

EnviroPlan
ARCHIEF

EnviroPlan
KOPIE

RAPPORT

Verkennd bodemonderzoek (NEN 5740)
Heerbaan ong. te Millingen aan de Rijn

PROJECTGEGEVENS

opdrachtgever: Rabobank Groesbeek - Millingen aan de Rijn
Dorpsstraat 28
6561 CB GROESBEEK

object/locatie: Heerbaan ong. (voorheen 168 en 170)
Millingen aan de Rijn

type onderzoek: verkennend bodemonderzoek NEN 5740

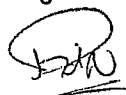
rapportnummer: P-054175A/R01

datum rapport: 26 januari 2006

status: definitief

auteur rapport: Ing. A.A.R. de Nijs

paraaf:



kwaliteitscontrole: ir. J. Bakker

paraaf:



EnviroPlan B.V.
Metaalweg 18
Postbus 1
6550 ZG WEURT
telefoon 024 - 397 57 62
telefax 024 - 397 72 95
e-mail: mail@enviroplan.nl

Niets uit dit document mag op enigerlei wijze worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de in hoofde genoemde opdrachtgever, diens gevolmachtigde of rechtsopvolgers. Uitsluitend aan het originele, volledige rapport kunnen rechten worden ontleend.

INHOUDSOPGAVE

blz.

1.	INLEIDING	1
2.	VOORONDERZOEK	2
2.1	Ligging en terreinsituatie	2
2.2	Historische gegevens	2
2.3	Reeds uitgevoerd onderzoek	2
2.4	Achtergrondwaarden	2
2.5	Geohydrologische situatie	3
3.	HYPOTHESESTELLING EN BEPALING ONDERZOEKSSTRATEGIE	4
3.1	Hypothese verontreinigingssituatie	4
3.2	Bepaling onderzoeksstrategie	4
3.3	Reikwijdte van het onderzoek	4
4.	VELDWERKZAAMHEDEN EN -RESULTATEN	5
4.1	Veldwerkzaamheden	5
4.2	Resultaten veldonderzoek	5
4.2.1	Bodemopbouw en grondwater	5
4.2.2	Zintuiglijke waarnemingen en resultaten veldmetingen	6
5.	LABORATORIUMONDERZOEK EN -RESULTATEN	7
5.1	Analyseprogramma	7
5.2	Analyseresultaten en toetsing	8
5.2.1	Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering	8
5.2.2	Bodemtypecorrectie	9
5.2.3	Toetsingsresultaten	9
6.	CONCLUSIES	12
	LITERATUURLIJST	13

BIJLAGEN

1. Ligging onderzoekslocatie op topografische kaart
2. Situatietekening onderzoekslocatie met locaties grondboringen en peilbuis
3. Veldgegevens
4. Analyserapporten EnviroLab en toetsingstabellen
5. Beknopte beschrijving werkwijze, materialen en gereedschappen EnviroPlan
6. Samenstelling NEN-pakketten en toelichting stofgroepen
7. Streefwaarden, interventiewaarden bodemsanering en indicatieve niveaus

1. INLEIDING

In opdracht van Rabobank Groesbeek - Millingen aan de Rijn is door EnviroPlan een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd volgens NEN 5740 voor een terrein gelegen aan de Heerbaan te Millingen aan de Rijn. Het betreft de locatie van de voormalige adressen Heerbaan 168 en 170.

De aanleiding voor de uitvoering van het bodemonderzoek wordt gevormd door de aanvraag van een vergunning voor de bouw van een dienstencentrum met appartementen op het terrein waarvoor dient te worden voldaan aan de onderzoeksplicht op grond van de gemeentelijke bouwverordening. Een verkennend bodemonderzoek heeft in z'n algemeenheid tot doel vast te stellen of op een bepaalde locatie bodemverontreiniging aanwezig is. Voor het kunnen realiseren van bebouwing op de locatie dient te worden vastgesteld of de bodem van het terrein in milieuhygiënisch opzicht geschikt is voor het voorgenomen gebruik ("verklaring van geen bezwaar").

In het voorliggende rapport worden in hoofdstuk 2 de bevindingen naar aanleiding van het vooronderzoek weergegeven. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de vooronderstellingen ten aanzien van de verontreinigingssituatie en wordt de keuze van de onderzoeksstrategie gemotiveerd. In hoofdstuk 4 worden de werkzaamheden op locatie besproken alsmede de bevindingen naar aanleiding daarvan. In hoofdstuk 5 komen de opzet en resultaten van het laboratoriumonderzoek aan de orde. In hoofdstuk 6 zijn de conclusies en aanbevelingen naar aanleiding van het bodemonderzoek opgenomen.

In de bijlagen 1 tot en met 4 zijn de data van het onderzoek opgenomen. In de bijlagen 5 tot en met 7 wordt achtereenvolgens dieper ingegaan op de technische aspecten van het bodemonderzoek, het laboratoriumonderzoek en de toetsing en interpretatie van analyseresultaten.

2. VOORONDERZOEK

2.1 Ligging en terreinsituatie

De onderzoekslocatie bevindt zich noordelijk van de Heerbaan en noordwestelijk van de Prins Bernhardstraat, in de dorpskern van Millingen aan de Rijn. De geografische situering van de onderzoekslocatie is aangegeven in bijlage 1.

De onderzoekslocatie is kadastraal bekend onder gemeente Millingen, sectie A, perceelsnummers 3010, 3047 en 2817. De onderzoekslocatie heeft een oppervlakte van circa 1.900 m² en is momenteel braakliggend.

In de omgeving van de locatie bevinden zich voornamelijk winkels (o.a. een elektra-winkel, een apotheek, een zalencomplex en een café).

2.2 Historische gegevens

Het terrein is bebouwd geweest met een woonhuis/artsenpraktijk (Heerbaan 168/168a) en een café (Heerbaan 170). De bebouwing van Heerbaan 168 is recentelijk gesloopt. Het pand van Heerbaan 170 is enkele jaren terug gesloopt.

Voor het adres Heerbaan 168/168 is in mei 2005 een asbestinventarisatie uitgevoerd (lit. 1). Daaruit bleek dat er asbesthoudend materiaal in het pand is verwerkt. In oktober 2005 heeft een brand in hetzelfde pand gewoed. Het pand is kort daarop gesloopt.

Ten behoeve van het historisch onderzoek is tevens navraag gedaan bij de gemeente Millingen aan de Rijn (contactpersoon: de heer S.M. Tannemaat). Afgezien van de mogelijke aanwezigheid van asbest, zijn bij de gemeente geen gegevens bekend die het vermoeden rechtvaardigen dat op de onderzoekslocatie een bodemverontreiniging aanwezig is.

2.3 Reeds uitgevoerd onderzoek

Voor zover bij de betrokkenen bekend heeft ter plaatse van de onderzoekslocatie tot dusver geen onderzoek plaatsgevonden gericht op het vaststellen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit.

2.4 Achtergrondwaarden

Gemeente Millingen aan de Rijn beschikt over een zogenaamde bodemkwaliteitskaart waarbij voor het gemeentelijk grondgebied achtergrondwaarden zijn vastgesteld. De onderzoekslocatie is gelegen in het homogene deelgebied "Wonen voor 1945 Millingen, Ubbergen, Heumen (zone 10)" waarvoor de volgende achtergrondwaarden zijn vastgesteld:

Tabel 2.1: Achtergrondwaarden, zone 10 (in mg/kg d.s.)

diepte	lood	zink	PAK
0,0-0,5	92	211	2,8
0,5-1,0	51	148	0,76

2.5 Geohydrologische situatie

Het maaiveld van de onderzoekslocatie bevindt zich op circa 12 m+NAP. Voor de beschrijving van de geohydrologische situatie is gebruik gemaakt van Grondwaterkaart van Nederland, Arnhem 40 West, Dienst Grondwaterverkenning TNO (lit. 2).

De bodem in het rivierengebied is veelal opgebouwd uit een zavelige deklaag met een dikte van enkele meters waaronder het watervoerend pakket wordt aangetroffen. Voor de onderzoekslocatie wordt de dikte van de deklaag geschat op circa 2 à 3 meter. Het daaronder gelegen watervoerende pakket heeft een dikte van naar schatting 20 meter. Het grondwaterniveau bevindt zich op circa 9 à 10 meter boven NAP.

3. HYPOTHESESTELLING EN BEPALING ONDERZOEKSSTRATEGIE

Voor de uitvoering van het verkennend bodemonderzoek is uitgegaan van Nederlandse Norm NEN 5740; Bodem, onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek (lit. 3). Na de uitvoering van het vooronderzoek wordt eerst een hypothese opgesteld betreffende de vermoedelijke verontreinigingssituatie waarna hieraan een onderzoeksstrategie wordt gekoppeld. Vervolgens worden bodemonsters genomen waarvan de analyseresultaten worden getoetst aan de streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering. Tenslotte wordt getoetst of de bij aanvang van het onderzoek opgestelde hypothese correct is gebleken en aanvullende onderzoeksmaatregelen eventueel noodzakelijk zijn.

3.1 Hypothese verontreinigingssituatie

De resultaten van het vooronderzoek (hoofdstuk 2) vormen geen concrete aanwijzingen voor de mogelijke aanwezigheid van een bodemverontreiniging ter plaatse van de onderzoekslocatie. Op basis hiervan is voor de onderzoekslocatie de hypothese "onverdachte locatie" opgesteld.

3.2 Bepaling onderzoeksstrategie

Op basis van de hypothese "onverdachte locatie" is uitgegaan van de onderzoeksstrategie zoals opgenomen in NEN 5740 onder B.1 (Onderzoeksstrategie voor een onverdachte locatie).

Het doel van het verkennend onderzoek voor een onverdachte locatie is aan te tonen dat op de locatie redelijkerwijs gesproken geen verontreinigende stoffen aanwezig zijn in de grond of het ondiepe grondwater in concentraties boven de streefwaarden of de geldende achtergrondgehalten.

3.3 Reikwijdte van het onderzoek

Het verkennend bodemonderzoek beoogt een waarheidsgetrouw beeld te geven van de bodemkwaliteit van de onderzoekslocatie op het moment van de monsternamming. Gezien het steekproefsgewijze karakter van het onderzoek waarbij de monsternamming op (deels) willekeurig bepaalde locaties plaatsvindt, kan echter nooit geheel worden uitgesloten dat een eventueel aanwezige verontreiniging niet wordt aangetroffen (restrisico).

Tevens wordt erop gewezen dat het uitgevoerde onderzoek een momentopname betreft en dat naarmate meer activiteiten op de locatie plaatsvinden en de periode verstreken sedert uitvoering van het onderzoek langer wordt, de onderzoeksresultaten met een grotere omzichtigheid moeten worden gehanteerd.

De uitvoering van de werkzaamheden door EnviroPlan vindt op zorgvuldige wijze volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden bij onderzoek naar bodemverontreiniging plaats. EnviroPlan aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade ontstaan als gevolg van of verband houdende met het hiervoor aangehaalde restrisico en/of de geldigheidsduur van het onderzoek.

4. VELDWERKZAAMHEDEN EN -RESULTATEN

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de op de locatie uitgevoerde werkzaamheden (paragraaf 4.1) alsmede de resultaten daarvan (paragraaf 4.2).

4.1 Veldwerkzaamheden

De monsterneming van grond, grondwater en waterbodem wordt door EnviroPlan uitgevoerd overeenkomstig de van toepassing zijnde Nederlandse Normen, Voornormen en/of Praktijkrichtlijnen. Verder wordt aangesloten bij de door de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB) ontwikkelde protocollen. In bijlage 5 is een algemene beschrijving van de werkwijze en te gebruiken materialen en gereedschappen bij de uitvoering van onderzoek naar bodemverontreiniging opgenomen.

