{organisch stof } 10)$$

waarin:

$(SW, IW)_b$ = streefwaarde, interventiewaarde voor de te beoordelen bodem
 $\% \text{organisch stof}$ = gemeten percentage organisch stof in de te beoordelen bodem.

* Voor de algemene principes van fysisch en chemisch bodemonderzoek (bijvoorbeeld locatiekeuze van waarnemingspunten, te hanteren boorsystemen, de wijze waarop bodem en grondwatermonsters worden genomen, monster conservering, voorbehandeling, opwerking en analyse van de monsters) wordt verwezen naar bijlage B van de circulaire Streefwaarden en Interventiewaarden Bodemsanering en de protocollen voor het oriënterend en nader onderzoek c.q. de Leidraad Bodembescherming.

Streefwaarde

De streefwaarden geven het niveau aan waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. Alle functionele eigenschappen voor mens, dier en plant worden op dit niveau nog vervuld. Bij de opstelling van de streefwaarden is gebruik gemaakt van gegevens omtrent aan de bodem te stellen milieuhygiënische randvoorwaarden vanuit andere beleidsterreinen, zoals drinkwaternormen, oppervlaktewatermonitors en reeds geformuleerde beleidsdoelstellingen ten aanzien van nitraat en fosfaat. Voor zware metalen, arseen en fluor zijn waarden afgeleid uit een analyse van veldgegevens afkomstig uit relatief onbelaste landelijke gebieden en als schoon beschouwde waterbodems.

Criterium voor nader onderzoek

Als uitgangspunt voor het uitvoeren van aanvullend (nader) onderzoek wordt het criterium 2. (S+I) gehanteerd (S=streefwaarde, I=interventiewaarde). Voor stoffen waarvoor geen streefwaarde is vastgesteld, dient het criterium 2.1 te worden gehanteerd.

Interventiewaarde

De interventiewaarden geven aan wanneer de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant of dier ernstig zijn of dreigen te worden verminderd. Deze waarden zijn voor de mens gebaseerd op studies naar de maximale hoeveelheden die iemand via alle mogelijke blootstellingroutes tot zich kan nemen. Eco-toxicologische effecten zijn gekwantificeerd in de vorm van die gehalten in de bodem waarbij 50% van de (potentieel) aanwezige soorten negatieve effecten kan ondervinden.

De uiteindelijke interventiewaarden zijn gebaseerd op de resultaten van de RIVM-studie (rapportnummer 725201007), waarbij een integratie van de humaan- en Eco-toxicologische effecten heeft plaatsgevonden. Daarnaast hebben het advies van de Technische Commissie Bodembescherming en de resultaten van een omvangrijke discussieronde met belanghebbenden over de RIVM-studie bij het vaststellen van de uiteindelijke interventiewaarden een belangrijke rol gespeeld.

De daadwerkelijk optredende blootstelling dient vergeleken te worden met het toxicologische onderbouwde maximaal toelaatbaar risiconiveau (MTR) voor de mens. Bij overschrijding hiervan is sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging.

Om van een geval van ernstige bodemverontreiniging te spreken, dient voor tenminste één stof de gemiddelde concentratie van minimaal 25 m³ grond of 100 m³ grondwater hoger te zijn dan de desbetreffende interventiewaarde (zie protocollen voor oriënterend en nader onderzoek). De hiervoor genoemde waarden gelden als een gemiddelde. Indien bijvoorbeeld bij puntbronnen van verontreiniging waarschijnlijk is dat bij uitblijven van maatregelen op korte termijn bodemverontreiniging op genoemde schaal kan optreden, is eveneens sprake van ernstige verontreiniging. Vermeld dient te worden dat in voorgenoemde locatie-specifieke omstandigheden een rol kon spelen.

Voor een aantal stoffen hebben de voorstellen van het RIVM niet geleid tot vastgestelde interventiewaarden. Voor deze stoffen zijn zogenaamde indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging aangegeven. De indicatieve niveaus hebben vanwege het ontbreken van gestandaardiseerde meetvoorschriften en/of voldoende Eco-toxicologische informatie een grotere mate van onzekerheid dan interventiewaarden zoals voor andere stoffen. De status van de indicatieve niveaus is daarom niet gelijk aan de status van de interventiewaarden. Over- of onderschrijving van de indicatieve niveaus heeft derhalve niet direct consequenties wat betreft het nemen van een beslissing over de ernst van de verontreiniging door het bevoegd gezag. Naast de indicatieve niveaus dienen daarom ook andere overwegingen te worden betrokken ten behoeve van een uitspraak omtrent de aanwezigheid van een ernstig geval van bodemverontreiniging.

De indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging zijn opgenomen in onderstaande tabel, zijnde indicatieve niveaus voor een ernstige verontreiniging voor een standaardbodem* (10% organische stof en 25% lutum).