Het uitvoeren van de grondboringen en plaatsen van de peilbuis ten behoeve van het verkennend onderzoek heeft plaatsgevonden op 14 december 2005. De watermonsternamen hebben plaatsgevonden op 22 december 2005.

Voor het bepalen van het onderzoekprogramma is uitgegaan van een onverdachte locatie met een oppervlakte van circa 1.900 m². Conform de NEN 5740-onderzoeksstrategie voor "onverdachte locaties", zijn voor deze oppervlakte in totaal 11 grondboringen uitgevoerd. Hiervan zijn de boringen 3, 6 en 10 uitgevoerd tot een diepte van 2,0 m-mv. De overige boringen zijn uitgevoerd tot een diepte van 1,0 à 1,2 m-mv. Boring 3 is ten behoeve van het grondwateronderzoek doorgezet tot een diepte van 5,2 m-mv waarna in het boorgat een peilbuis is geplaatst (Ø 32 mm; filterstelling van 4,0-5,0 m-mv).

De grondboringen zijn verspreid over de onderzoekslocatie uitgevoerd. De locaties van de grondboringen en de peilbuis zijn aangegeven in bijlage 2. Ten tijde van uitvoering van het onderzoek bleek de vloer en fundering van het pand Heerbaan 168 nog aanwezig. Het pand is deels onderkelderd. Er zijn zodoende geen boringen ter plaatse van het pand zelf verricht.

Voor wat betreft het veldonderzoek hebben zich geen omstandigheden of situaties voorgedaan die aanleiding vormden tot afwijking van de normale werkwijze.

4.2 Resultaten veldonderzoek

4.2.1 Bodemopbouw en grondwater

De profielbeschrijvingen van de grondboringen zijn opgenomen in bijlage 3.

Uit de profielbeschrijvingen blijkt dat de bovengrond op het noordelijke terreindeel (Heerbaan 170) over het algemeen bestaat uit matig zandige klei. De bovengrond ter plaatse van het zuidelijk terreindeel (Heerbaan 168), bestaat uit matig siltig, matig fijn zand. De bovengrond is overwegend matig humeus. Lokaal is de zandige bovengrond

zwak grindhoudend. In de ondergrond is zowel matig fijn zand als matig zandige klei aangetroffen.

Voor een meer gedetailleerde beschrijving van de bodemopbouw wordt verwezen naar de in bijlage 3 opgenomen profielbeschrijvingen.

Ten tijde van de uitvoering van het veldonderzoek bevond de grondwaterstand zich op een diepte van 3,5 m-mv.

4.2.2 Zintuiglijke waarnemingen en resultaten veldmetingen

De zintuiglijke waarnemingen staan vermeld in de profielbeschrijvingen in bijlage 3.

Bij de uitvoering van het veldonderzoek zijn op nagenoeg alle boorlocaties in de bodemlaag tot 0,3 à 2,0 m-mv bodemvreemde stoffen aangetroffen in de vorm van puin- en/of kooldeeltjes.

Ter plaatse van de boringen 6 en 8 is in de ondiepe ondergrond een matige bijmenging van kooldeeltjes aanwezig. Ter plaatse van boring 3 is de bodemlaag van 0,5 tot 1,3 m-mv matig puinhoudend. Door de aanwezigheid van een matige bijmenging van bodemvreemd materiaal kan voor de genoemde boorlocaties de aanwezigheid van een bodemverontreiniging niet worden uitgesloten. In overleg met de opdrachtgever zijn de verdachte grondmonsters niet geanalyseerd in afwachting van de resultaten van de overige analyses. Verder zijn verspreid over het maaiveld een aantal asbest-verdachte stukjes plaatmateriaal aangetroffen.

In de tabel hierna zijn de resultaten van de veldmetingen van het grondwater weergegeven.

Tabel 4.1: Resultaten veldmetingen

nr. peilbuis	filterstelling (m-mv)	resultaten veldmetingen d.d. 21 december 2005		
		grondwaterstand (m-mv)	zuurgraad (pH)	geleidingsvermogen (EC; μ S/cm)
3	4,0-5,0	3,5	7.1	1.460

5. LABORATORIUMONDERZOEK EN -RESULTATEN

5.1 Analyseprogramma

De grond- en grondwatermonsters zijn ter analyse naar het laboratorium van Envirolab BV te Oosterhout overgebracht. Envirolab is gecertificeerd door STERLAB onder nummer L123 voor gebieden zoals nader omschreven in de erkenning (STERLAB = Nederlandse Stichting voor de Erkenning van Laboratoria en Inspectie-instellingen). Het merendeel van de bepalingen die worden uitgevoerd in het kader van verkennend bodemonderzoek volgens NEN 5740, zijn door Envirolab gecertificeerd. Een overzicht van de methoden voor monstervoorbehandeling en -analyse alsmede de door het laboratorium gehanteerde bepalingsgrenzen, wordt op aanvraag verstrekt.

Op basis van de bodemopbouw, de resultaten van de veldwaarnemingen en de ruimtelijke verdeling van de grondboringen over de onderzoekslocatie, is een programma opgesteld voor de analyse van de grondmonsters. Veelal gebeurt dit in de vorm van mengmonsters. Een mengmonster wordt samengesteld uit geselecteerde grondmonsters van verschillende boringen en wordt geacht representatief te zijn voor een bepaalde bodemlaag en/of gedeelte van de onderzoekslocatie.

Bij verkennend onderzoek van onverdachte locaties worden mengmonsters van de bovengrond (0,0-0,5 m diepte) en mengmonsters van de ondergrond (0,5-2,0 m diepte) samengesteld en geanalyseerd op het in NEN 5740 vermelde analysepakket. Grondwatermonsters van verschillende peilbuizen worden niet gemengd; voor elke peilbuis afzonderlijk wordt een volledige analyse op het NEN-pakket voor grondwatermonsters uitgevoerd. Voor de samenstelling van de NEN-pakketten en een toelichting op de stofgroepen wordt verwezen naar bijlage 6.

Mengmonster M1 is samengesteld uit deelmonsters van de kleiige bovengrond van het noordelijke gedeelte van de onderzoekslocatie. Mengmonster M2 is samengesteld uit deelmonsters van de zandige bovengrond van het zuidelijk deel van de onderzoekslocatie. Mengmonster M3 is samengesteld uit kleiige deelmonsters van de ondergrond.

De resultaten van het zintuiglijk onderzoek bij uitvoering van het veldonderzoek vormen geen reden tot uitbreiding of wijziging van het onderzoekprogramma ten opzichte van het basisonderzoek volgens de van toepassing zijnde onderzoeksstrategie of normvoorschriften.

Voor het omrekenen van de streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering voor een standaardbodem, naar de streef- en interventiewaarden voor specifiek de onderzoekslocatie (zie paragraaf 5.2.2. en bijlage 7), zijn in alle grondmengmonsters de percentages aan lutum en organische stof bepaald.

In tabel 5.1 is de samenstelling van de geanalyseerde mengmonsters weergegeven met daarbij de uitgevoerde analyses alsmede een korte motivatie.

Tabel 5.1: Analyseprogramma grond- en grondwatermonsters

bodemlaag/ (meng)monstercode	deellocatie	(deel)monsters	diepte (m-mv)	analysepakket	motivatie
bovengrond					
M1	noordelijke terreindeel/Heerbaan 170	1.1 2.1 9.1 10.1 11.2	0,2-0,5 0,0-0,4 0,0-0,4 0,0-0,2 0,1-0,5	NEN-pakket grond	conform NEN 5740
M2	zuidelijke terreindeel/Heerbaan 168	3.1 4.1 5.1 6.1 7.1 8.1	0,0-0,5 0,0-0,3 0,0-0,4 0,0-0,5 0,0-0,5 0,0-0,4	NEN-pakket grond	conform NEN 5740
ondergrond					
M3	kleiige ondergrond gehele locatie	1.2 2.2 3.4 5.2 8.3 10.3 11.3	0,5-1,0 0,4-0,9 1,3-1,8 0,4-0,9 0,9-1,2 0,7-1,0 0,5-1,0	NEN-pakket grond	conform NEN 5740
grondwater					
peilbuis 3	gehele locatie	4,0-5,0		NEN-pakket grondwater	conform NEN 5740

5.2 Analyseresultaten en toetsing

De analyserapporten van de grondmengmonsters en de grondwatermonsters zijn opgenomen in bijlage 4.

5.2.1 Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering

Voor de beoordeling van de analyseresultaten van de grond- en grondwatermonsters is gebruik gemaakt van de streef- en interventiewaarden bodemsanering, zoals opgenomen in de circulaire DBO/1999226863 (lit. 4).

De *streefwaarden* geven het niveau aan waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. Dit komt overeen met het niveau waarbij de functionele eigenschappen, die de bodem voor mens, dier of plant heeft, zijn veiliggesteld.

De *interventiewaarden* geven het niveau aan waarboven de gebruiksmogelijkheden van de bodem voor mens, dier of plant ernstig zijn of dreigen te worden aangetast. Er is sprake van een potentieel ernstig risico en daarmee van een geval van ernstige bodemverontreiniging, als voor een stof in een volume van 25 m³ grond en/of 100 m³ grondwater de interventiewaarde wordt overschreden.

Bij concentraties aan verontreinigende stoffen tussen het niveau van de streef- en interventiewaarde, geldt dat een nader onderzoek noodzakelijk is als de gemeten con-

concentraties de halve som van streef- en interventiewaarden overschrijden $((S+I)/2)$. Deze waarde wordt ook wel aangeduid als tussenwaarde.

Bij de bespreking van de onderzoeksresultaten wordt de volgende terminologie gehanteerd:

- niet verontreinigd c.q. niet verhoogd: concentratie(s) lager dan de streefwaarde;
- licht verontreinigd c.q. licht verhoogd: concentratie(s) hoger dan de streefwaarde maar lager dan de tussenwaarde;
- matig verontreinigd c.q. matig verhoogd: concentratie(s) hoger dan de tussenwaarde maar lager dan de interventiewaarde;
- sterk verontreinigd c.q. sterk verhoogd: concentratie(s) hoger dan de interventiewaarde.

Voor een volledig overzicht van de streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering zoals deze thans gelden, wordt verwezen naar bijlage 7.

5.2.2 Bodemtypecorrectie

De streefwaarden en interventiewaarden zoals opgenomen in bijlage 7 gelden voor een standaardbodem met een lutumgehalte van 25% en een organisch stofgehalte van 10%.

De streef- en interventiewaarden voor zware metalen (inclusief arseen) in *grond* zijn afhankelijk van het lutumgehalte en/of het organische stofgehalte. Voor organische verontreinigingen zijn de streef- en interventiewaarden gerelateerd aan alleen het organische stofgehalte van de bodem. Voor PAK vindt tot een organische stofgehalte van 10% geen bodemtypecorrectie van de streef- en interventiewaarden plaats maar gelden vaste waarden van 1 respectievelijk 40 mg/kg d.s. Voor *grondwater* zijn de interventie- en streefwaarden voor zowel anorganische als organische verbindingen, onafhankelijk gesteld van de grondsoort.

Voor de somparameter EOX is alleen een streefwaarde voor grond geformuleerd waarop bovendien geen bodemtypecorrectie van toepassing is. Indien deze streefwaarde van 0,3 mg/kg d.s. wordt overschreden dient aanvullend laboratoriumonderzoek naar het voorkomen van individuele organohalogeenvverbindingen plaats te vinden.

Indien de gehalten aan lutum en/of organische stof beneden de door het laboratorium gehanteerde bepalingsgrenzen liggen, wordt bij de berekening van de streef- en interventiewaarden voor zware metalen en anorganische stoffen een percentage van 0 aangehouden. Voor de berekening van de streef- en interventiewaarden voor organische verbindingen geldt een minimum te hanteren organische stofgehalte van 2%.

5.2.3 Toetsingsresultaten

In bijlage 4 zijn de analysecertificaten alsmede de toetsingstabellen van de grond- en grondwatermonsters opgenomen. De toetsing van de analyseresultaten aan de

streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering heeft plaatsgevonden met gebruikmaking van het computerprogramma Envisio (versie 3.1.b) dat hiervoor door het laboratorium ter beschikking is gesteld.

In tabel 5.2 zijn de toetsingsresultaten samengevat weergegeven. Per grondmengmonster en grondwatermonster is vermeld voor welke stoffen de streefwaarde, het toetsingscriterium voor nader onderzoek en de interventiewaarde wordt overschreden. Voor de niet in het overzicht opgenomen stoffen geldt dat de gemeten gehalten beneden de streefwaarden danwel beneden de door het laboratorium gehanteerde bepalingsgrenzen liggen.

Tabel 5.2: Toetsingsresultaten grond- en grondwatermonsters

bodemiaag/ (meng)monster- code	deellocatie	(deel)monsters	diepte (m-mv)	concentratieniveau (grond: mg/kg d.s.)		
				≥ S / < T	≥ T / < I	≥ I
bovengrond						
M1	noordelijke terrein- deel/Heerbaan 170	1.1 2.1 9.1 10.1 11.2	0,2-0,5 0,0-0,4 0,0-0,4 0,0-0,2 0,1-0,5	zink (96) PAK (2,4)	-	-
M2	zuidelijke terrein- deel/Heerbaan 168	3.1 4.1 5.1 6.1 7.1 8.1	0,0-0,5 0,0-0,3 0,0-0,4 0,0-0,5 0,0-0,5 0,0-0,4	koper (22) lood (170) nikkel (16) PAK (1,9)	zink (220)	-
aanvullend laboratoriumonderzoek naar aanleiding verhoogde zinkgehalte						
uitsplitsing M2		3.1	0,0-0,5	zink (140)	-	-
		4.1	0,0-0,3	-	zink (310)	-
		5.1	0,0-0,4	zink (120)	-	-
		6.1	0,0-0,5	zink (82)	-	-
		7.1	0,0-0,5	zink (190)	-	-
		8.1	0,0-0,4	-	zink (220)	-
ondergrond						
M3	kleiige onder- grond gehele locatie	1.2 2.2 3.4 5.2 8.3 10.3 11.3	0,5-1,0 0,4-0,9 1,3-1,8 0,4-0,9 0,9-1,2 0,7-1,0 0,5-1,0	-	-	-
grondwater						
peilbuis 3	gehele locatie	4,0-5,0		xylenen	-	-

S = streefwaarde

T = toetsingscriterium voor nader onderzoek c.q. tussenwaarde

I = interventiewaarde

Evaluatie resultaten

Vaste bodem

Uit de analyseresultaten van mengmonster M1 van de kleiige bovengrond blijken lichte overschrijdingen van de streefwaarden voor zink en PAK. De concentraties liggen ruim beneden de toetsingscriteria voor de uitvoering van een nader bodemonderzoek. De gehalten liggen tevens beneden de voor het gebied vastgestelde achtergrondwaarden.

Uit de analyseresultaten van mengmonster M2 (de zandige bovengrond) blijkt een overschrijding van het toetsingscriterium voor de uitvoering van een nader bodemonderzoek c.q. de tussenwaarde. Verder blijken overschrijdingen van de streefwaarden voor koper, lood en PAK. Het gehalte aan nikkel is gelijk aan de streefwaarde. Uit het aanvullend laboratoriumonderzoek blijkt dat ter plaatse van de boringen 4 en 8 de tussenwaarde voor zink wordt overschreden. In grondmonster 8.1 betreft het een marginale overschrijding van de tussenwaarde (gemeten 220 mg/kg d.s.; tussenwaarde 219 mg/kg d.s.). De verhoogd aangetroffen zinkgehalten zijn hoogstwaarschijnlijk te relateren aan de aangetroffen puindeeltjes in de grond. Op basis van de spreiding in gehalten blijkt dat er sprake is van een heterogeen verdeelde verontreiniging waarbij de gehalten zoals aangetroffen ter plaatse van boringen 4 en 8 incidentele uitschieters zijn.

Ten opzichte van de voor het betreffende gebied vastgestelde achtergrondwaarden is lood licht verhoogd (gemeten: 170; achtergrondwaarde 92 mg/kg d.s.). De gemeten PAK-gehalten liggen beneden de achtergrondwaarde. Voor zink zijn de gemeten gehalten incidenteel verhoogd ten opzichte van de achtergrondwaarde. Het algehele beeld is in overeenstemming met de bodemkwaliteit van de zone "wonen vóór 1945". De incidenteel verhoogde waarden zijn ons inziens geen aanleiding voor verder onderzoek.

In ondergrondmengmonster M3 zijn de onderzochte parameters in gehalten beneden de streefwaarden aanwezig of niet aangetroffen bij de door het laboratorium gehanteerde bepalingsgrenzen.

Grondwater

Uit de analyseresultaten van het grondwater uit peilbuis 3 blijkt een marginale overschrijding van de streefwaarde voor xylenen. De overige parameters welke deel uitmaken van het NEN-pakket voor grondwatermonsters, zijn niet aangetroffen bij de door het laboratorium gehanteerde bepalingsgrenzen. Uit de metingen van de zuurgraad en het geleidingsvermogen van het grondwater zijn geen afwijkingen gebleken.

6. CONCLUSIES

Onderhavig bodemonderzoek heeft betrekking op een terrein gelegen aan de Heerbaan te Millingen aan de Rijn. Het betreft de locatie van de voormalige adressen Heerbaan 168 en 170.

De aanleiding voor de uitvoering van het bodemonderzoek wordt gevormd door de aanvraag van een vergunning voor de bouw van een dienstencentrum met appartementen op het terrein.

Bij de uitvoering van het veldonderzoek zijn verspreid over het maaiveld een aantal stukjes asbestverdacht plaatmateriaal aangetroffen.

Uit laboratoriumonderzoek blijken voor de bovengrond overschrijdingen van de streefwaarden voor zink, koper, lood en PAK. Verder is op twee boorlocaties een overschrijding van de tussenwaarde voor zink aangetroffen. In de ondergrond zijn geen verontreinigingen aangetroffen. In het grondwater is een geringe overschrijding van de streefwaarde vastgesteld voor xylenen.

Op basis van de onderzoeksresultaten voor zink (gehalte > tussenwaarde), dient de in aanvang opgestelde hypothese "onverdachte locatie" te worden verworpen. De verhoogde gehalten aan zink zijn vermoedelijk te relateren aan de aangetroffen puindeeltjes in de bodem. Formeel dient op basis van de resultaten een nader onderzoek te worden uitgevoerd naar de omvang en ernst van de verontreiniging met zink om vast te stellen of er sprake is van een relevante bodemverontreiniging. De aangetroffen gehalten aan zink en PAK passen in het beeld van de verhoogde achtergrondwaarden in de zone 10 "wonen voor 1945". Om deze reden vinden wij een nader onderzoek niet noodzakelijk.

Wél wordt geadviseerd een verkennend bodemonderzoek asbest conform NEN 5707 voor het gehele terrein uit te laten voeren.

LITERATUURLIJST

1. Volledige asbestinventarisatie (BRL 5052) Heerban 168 Millingen aan de Rijn, rapport 05.164/01, Van de Poel onderzoek & advies, Arnhem, 23 mei 2005;
2. Grondwaterkaart van Nederland, 40 west Arnhem, Dienst Grondwaterverkenning TNO, Delft, juli 1981;
3. NEN 5740: Bodem, onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek, Nederlands Normalisatie-Instituut, 1^e druk, oktober 1999;
4. Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering, DBO/-1999226863 d.d. 4 februari 2000, opgenomen in Staatscourant 39, 24 februari 2000.

EnviroPlan

BIJLAGEN

1. Ligging onderzoekslocatie op topografische kaart
2. Situatietekening onderzoekslocatie met locaties grondboringen en peilbuis
3. Veldgegevens
4. Analyserapporten Envirolab en toetsingstabellen
5. Beknopte beschrijving werkwijze, materialen en gereedschappen EnviroPlan
6. Samenstelling NEN-pakketten en toelichting stofgroepen
7. Streefwaarden, interventiewaarden bodemsanering en indicatieve niveaus

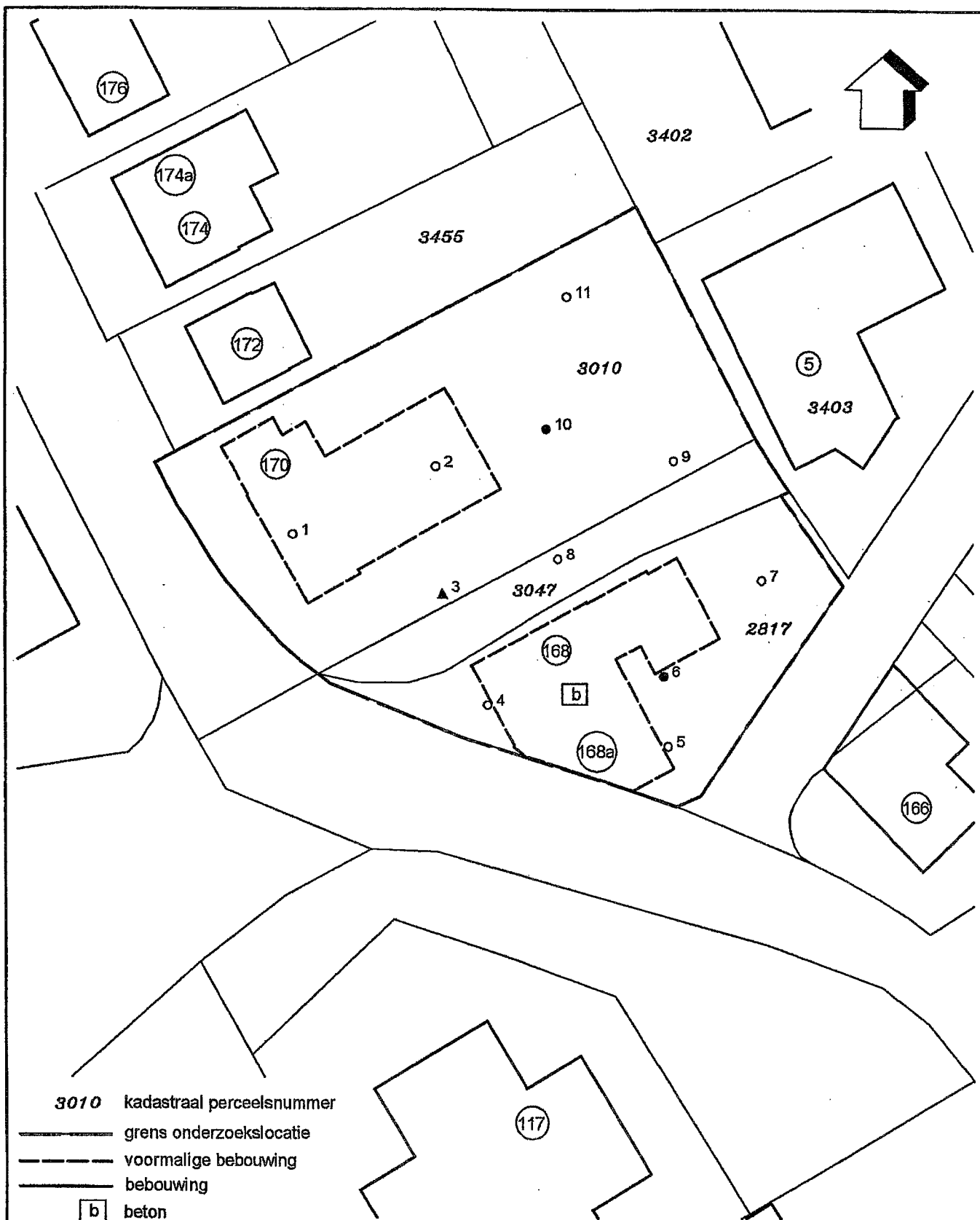
EnviroPlan

BIJLAGE 1

LIGGING ONDERZOEKSLOCATIE OP TOPOGRAFISCHE KAART

BIJLAGE 2

SITUATIETEKENING ONDERZOEKSLOCATIE MET LOCATIES GRONDBORINGEN EN PEILBUIS



LEGENDA

- Locatie grondboring tot 1,0 à 1,2 m-mv
- Locatie grondboring tot 2,0 m-mv
- ▲ Locatie grondboring met peilbuis