- * de indicatieve niveaus voor grond/sediment kennen met uitzondering van het niveau voor zilver een bodemtypecorrectie. Het niveau voor beryllium voor grond/sediment is gerelateerd aan het lutumpercentage van de bodem volgens: Indicatief niveau Be = $8 + 0,9 \times \% \text{ lutum}$. De indicatieve niveaus voor aromatische verbindingen, gechlorideerde koolwaterstoffen, bestrijdingsmiddelen en overige verbindingen zijn gerelateerd aan het organische stofpercentage van de bodem volgens de formule: $IN_b = IN_{\pm} \times (\% \text{ organ. stof } 10)$, waarbij:
 IN_b = indicatief niveau voor de te beoordelen bodem (mg/kg)
 $IN_{\pm}$ = indicatief niveau standaardbodem (mg/kg)
- ** Voor bodems met gemeten percentages organische stof groter dan 30% respectievelijk kleiner dan 2% worden percentages van respectievelijk 30% en 2% aangehouden. Onder aromatische verbindingen wordt een standaardmengsel van stoffen, aangeduid als "C9 aromatic naphtha", verstaan zoals gedefinieerd door de International Research and Development Corporation: o-xyleen, i-isopropylbenzeen, n-propylbenzeen, 1-methyl-4-ethylbenzeen, 1-methyl-3-ethylbenzeen, 1-methyl-2-ethylbenzeen, 1,3,5-trimethylbenzeen, 1,2,4-trimethylbenzeen, 1,2,3-trimethylbenzeen en alkylbenzenen
- *** Het indicatieve niveau is uitgedrukt op basis van toxiciteitsequivalenten gebaseerd op de meest toxische verbinding.

EOX (Extraheerbare organohalogenen verbindingen)

De bepaling van EOX is een zogenaamde triggerparameter. Dit houdt in dat met één waarde een indicatie wordt verkregen omtrent de aanwezigheid van stoffen binnen een groep van verbindingen met deels overeenkomstige chemisch/fysische eigenschappen wordt bepaald. Bepaald wordt het totale gehalte aan halogenen. De gevonden waarde wordt berekend als chloor. Overschrijding van de triggerwaarde leidt niet tot de conclusie van verontreiniging van de grond maar tot de noodzaak voor aanvullend onderzoek. Hierin moet worden nagegaan of de overschrijding het gevolg is van een verontreiniging door middel van aanvullend chemisch onderzoek dan wel sprake is van een natuurlijke oorzaak.

Minerale oliën

Minerale oliën zijn mengsels van verbindingen die bestaan uit koolwaterstoffen. Onder koolwaterstoffen verstaat men verbindingen die koolstof- en waterstofatomen bezitten. In de milieu-analyse verstaat men hieronder brandstoffen, smeeroïlen, oplosmiddelen en teeroliën. Aangezien deze groep van verbindingen meer dan 10.000 componenten omvat worden de analyse-resultaten weergegeven als somparameters van verschillende deelfracties tussen C₁₀ en C₄₀ en totaal. Indicatief kan aan de hand van het oliechromatogram het soort olie worden bepaald.

PAK

Onder PAK wordt verstaan Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, waarbij het gaat om een verbindingsklasse van meer dan 200 stoffen die bestaan uit 2 of meer aan elkaar verbonden benzeenringen. PAK's ontstaan bij de onvolledige verbranding van koolwaterstoffen. Ze ontstaan ondermeer bij droge destillatie van steenkool, zoals werd toegepast bij gas- en cokesfabrieken. Daarnaast kunnen zij worden aangetroffen bij de vervaardiging en verwerking van rubber, kunststoffen, verflakken, minerale oliën en teerproducten. Ook door onvolledige verbranding van minerale oliën ontstaan PAK's. In de chemische grondstoffenindustrie dienen zij als tussenproducten bij verschillende syntheses, bijvoorbeeld van verfstoffen en farmaceutica. De PAK's worden in verschillende categorieën ingedeeld en wel: EPA met 16 PAK's; VROM met 10 PAK's en Borneff met 6 PAK's. Voor een onderzoek conform de onderzoeksnorm NVN (NEN) 5740 zijn de 10 PAK's van VROM (som) bepalend. Het betreft de som van de volgende PAK's: antraceen, benzo(a)antraceen, benzo(k)fluorantheen, benzo(a)pyreen, chryseen, fenantreen, fluorantheen, indeno(1,2,3-cd)pyreen, naftaleen, benzo(ghi)peryleen.