20m

40m

EnviroPlan

Metaalweg 18
6551 AD Weert
Tel. : 024 - 3975762
Fax : 024 - 3977295

Opdrachtgever

Rabobank Groesbeek - Millingen aan de Rijn

Projectnaam

Verkennd bodemonderzoek
Heerbaan ong. Millingen aan de Rijn

Nummer bijlage

2

Omschrijving

Situatietekening onderzoekslocatie met locaties
grondboringen en peilbuis

Schaal

1: 500

Formaat

A4

Getekend

NPe

Datum

20-12-2005

Tekeningnummer

P-054175A002

EnviroPlan

BIJLAGE 3

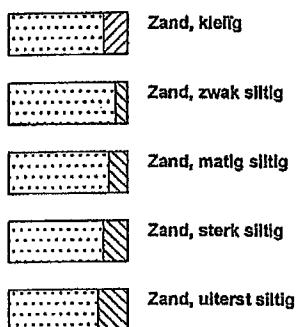
VELDGEGEVENS

Legenda (conform NEN 5104)

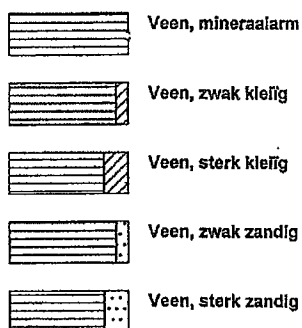
grind



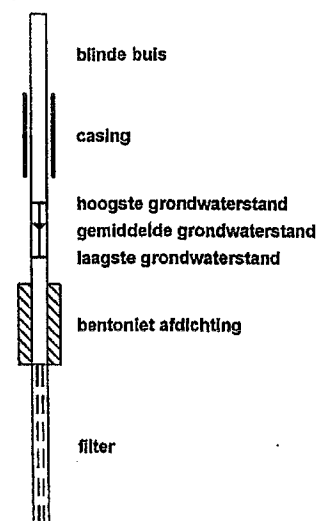
zand



veen



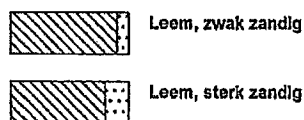
peilbuis



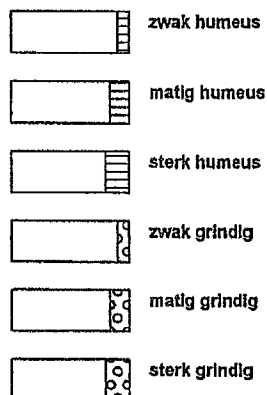
klei



leem



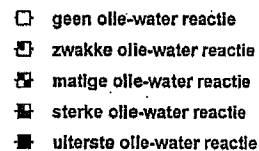
overige toevoegingen



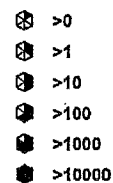
geur



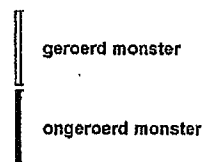
olie



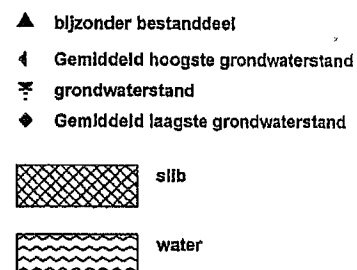
p.i.d.-waarde



monsters

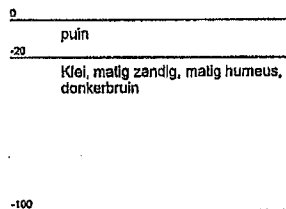
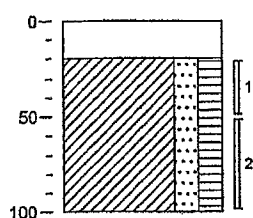


overig



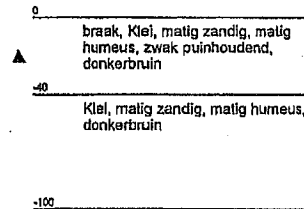
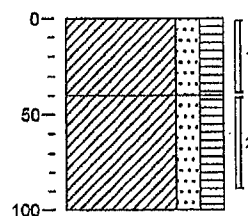
Boring: 01

Datum meting: 14-12-2005
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



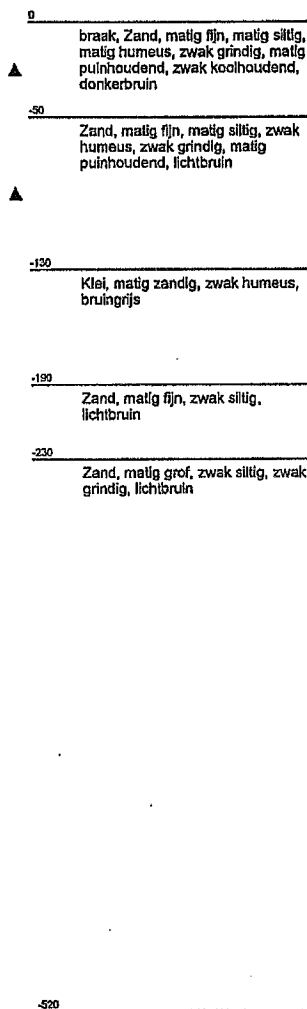
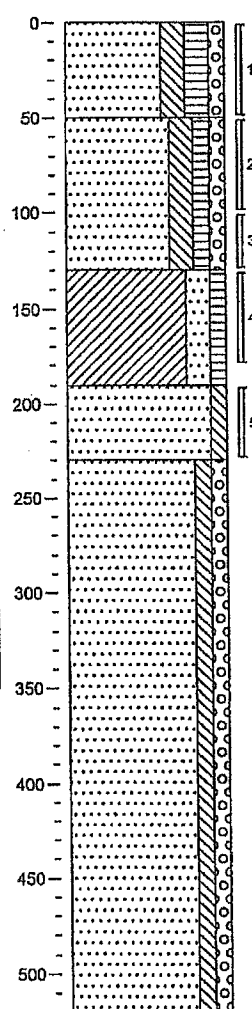
Boring: 02

Datum meting: 14-12-2005
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



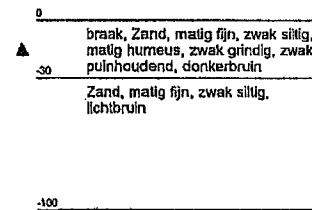
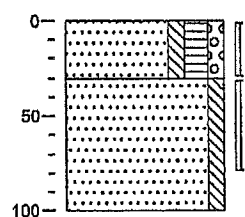
Boring: 03

Datum meting: 14-12-2005
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



Boring: 04

Datum meting: 14-12-2005
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



Opdrachtgever: Rabobank Groesbeek - Millingen aan de Rijn
Projectnaam: Verkennend bodemonderzoek
Locatienaam: Heerbaan ong., Millingen aan de Rijn

Projectcode: P-054175A

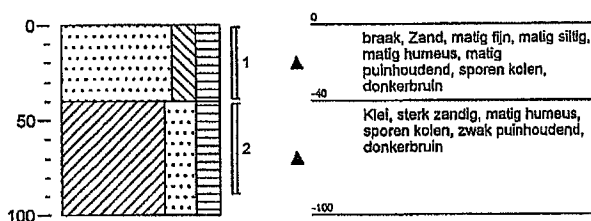
Bijlage: 2

Geleend volgens: NEN5104

Boring: 05

Datum meting: 14-12-2005

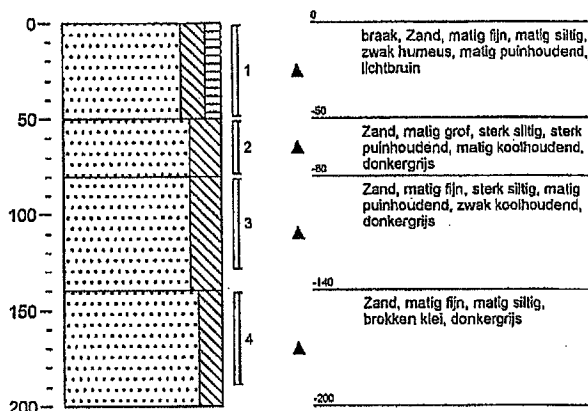
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



Boring: 06

Datum meting: 14-12-2005

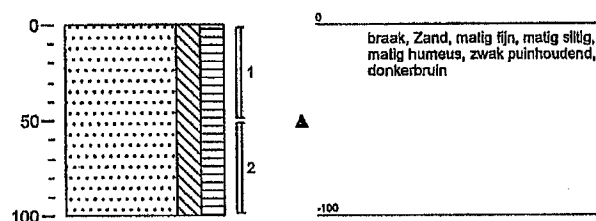
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



Boring: 07

Datum meting: 14-12-2005

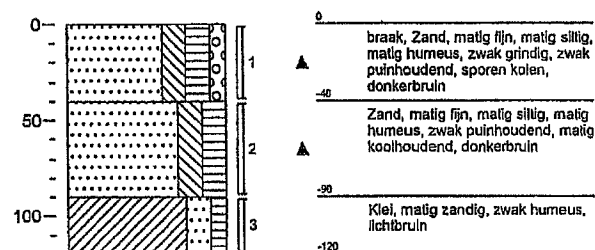
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



Boring: 08

Datum meting: 14-12-2005

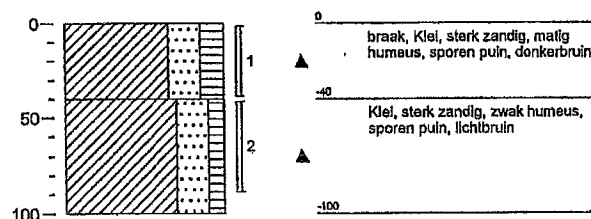
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



Boring: 09

Datum meting: 14-12-2005

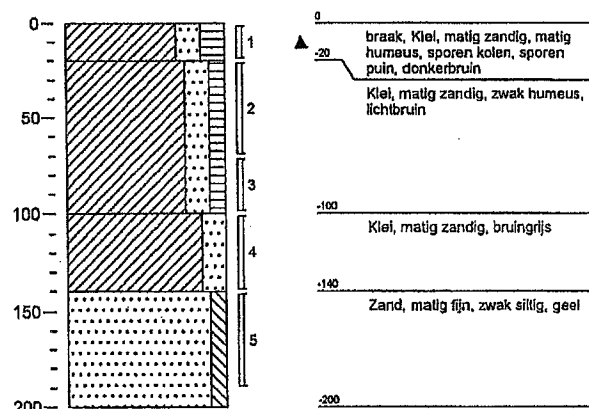
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



Boring: 10

Datum meting: 14-12-2005

Peilen in cm t.o.v. maaiveld



Opdrachtgever: Rabobank Groesbeek - Millingen aan de Rijn
Projectnaam: Verkennend bodemonderzoek
Locatienaam: Heerbaan ong., Millingen aan de Rijn

Projectcode: P-054175A

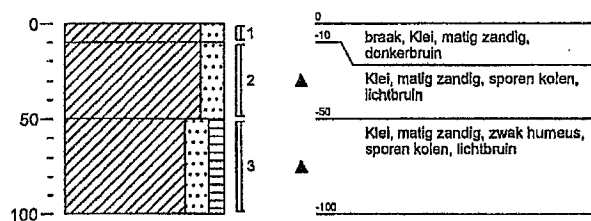
Bijlage: 2

Getekend volgens: NEN5104

Boring: 11

Datum meting: 14-12-2005

Peilen in cm t.o.v. maaiveld



Opdrachtgever: Rabobank Groesbeek - Millingen aan de Rijn
Projectnaam: Verkennend bodemonderzoek
Locatienaam: Heerbaan ong., Millingen aan de Rijn