Volatiliteit Aromatische Koolwaterstoffen (VAK)

De belangrijkste vluchtige aromatische koolwaterstoffen worden ook wel aangeduid als BTEX (Benzeen, Tolueen, Ethylbenzeen en drie isomeren van Xyleen). Aromaten worden gewonnen uit steenkoolteer en aardolie. Zij worden met name gebruikt als oplosmiddel voor rubber, was en oliën. Ook worden ze aan brandstoffen, zoals benzine, toegevoegd ter verhoging van het octaangetal. In het milieu zijn ze zeer mobiel; in de eerste plaats door de relatief hoge oplosbaarheid in water en voorts door de hoge dampspanning, waardoor ze gemakkelijk de bodemlucht kunnen verontreinigen. In vergelijking met gechlorideerde aromatische verbindingen zijn ze biologisch redelijk afbreekbaar en daarom minder persistent. Vanwege de hoge carcinogeniteit en mutageniteit wordt benzeen als zeer giftig aangemerkt. De overige verbindingen van deze groep worden als minder giftig aangemerkt.

Volatiliteit gehalogeneerde koolwaterstoffen (VOCI)

Onder vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen verstaat met organische halogeenverbindingen met een hoge dampspanning. In de regel gaat het hier om chloor- en broomverbindingen met één tot drie koolstofatomen. Zij worden veel gebruikt als ontvettingsmiddelen voor metalen, als chemisch reinigingsmiddel en als oplosmiddel voor verven, lakken en lijmen. Bij de chemische reiniging zijn ze gedurende de laatste jaren vervangen door andere oplosmiddelen. Broomverbindingen worden veelvuldig als brandwerend middel gebruikt. De fluorhoudende verbindingen worden gewoonlijk als een afzonderlijke groep beschouwd. Tot deze groep behoren ook de CFK's (Chloor-Fluor-Koolwaterstoffen). Deze verbindingen worden o.a. gebruikt als koelmiddel en als drijfgas in spuitbussen. Joodverbindingen hebben vrijwel geen technische toepassing.

Zware metalen

De metalen vormen een groep van ca. 80 elementen uit het periodiek systeem. De grens tussen metaal en niet-metaal is niet scherp te trekken. Onder de zware metalen verstaat men de metalen met een dichtheid van 5 g/cm^3 . Arseen is hierop een uitzondering; dit element heeft een lagere dichtheid maar wordt om toxicologische redenen tot de zware metalen gerekend. Hoewel veel zware metalen onmisbaar zijn als spoorelementen kunnen bij opname van grotere hoeveelheden acute en chronische vergiftigingsverschijnselen optreden. Metalen worden veelvuldig toegepast in de chemische industrie, bijvoorbeeld voor katalysatoren, pigmenten, legeringen en smeermiddelen en in de metallurgische en galvanische industrie.

Lutumgehalte

Het lutumgehalte van een bodem (fractie $< 2 \mu\text{m}$) is een maat voor het gehalte aan kleimineralen die door hun fysische en chemische eigenschappen in staat zijn bepaalde stoffen, zoals zware metalen, te binden. De streef- en interventiewaarden zijn voor een groot aantal stoffen gerelateerd aan het lutumgehalte omdat de fixatie (adsorptie) van die stof toeneemt met een toenemend lutumgehalte.

Organisch stofgehalte

Het organische stofgehalte van een bodem is een maat voor het gehalte aan organische bestanddelen van een bodem. In een bodem zijn dit vaak humus, humuszuren en fulvozuren. Ook verteerde en onverteerde organische materialen, zoals plantenresten, worden tot de organische stof gerekend. De streef- en interventiewaarden zijn, net als bij het lutumgehalte, voor een groot aantal stoffen gerelateerd aan het organische stofgehalte omdat de fixatie van die stof toeneemt met een toenemend organisch stofgehalte.