Projectcode: P-054175A

Bijlage: 2

Getekend volgens: NEN5104

EnviroPlan

BIJLAGE 4

ANALYSERAPPORTEN ENVIROLAB

TOETSINGSTABELLEN

Analysecertificaat

Certificaatnummer : 200532795

Enviroplan B.V.
Dhr. Ing. A.A.R. de Nijs
Postbus 1
6550 ZG WEURT

Betreft uw project: P-054175a / VO Millingen
Bemonsteringsdatum: 14-12-2005
Ontvangstdatum: 15-12-2005
Startdatum: 16-12-2005
Rapportagedatum: 21-12-2005

Monsteromschrijving

1	200532795-01	Grond	1.1+2.1+9.1+10.1+11.2;;>M1
2	200532795-02	Grond	3.1+4.1+5.1+6.1+7.1+8.1;;>M2
3	200532795-03	Grond	1.2+2.2+3.4+5.2+8.3+10.3+11.3;;>M3

Analyseresultaten

			1	2	3
Samenstellen mengmonster			-	Uitgevoerd	Uitgevoerd
Droge stof	Q	%	84.9	87.9	82.7
Organische stof	Q	%	2.8	2.3	2.8
Lutum	Q	% (m/m) ds	13.1	5.9	19.8
Arseen [As]	Q	mg/kg ds	< 15	< 15	< 15
Cadmium [Cd]	Q	mg/kg ds	0.44	0.49	< 0.4
Chroom [Cr]	Q	mg/kg ds	24	23	34
Koper [Cu]	Q	mg/kg ds	19	22	15
Lood [Pb]	Q	mg/kg ds	51	170	21
Nikkel [Ni]	Q	mg/kg ds	21	16	24
Zink [Zn]	Q	mg/kg ds	96	220	65
Kwik [Hg] (niet vluchtig)	Q	mg/kg ds	0.080	0.12	0.047
Minerale olie C10 - C40	Q	mg/kg ds	< 10	< 10	< 10
Chromatogram minerale olie		-	Bijlage	Bijlage	Bijlage
PAK					
Naftaleen	Q	mg/kg ds	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Fenanthreen	Q	mg/kg ds	0.093	0.19	< 0.01
Anthraceen	Q	mg/kg ds	0.023	0.026	< 0.01
Fluorantheen	Q	mg/kg ds	0.42	0.42	< 0.02
Benzo(a)anthraceen	Q	mg/kg ds	0.35	0.22	< 0.01
Chryseen	Q	mg/kg ds	0.40	0.23	< 0.02
Benzo(k)fluorantheen	Q	mg/kg ds	0.24	0.13	< 0.02
Benzo(a)pyreen	Q	mg/kg ds	0.26	0.24	< 0.02
Benzo(g,h,i)peryleen	Q	mg/kg ds	0.34	0.19	< 0.02
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	Q	mg/kg ds	0.29	0.19	< 0.02
PAK 10 VROM	Q	mg/kg ds	2.4	1.9	< 0.2
EOX	Q	mg/kg ds	< 0.2	< 0.2	< 0.2

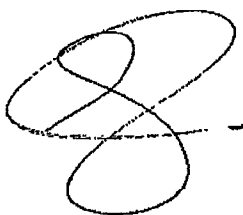
Analysecertificaat

Certificaatnummer : 200532795

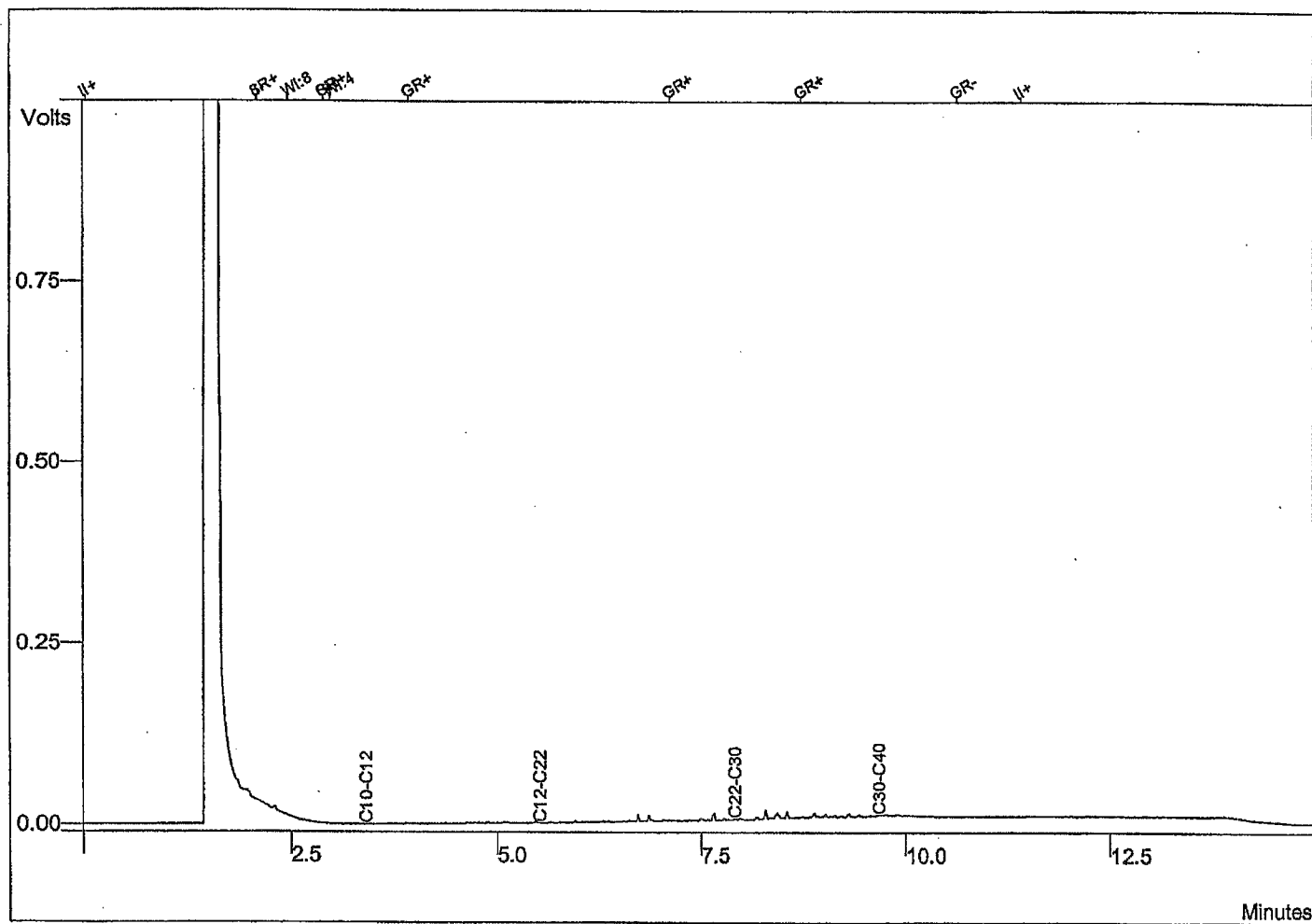
Voor informatie over analysemethoden, rapportagegrenzen en de RvA-accreditatie wordt verwezen naar de informatiebladen van Envirolab. Informatie m.b.t. prestatiekenmerken is op aanvraag beschikbaar. De met "Q" gemerkte analyses vallen onder de RvA-accreditatie. De met "A" gemerkte analyses vallen onder de AP04-accreditaties SG1, SB1 en U1. Envirolab is aangewezen door het ministerie van VROM in het kader van het Bouwstoffenbesluit voor de onderdelen "Samenstelling Grond" (SG1, SG3 en SG4), "Samenstelling Bouwstoffen" (SB1) en "Uitloging Grond en Bouwstoffen" (U1).

Dit certificaat mag zonder uitdrukkelijk schriftelijke toestemming van Envirolab niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Paraaf projectcoördinator:

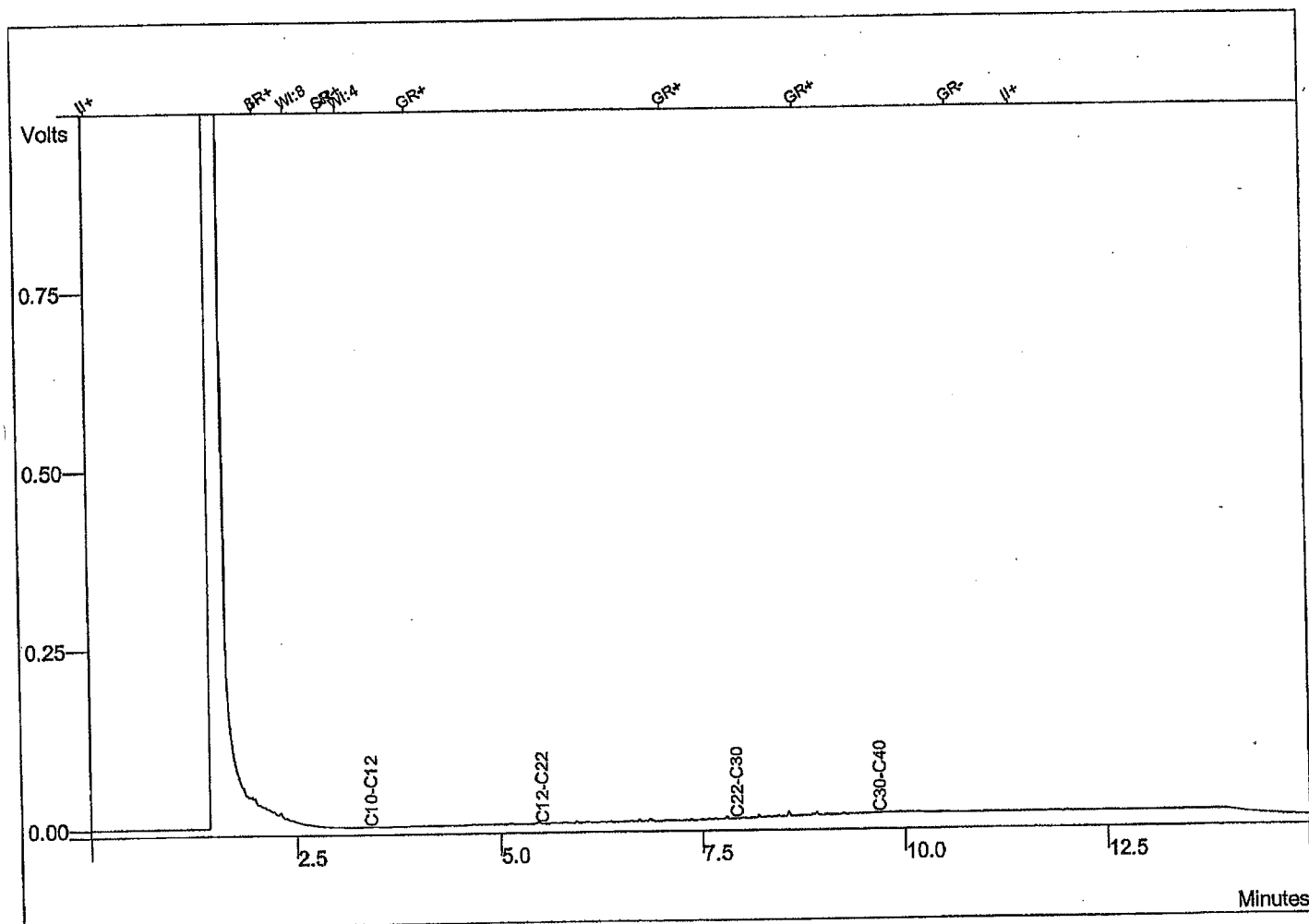


Data File: c:\star\gemo3\data\3de41028.run
Sample ID: 200532795-01



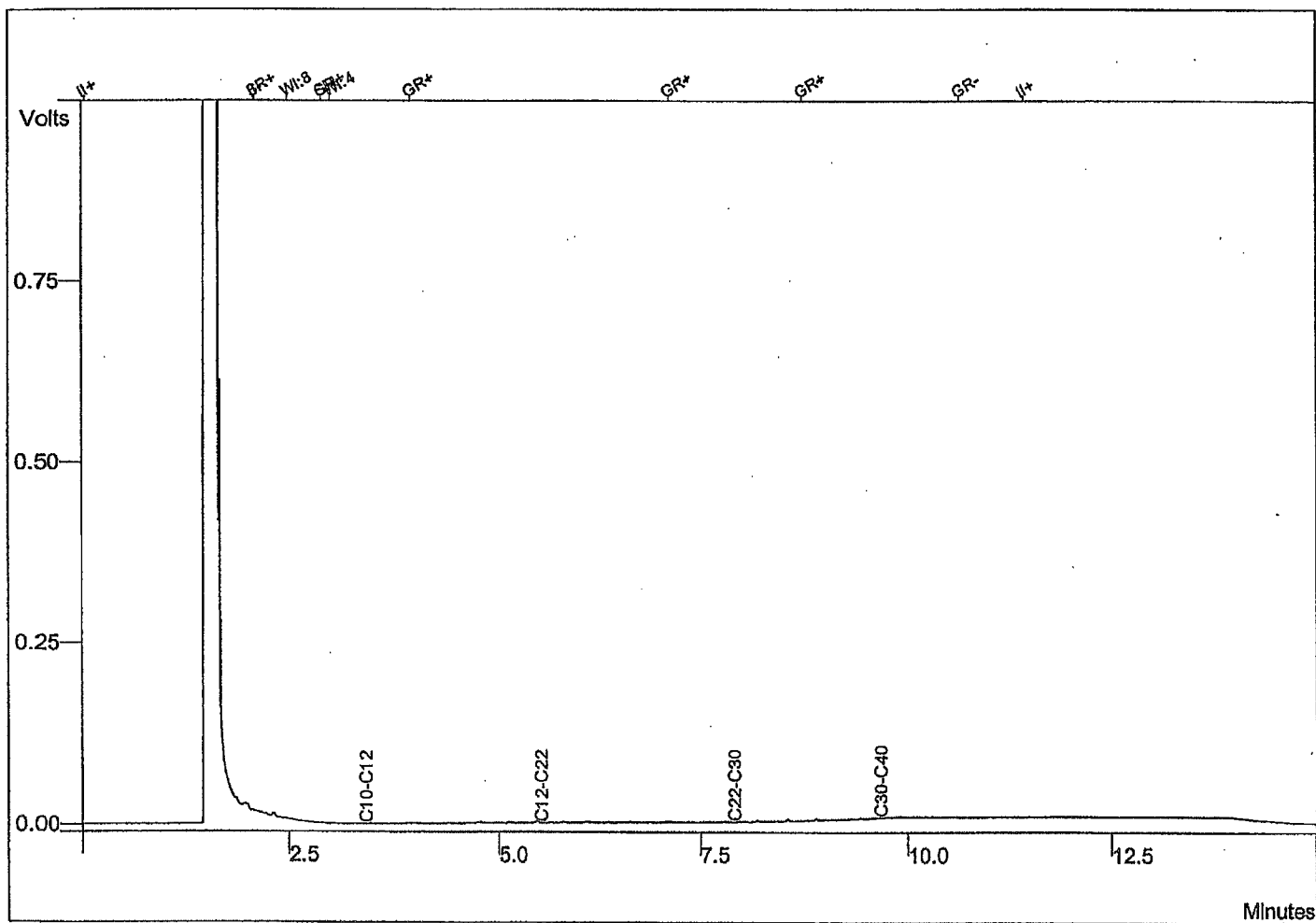
Peak No	Peak Name	Result (%)
1	C10-C12	0,4821
2	C12-C22	15,6645
3	C22-C30	29,0729
4	C30-C40	51,4752
Totals		96,6947

Data File: c:\star\gcmo3\data\3de41032.run
Sample ID: 200532795-02



Peak No	Peak Name	Result (%)
1	C10-C12	0,7384
2	C12-C22	14,3767
3	C22-C30	23,9587
4	C30-C40	56,7525
Totals		95,8263

Data File: c:\star\gemo3\data\3de41036.run
Sample ID: 200532795-03



Peak No	Peak Name	Result (%)
1	C10-C12	1,1625
2	C12-C22	20,4132
3	C22-C30	7,9621
4	C30-C40	62,7607
Totals		92,2985

Analysecertificaat

Certificaatnummer : 200600249

Enviroplan B.V.
Dhr. Ing. A.A.R. de Nijs
Postbus 1
6550 ZG WEURT

Betreft uw project: P-054175a / VO Millingen
Bemonsteringsdatum: 14-12-2005
Ontvangstdatum: 05-01-2006
Startdatum: 06-01-2006
Rapportagedatum: 11-01-2006

Monsteromschrijving

1	200600249-01	Grond	3.1
2	200600249-02	Grond	4.1
3	200600249-03	Grond	5.1
4	200600249-04	Grond	6.1
5	200600249-05	Grond	7.1

Analyseresultaten				1	2	3	4	5
Zink [Zn]	Q	mg/kg ds		140	310	120	82	190

Analysecertificaat

Certificaatnummer : 200600249

Monsteromschrijving

6 200600249-06 Grond 8.1

Analyseresultaten

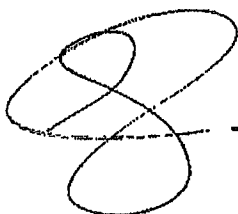
6

Zink [Zn]	Q	mg/kg ds	220
-----------	---	----------	-----

Voor informatie over analysemethoden, rapportagegrenzen en de RvA-accreditatie wordt verwezen naar de informatiegids van Envirolab. Informatie m.b.t. prestatiekenmerken is op aanvraag beschikbaar. De met "Q" gemerkte analyses vallen onder de RvA-accreditatie. De met "A" gemerkte analyses vallen onder de AP04-accreditaties SG1, SB1 en U1. Envirolab is aangewezen door het ministerie van VROM in het kader van het Bouwstoffenbesluit voor de onderdelen "Samenstelling Grond" (SG1, SG3 en SG4), "Samenstelling Bouwstoffen" (SB1) en "Uitloging Grond en Bouwstoffen" (U1).

Dit certificaat mag zonder uitdrukkelijk schriftelijke toestemming van Envirolab niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Paraaf projectcoördinator:



Analysecertificaat

Certificaatnummer : 200533462

Enviroplan B.V.
Dhr. Ing. A.A.R. de Nijs
Postbus 1
6550 ZG WEURT

Betreft uw project: P-054175A / VO Millingen
Bemonsteringsdatum: 22-12-2005
Ontvangstdatum: 22-12-2005
Startdatum: 23-12-2005
Rapportagedatum: 27-12-2005

Monsteromschrijving
1 200533462-01 Grondwater peilbuis 3

Analyseresultaten			1
Arseen [As]	Q	µg/l	< 10
Cadmium [Cd]	Q	µg/l	< 0.4
Chroom [Cr]	Q	µg/l	< 1
Koper [Cu]	Q	µg/l	< 10
Lood [Pb]	Q	µg/l	< 10
Nikkel [Ni]	Q	µg/l	< 10
Zink [Zn]	Q	µg/l	< 20
Kwik [Hg]	Q	µg/l	< 0.05
Aromaten en vluchtige chloorkoolwaterstoffen			
Benzeen	Q	µg/l	< 0.2
Tolueen	Q	µg/l	< 0.2
Ethylbenzeen	Q	µg/l	< 0.2
ortho-Xyleen	Q	µg/l	< 0.1
meta-/para-Xyleen	Q	µg/l	0.15
Naftaleen	Q	µg/l	< 0.5
1,2-Dichloorethaan	Q	µg/l	< 0.2
cis-1,2-Dichlooretheen	Q	µg/l	< 0.2
Trichloormethaan	Q	µg/l	< 0.2
1,1,1-Trichloorethaan	Q	µg/l	< 0.2
1,1,2-Trichloorethaan	Q	µg/l	< 0.2
Trichlooretheen (Tri)	Q	µg/l	< 0.2
Tetrachloormethaan (Tetra)	Q	µg/l	< 0.2
Tetrachlooretheen (Per)	Q	µg/l	< 0.2
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
Dichloorbenzenen (som 3)	Q	µg/l	< 0.6
Xylenen (som 3)	Q	µg/l	0.24
Aromaten (som BTEX)	Q	µg/l	< 0.8
Vl. chloorkoolw.st. (som 12)	Q	µg/l	< 2.5
Minerale olie C10 - C40	Q	µg/l	< 50
Chromatogram minerale olie			Bijlage

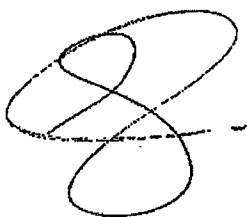
Analysecertificaat

Certificaatnummer: 200533462

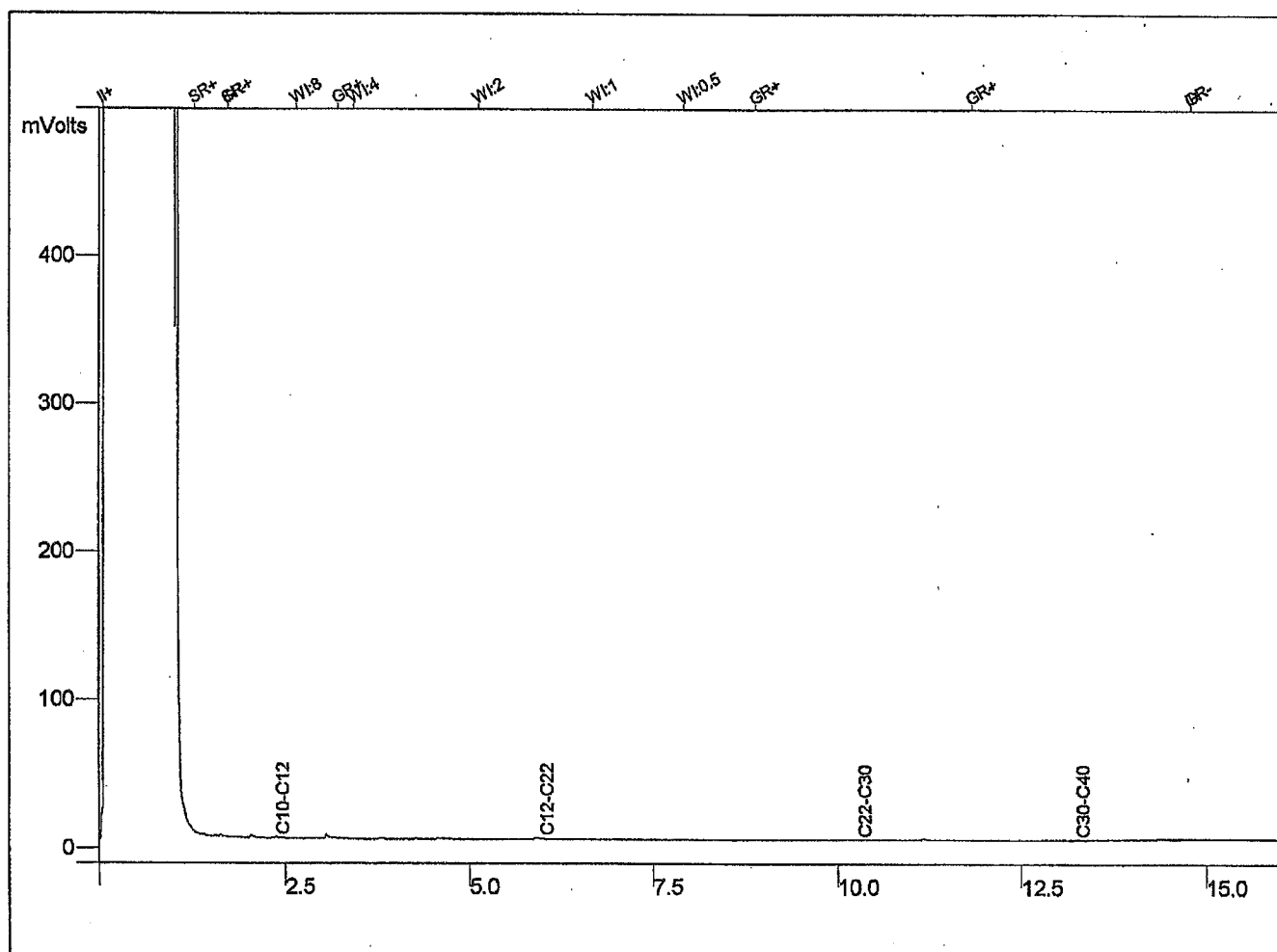
Voor informatie over analysemethoden, rapportagegrenzen en de RvA-accreditatie wordt verwezen naar de Informatiegids van Envirolab. Informatie m.b.t. prestatiekenmerken is op aanvraag beschikbaar. De met "Q" gemerkte analyses vallen onder de RvA-accreditatie. De met "A" gemerkte analyses vallen onder de AP04-accreditaties SG1, SB1 en U1. Envirolab is aangewezen door het ministerie van VROM in het kader van het Bouwstoffenbesluit voor de onderdelen "Samenstelling Grond" (SG1, SG3 en SG4), "Samenstelling Bouwstoffen" (SB1) en "Uitloging Grond en Bouwstoffen" (U1).