BIJLAGE 5
GECORRIGEERDE TOETSINGSWAARDEN

TABEL Toetsingswaarden analyseparameters GRONDMONSTERS

(S en I (ondiep) 24-02-2000)		3.9			4.1		
Lutum	(%)	4.3			2.8		
Humus	(%)						
Toetsingswaarden		S	1/2(S+I)	I	S	1/2(S+I)	I
Algemeen							
droge stof	(%)						
organische stof (h)	(%)						
lutum (l)	(%)						
Metalen							
arsen	(mg/kg ds)	18.28	26.47	34.67	17.76	25.72	33.68
cadmium	(mg/kg ds)	0.53	4.22	7.91	0.5	3.97	7.45
chromium	(mg/kg ds)	57.8	138.72	219.64	58.2	139.68	221.16
koper	(mg/kg ds)	19.92	62.53	105.13	19.14	60.08	101.02
kwik	(mg/kg ds)	0.22	3.76	7.3	0.22	3.73	7.24
lood	(mg/kg ds)	58.2	210.55	362.89	56.9	205.84	354.79
nikkel	(mg/kg ds)	13.9	48.65	83.4	14.1	49.35	84.6
zink	(mg/kg ds)	68.15	209.32	350.49	66.5	204.25	342
PAK's							
naftaleen	(mg/kg ds)						
antraceen	(mg/kg ds)						
fenantreen	(mg/kg ds)						
fluorantheen	(mg/kg ds)						
benzo(a)antraceen	(mg/kg ds)						
chryseen	(mg/kg ds)						
benzo(a)pyreen	(mg/kg ds)						
benzo(ghi)peryleen	(mg/kg ds)						
benzo(k)fluorantheen	(mg/kg ds)						
indeno(1,2,3-cd)pyreen	(mg/kg ds)						
acenaftyleen	(mg/kg ds)						
acenaftteen	(mg/kg ds)						
fluoreen	(mg/kg ds)						
pyreen	(mg/kg ds)						
benzo(b)fluoranteen	(mg/kg ds)						
dibenz(ah)antraceen	(mg/kg ds)						
PAK (som 10)	(mg/kg ds)	1	20.5	40	1	20.5	40
PAK (16 van EPA)	(mg/kg ds)						
EOX							
EOX	(mg/kg ds)	0.13	0	0	0.08	0	0
Minerale olie							
minerale olie	(mg/kg ds)	21.5	1085.75	2150	14	707	1400
fractie C10 - C12	(mg/kg ds)						
fractie C12-C16	(mg/kg ds)						
fractie C16-C20	(mg/kg ds)						
fractie C20-C24	(mg/kg ds)						
fractie C24-C28	(mg/kg ds)						
fractie C36-C40	(mg/kg ds)						

TABEL OVERZICHT ANALYSERESULTATEN GRONDMONSTERS

Opdrachtgever :
 Projectnaam :
 Projectnummer : 01123250AJ
 Projectlocatie : Maredijk 161

MONSTERCODE		M01				M02			
Eendoordeel	(S en I (ondiep) 24-02-2000)	***				***			
Lutum	(%)	3.9				4.1			
Humus	(%)	4.3				2.8			
Toetsingswaarden		S 1/2(S+I) I				S 1/2(S+I) I			
Algemeen									
droge stof	(%)	80.9				78			
organische stof (h)	(%)	4.3				2.8			
lutum (I)	(%)	3.9				4.1			
Metalen									
arsen	(mg/kg ds)	< 10				< 10			
cadmium	(mg/kg ds)	< 0.4				< 0.4			
chrom	(mg/kg ds)	17				11			
koper	(mg/kg ds)	31				27			
kwik	(mg/kg ds)	0.37				0.44			
lood	(mg/kg ds)	370				680			
nikkel	(mg/kg ds)	7.2				5			
zink	(mg/kg ds)	110				37			
PAK's									
naftaleen	(mg/kg ds)	< 0.02				< 0.02			
antraceen	(mg/kg ds)	0.02				< 0.02			
fenantreen	(mg/kg ds)	0.12				0.11			
fluorantheen	(mg/kg ds)	0.37				0.29			
benzo(a)antraceen	(mg/kg ds)	0.2				0.15			
chryseen	(mg/kg ds)	0.21				0.17			
benzo(a)pyreen	(mg/kg ds)	0.23				0.18			
benzo(ghi)peryleen	(mg/kg ds)	0.14				0.1			
benzo(k)fluorantheen	(mg/kg ds)	0.18				0.15			
indeno(1,2,3-cd)pyreen	(mg/kg ds)	0.16				0.11			
acenaftyleen	(mg/kg ds)	< 0.02				< 0.02			
acenafteen	(mg/kg ds)	< 0.02				< 0.02			
fluoreen	(mg/kg ds)	< 0.02				< 0.02			
pyreen	(mg/kg ds)	0.32				0.25			
benzo(b)fluoranteen	(mg/kg ds)	0.19				0.16			
dibenz(ah)antraceen	(mg/kg ds)	0.03				0.03			
PAK (som 10)	(mg/kg ds)	1.6				1.3			
PAK (16 van EPA)	(mg/kg ds)	2.2				1.7			
EOX									
EOX	(mg/kg ds)	< 0.05				< 0.05			
Minerale olie									
minerale olie	(mg/kg ds)	< 10				< 10			
fractie C10 - C12	(mg/kg ds)	0				0			
fractie C12-C16	(mg/kg ds)	0				0			
fractie C16-C20	(mg/kg ds)	0				0			
fractie C20-C24	(mg/kg ds)	0				0			
fractie C24-C28	(mg/kg ds)	0				0			
fractie C36-C40	(mg/kg ds)	0				0			

MONSTERSAMENSTELLING(EN)

M01

MP	TRAJECT (cm-mv)	POTCODE
2	0-50	A2212644V
3	0-50	A2212623S
5	0-50	A2212637X

M02

MP	TRAJECT (cm-mv)	POTCODE
1	100-130	A2212639Z
	130-170	A2212636W
2	50-100	A2212633T