Dit certificaat mag zonder uitdrukkelijk schriftelijke toestemming van Envirolab niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

Paraaf projectcoördinator:



Data File: c:\star\gcmo 8\data gcmo 8\8de41271.run
Sample ID: 200533462-01



Peak No	Peak Name	Result (%)
1	C10-C12	33,2010
2	C12-C22	41,5046
3	C22-C30	23,9069
4	C30-C40	1,3875
Totals		100,0000

TOETSING ANALYSERESULTATEN AAN STREEF-/INTERVENTIEWAARDEN

Toetsing uitgevoerd m.b.v. datacommunicatiesysteem Envisio, versie 3.1.b

Certificaatnummer: 200532795

Monsternummer		Grondmonsters				
			1	S 0.5(S+I)	I	
Org. stof	% d.s.	Q	2,8			
Lutum	% d.s.	Q	13,1			
Samenstellen mengmonster	-		0			
Droge stof	%	Q	84,9			
METALEN						
Arseen [As]	mg/kg ds	Q	<15 -	21	31	41
Cadmium [Cd]	mg/kg ds	Q	0,44 -	0,56	4,5	8,4
Chroom [Cr]	mg/kg ds	Q	24 -	76	183	290
Koper [Cu]	mg/kg ds	Q	19 -	25	77	130
Lood [Pb]	mg/kg ds	Q	51 -	66	238	411
Nikkel [Ni]	mg/kg ds	Q	21 -	23	81	139
Zink [Zn]	mg/kg ds	Q	96 +	94	287	481
Kwik [Hg] (niet vluchtig)	mg/kg ds	Q	0,08 -	0,25	4,3	8,3
MINERALE OLIE GC						
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	Q	<10 -	14	707	1400
PAK						
Naftaleen	mg/kg ds	Q	<0,05 -			
Fenanthreen	mg/kg ds	Q	0,093			
Anthraceen	mg/kg ds	Q	0,023			
Fluorantheen	mg/kg ds	Q	0,42			
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	Q	0,35			
Chryseen	mg/kg ds	Q	0,4			
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	Q	0,24			
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	Q	0,26			
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	Q	0,34			
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	Q	0,29			
PAK 10 VROM	mg/kg ds	Q	2,4 +	1,00	21	40
EOX	mg/kg ds	Q	<0,2 -	0,30	-	-

1. 200532795-01 M1: 1.1+2.1+9.1+10.1+11.2

Betekenis van de tekens en afkortingen:

Blanco: geen toetsingswaarde vastgesteld, i: indicatief niveau,

- : onder streefwaarde of detectiegrens,

+ : tussen streefwaarde en 0.5(S+I),

++ : tussen 0.5(S+I) en interventiewaarde,

+++ : boven interventiewaarde,

n.b. : niet bepaald.

TOETSING ANALYSERESULTATEN AAN STREEF-/INTERVENTIEWAARDEN

Toetsing uitgevoerd m.b.v. datacommunicatiesysteem Envisio, versie 3.1.b

Monsternummer		Grondmonsters		S 0.5(S+I)		I	
		2					
Org. stof	% d.s.	Q	2,3				
Lutum	% d.s.	Q	5,9				
Samenstellen mengmonster	-		0				
Droge stof	%	Q	87,9				
METALEN							
Arseen [As]	mg/kg ds	Q	<15 -	18	26	35	
Cadmium [Cd]	mg/kg ds	Q	0,49 -	0,50	4,0	7,5	
Chroom [Cr]	mg/kg ds	Q	23 -	62	148	235	
Koper [Cu]	mg/kg ds	Q	22 +	20	63	105	
Lood [Pb]	mg/kg ds	Q	170 +	58	211	363	
Nikkel [Ni]	mg/kg ds	Q	16 +	16	56	95	
Zink [Zn]	mg/kg ds	Q	220 ++	71	219	366	
Kwik [Hg] (niet vluchtig)	mg/kg ds	Q	0,12 -	0,22	3,8	7,4	
MINERALE OLIE GC							
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	Q	<10 -	12	581	1150	
PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	Q	<0,05 -				
Fenanthreen	mg/kg ds	Q	0,19				
Anthraceen	mg/kg ds	Q	0,026				
Fluorantheen	mg/kg ds	Q	0,42				
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	Q	0,22				
Chryseen	mg/kg ds	Q	0,23				
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	Q	0,13				
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	Q	0,24				
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	Q	0,19				
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	Q	0,19				
PAK 10 VROM	mg/kg ds	Q	1,9 +	1,00	21	40	
EOX	mg/kg ds	Q	<0,2 -	0,30	-	-	
2. 200532795-02 M2: 3.1+4.1+5.1+6.1+7.1+8.1							
Betekenis van de tekens en afkortingen:							
Blanco: geen toetsingswaarde vastgesteld, i: indicatief niveau,							
- : onder streefwaarde of detectiegrens,							
+ : tussen streefwaarde en 0.5(S+I),							
++ : tussen 0.5(S+I) en interventiewaarde,							
+++ : boven interventiewaarde,							
n.b. : niet bepaald.							

TOETSING ANALYSERESULTATEN AAN STREEF-/INTERVENTIEWAARDEN

Toetsing uitgevoerd m.b.v. datacommunicatiesysteem Envisio, versie 3.1.b

Monsternummer		Grondmonsters				S	0.5 (S+I)	I
			3					
Org. stof	% d.s.	Q	2,8					
Lutum	% d.s.	Q	19,8					
Samenstellen mengmonster	-		0					
Droge stof	%	Q	82,7					
METALEN								
Arseen [As]	mg/kg ds	Q	<15 -		24	35	46	
Cadmium [Cd]	mg/kg ds	Q	<0,4 -		0,61	4,9	9,1	
Chroom [Cr]	mg/kg ds	Q	34 -		90	215	340	
Koper [Cu]	mg/kg ds	Q	15 -		29	90	151	
Lood [Pb]	mg/kg ds	Q	21 -		73	263	453	
Nikkel [Ni]	mg/kg ds	Q	24 -		30	104	179	
Zink [Zn]	mg/kg ds	Q	65 -		114	349	584	
Kwik [Hg] (niet vluchtig)	mg/kg ds	Q	0,047 -		0,27	4,6	9,0	
MINERALE OLIE GC								
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	Q	<10 -		14	707	1400	
PAK								
Naftaleen	mg/kg ds	Q	<0,05 -					
Fenanthreen	mg/kg ds	Q	<0,01 -					
Anthraceen	mg/kg ds	Q	<0,01 -					
Fluorantheen	mg/kg ds	Q	<0,02 -					
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	Q	<0,01 -					
Chryseen	mg/kg ds	Q	<0,02 -					
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	Q	<0,02 -					
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	Q	<0,02 -					
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	Q	<0,02 -					
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	Q	<0,02 -					
PAK 10 VROM	mg/kg ds	Q	<0,2 -		1,00	21	40	
EOX	mg/kg ds	Q	<0,2 -		0,30	-	-	
3. 200532795-03 M3: 1.2+2.2+3.4+5.2+8.3+10.3+11.3								
Betekenis van de tekens en afkortingen:								
Blanco: geen toetsingswaarde vastgesteld, i: indicatief niveau,								
-	: onder streefwaarde of detectiegrens,							
+	: tussen streefwaarde en 0.5(S+I),							
++	: tussen 0.5(S+I) en interventiewaarde,							
+++	: boven interventiewaarde,							
n.b.	: niet bepaald.							

TOETSING ANALYSERESULTATEN AAN STREEF-/INTERVENTIEWAARDEN

Toetsing uitgevoerd m.b.v. datacommunicatiesysteem Envisio, versie 3.1.b

Certificaatnummer: 200600249

		Grondmonsters			
Monsternummer		1	2	S 0.5(S+I)	I
Org. stof eigen waarde	% d.s.	2,3	2,3		
Lutum eigen waarde	% d.s.	5,9	5,9		
METALEN					
Zink [Zn]	mg/kg ds Q	140 +	310 ++	71	219 366
1. 200600249-01 3.1					
2. 200600249-02 4.1					

		Grondmonsters			
Monsternummer		3	4	S 0.5(S+I)	I
Org. stof eigen waarde	% d.s.	2,3	2,3		
Lutum eigen waarde	% d.s.	5,9	5,9		
METALEN					
Zink [Zn]	mg/kg ds Q	120 +	82 +	71	219 366
3. 200600249-03 5.1					
4. 200600249-04 6.1					

		Grondmonsters			
Monsternummer		5	6	S 0.5(S+I)	I
Org. stof eigen waarde	% d.s.	2,3	2,3		
Lutum eigen waarde	% d.s.	5,9	5,9		
METALEN					
Zink [Zn]	mg/kg ds Q	190 +	220 ++	71	219 366
5. 200600249-05 7.1					
6. 200600249-06 8.1					

Betekenis van de tekens en afkortingen:

Blanco: geen toetsingswaarde vastgesteld, i: indicatief niveau,
 - : onder streefwaarde of detectiegrens,
 + : tussen streefwaarde en 0.5(S+I),
 ++ : tussen 0.5(S+I) en interventiewaarde,
 +++ : boven interventiewaarde,
 n.b. : niet bepaald.

TOETSING ANALYSERESULTATEN AAN STREEF-/INTERVENTIEWAARDEN

Toetsing uitgevoerd m.b.v. datacommunicatiesysteem Envisio, versie 3.1.b

Certificaatnummer: 200533462

Monsternummer	Grondwatermonsters					
			1	S	0.5(S+I)	I
METALEN						
Arseen [As]	ug/l	Q	<10 -	10,0	35	60
Cadmium [Cd]	ug/l	Q	<0,4 -	0,40	3,2	6,0
Chroom [Cr]	ug/l	Q	<1 -	1,00	16	30
Koper [Cu]	ug/l	Q	<10 -	15	45	75
Lood [Pb]	ug/l	Q	<10 -	15	45	75
Nikkel [Ni]	ug/l	Q	<10 -	15	45	75
Zink [Zn]	ug/l	Q	<20 -	65	433	800
Kwik [Hg]	ug/l	Q	<0,05 -	0,050	0,18	0,30
AROMATEN EN VLUCHTIGE CHLOORKOOLWATERSTOFFEN						
Benzeen	ug/l	Q	<0,2 -	0,20	15	30
Tolueen	ug/l	Q	<0,2 -	7,0	504	1000
Ethylbenzeen	ug/l	Q	<0,2 -	4,0	77	150
ortho-Xyleen	ug/l	Q	<0,1 -			
meta-/para-Xyleen	ug/l	Q	0,15			
Naftaleen	ug/l	Q	<0,5 -	0,0100	35	70
1,2-Dichloorethaan	ug/l	Q	<0,2 -	7,0	204	400
cis-1,2-Dichlooretheen	ug/l	Q	<0,2 -	0,0100	10	20
Trichloormethaan	ug/l	Q	<0,2 -	6,0	203	400
1,1,1-Trichloorethaan	ug/l	Q	<0,2 -	0,0100	150	300
1,1,2-Trichloorethaan	ug/l	Q	<0,2 -	0,0100	65	130
Trichlooretheen (Tri)	ug/l	Q	<0,2 -	24	262	500
Tetrachloormethaan (Tetra)	ug/l	Q	<0,2 -	0,0100	5,0	10,0
Tetrachlooretheen (Per)	ug/l	Q	<0,2 -	0,0100	20	40
Monochloorbenzeen	ug/l	Q	<0,2 -	7,0	4	180
1,2-Dichloorbenzeen	ug/l	Q	<0,2 -			
1,3-Dichloorbenzeen	ug/l	Q	<0,2 -			
1,4-Dichloorbenzeen	ug/l	Q	<0,2 -			
Dichloorbenzenen (som 3)	ug/l	Q	<0,6 -	3,0	27	50
Xylenen (som 3)	ug/l	Q	0,24 +	0,20	35	70
Aromaten (som BTEX)	ug/l	Q	<0,8 -			
Vl. chloorkoolw.st. (som 12)	ug/l	Q	<2,5 -			
MINERALE OLIE GC						
Minerale olie C10 - C40	ug/l	Q	<50 -	50	325	600

1. 200533462-01 PEILBUIS 3

Betekenis an de tekens en afkortingen:

Blanco: geen toetsingswaarde vastgesteld, i: indicatief ni eau,
 - : onder streefwaarde of detectiegrens,
 + : tussen streefwaarde en 0.5(S+I),
 ++ : tussen 0.5(S+I) en inter entiewaarde,
 +++ : bo en inter entiewaarde,
 n.b. : niet bepaald.

EnviroPlan

BIJLAGE 5

BEKNOPT BESCHRIJVING WERKWIJZE, MATERIALEN EN GEREEDSCHAPPEN ENVIROPLAN

BEKNOPTE BESCHRIJVING WERKWIJZE, MATERIALEN EN GEREEDSCHAPPEN ENVIROPLAN

Normen en voorschriften

De monsterneming van grond, grondwater en waterbodem wordt door EnviroPlan uitgevoerd overeenkomstig de van toepassing zijnde Nederlandse Normen, Voornormen en/of Praktijkrichtlijnen. Verder wordt aangesloten bij de door de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB) ontwikkelde protocollen. De hiervoor genoemde normen en protocollen zijn door EnviroPlan vertaald in praktisch toepasbare interne werkinstructies welke voortdurend worden aangepast en bijgesteld aan de hand van nieuwe inzichten.

Grondonderzoek

Uitvoering grondboringen

Het grondonderzoek vindt plaats door selectieve bemonstering van bodemmateriaal dat met hiervoor geschikt gereedschap boven maaiveldniveau is gebracht. Normaal gesproken vindt de uitvoering van grondboringen en het plaatsen van peilbuizen ten behoeve van grondwateronderzoek handmatig plaats. Alleen bij zware puinverhardingen, diepe grondwaterstanden en/of sterk grindhoudende bodems wordt voor de monsterneming (mede) gebruik gemaakt van een mobiele boorstelling, veelal in de vorm van een boorwagen.

Eventueel aanwezige bestrating wordt voorafgaande aan het uitvoeren van een grondboring handmatig verwijderd. Oppervlakkig aanwezige puinlagen worden opgebroken met een breekijzer of hak-/breekhamer. Gesloten verhardingen van asfalt en/of beton worden afhankelijk van de dikte opgebroken met een hak-/breekhamer danwel met een diamantboor doorboord.

Voor het boren boven grondwaterniveau wordt, afhankelijk van de grondsoort, gebruik gemaakt van een edelmanboor, riversideboor, grindboor, spiraalboor en/of steekguts. Voor het boren beneden grondwaterniveau wordt gebruik gemaakt van een edelmanboor, zuigerboor en/of handpulsset. Het opgehaalde bodemmateriaal wordt op een folie gedeponeerd, op een dusdanige wijze dat een overzicht ontstaat van de bodemopbouw ter plaatse van het boorpunt.

Het veldonderzoek ten behoeve van een verkennend onderzoek volgens NEN 5740 omvat de uitvoering van grondboringen tot een diepte van 0,5 m-mv waarvan er een aantal wordt doorgezet tot een diepte van 2 m-mv. In afwijking van de NEN 5740 worden door EnviroPlan de ondiepe boringen veelal tot een iets grotere diepte dan 0,5 m uitgevoerd. De ervaring leert namelijk dat als

gevolg van ophoging of verharding van (bebouwde) terreinen vaak een laag zand is aangebracht welke geen deel uitmaakt van de oorspronkelijk bodem. In het verkennend onderzoek wordt er naar gestreefd om voor alle boorlocaties de dikte van de eventuele ophooglaag en/of geroerde bovengrond vast te stellen omdat voor deze laag de kans op een (diffuse) verontreiniging over het algemeen het grootst is. Veelal leidt dit ertoe dat meer grondmonsters worden genomen dan in de NEN 5740 is voorgeschreven.

De grondboringen worden, behoudens in geval van verdachte locaties, willekeurig verdeeld over het te onderzoeken terrein uitgevoerd. De locaties van de boringen worden in het horizontale vlak ingemeten ten opzichte van vaste punten zodat deze in een later stadium, indien nodig, kunnen worden teruggezet. Voor grotere onderzoeksterreinen worden de boorlocaties van tevoren uitgezet volgens een regelmatig raster of raaiennet.

Profielbeschrijving en zintuiglijk onderzoek

De grond wordt ter plaatse zintuiglijk beoordeeld op het voorkomen van visueel dan wel aan de geur herkenbare verontreinigingen. De aandacht gaat hierbij uit naar onnatuurlijke verkleuringen van de bodemlagen welke een aanwijzing zouden kunnen vormen voor een verontreiniging met (veelal) anorganische verbindingen. Verontreinigingen met organische verbindingen zijn over het algemeen herkenbaar aan een afwijkende geur. Hierbij moet worden opgemerkt dat reeds van een verontreiniging sprake kan zijn als de betreffende stoffen in dusdanig geringe hoeveelheden aanwezig zijn dat deze niet zintuiglijk kunnen worden herkend. Indien verontreiniging wordt verwacht met aardolieproducten wordt in aanvulling op visuele

BEKNOPTE BESCHRIJVING WERKWIJZE, MATERIALEN EN GEREEDSCHAPPEN ENVIROPLAN

en geurwaarnemingen een eenvoudige proef uitgevoerd waarbij een geringe hoeveelheid grond wordt toegevoegd aan een schaal met (leiding)water. Indien de betreffende grond verontreinigd is met lichtere aardolieproducten zoals benzine of dieselolie is dit, afhankelijk van de mate van verontreiniging, waarneembaar aan de hand van olievlekjes of een drijfslag van aardolieproduct. De betreffende proef welke wordt aangeduid als de olie-watertest, vormt een belangrijk gegeven bij de interpretatie van laboratoriumuitslagen.

De bodemopbouw wordt per boorpunt op een boorstaaf vastgelegd. Naast de resultaten van de zintuiglijke beoordeling wordt tevens het voorkomen van bodemvreemde stoffen op de boorstaaf vermeld. Onder bodemvreemde stoffen worden begrepen de elementen welke niet van nature in de bodem voorkomen. Hieronder vallen onder meer puin, beton, metaaldelen, glas- en aardewerkscherven, koolgruis, slakken, sintels enz.

Monsterverpakking en -etikettering

Op basis van de bodemopbouw, de resultaten van de zintuiglijke beoordeling en het voorkomen van bodemvreemde stoffen, wordt het profiel opgedeeld in een aantal trajecten ten behoeve van de feitelijke monsterneming. Over het algemeen beslaan de te bemonsteren profieldelen een niet groter dieptetraject dan 0,5 m. De bemonstering van de grond vindt plaats met een roestvaststalen troffel. Het monstermateriaal wordt in een glazen pot gebracht (volume 370 ml) die na volledig afvullen, wordt afgesloten met een kunststof deksel. De grondmonsters worden gecodeerd door aan het boringnummer, per bemonsterde laag een volgnummer toe te kennen, te beginnen vanaf maaiveld (bijvoorbeeld 1.1 = boring 1, 1^o monster). Indien vluchtige verbindingen worden verwacht vindt de bemonstering plaats in het boorgat met gebruikmaking van een roestvaststalen steekbus.

De monsterpotten worden voorzien van een zelfklevend (watervast) etiket met daarop projectcode en projectnummer, projectcode, monsternamedatum en monstercode.

Grond die bij de uitvoering van het onderzoek overblijft wordt in principe op de onderzoekslocatie

achtergelaten. Bij een (omvangrijke) verontreiniging wordt in overleg met de opdrachtgever bepaald wat hiermee te doen.

Grondwateronderzoek

Plaatsen peilbuizen

Ten behoeve van onderzoek van het grondwater worden peilbuizen geplaatst. Hiertoe wordt het boorgat vanaf grondwaterniveau verder uitgediept met gebruikmaking van een handpulsset of, als de bodemopbouw dit toelaat, een edelmanboor of zuigerboor. De boringen welke worden afgewerkt met een peilbuis worden in principe tot minimaal 2 m beneden grondwaterniveau doorgezet.

De te plaatsen peilbuizen (PVC of HDPE) hebben een uitwendige diameter van 32 mm en zijn samengesteld uit een geperforeerd gedeelte met een lengte van 1 m en een niet geperforeerd gedeelte dat tot iets beneden of boven het maaiveld reikt. Ingeval van onderzoek van verdachte locaties worden vaak filters geplaatst van 2 m lengte die reiken van 0,5 m boven tot 1,5 m beneden grondwaterniveau zodat een eventuele drijfslag van aardolieproduct op het grondwater kan worden getraceerd.

Nadat het boorgat op diepte is wordt de peilbuis in het boorgat aangebracht. Vervolgens wordt het boorgat tot enkele decimeters boven grondwaterniveau aangevuld met filtergrind (met certificaat). Hier bovenop wordt een laag zwelklei aangebracht welke tot doel heeft te voorkomen dat regenwater via het boorgat direct in het peilbuisfilter kan stromen. Ook ter hoogte van eventueel doorboorde slecht doorlatende bodemlagen wordt een afdichting van zwelklei aangebracht. Afhankelijk van de terreinsituatie wordt de peilbuis op maaiveldniveau afgewerkt met een straatpot of een PVC-beschermkoker. Voor zover de peilbuizen in een gesloten verharding zijn geplaatst zullen deze worden afgewerkt met een vloeistofdichte straatpot om te voorkomen dat verontreinigd regenwater of andere vloeistoffen de peilbuis kunnen instromen.

Aansluitend aan het plaatsen van een peilbuis wordt deze gedurende enige tijd schoongepompt. Het doel hiervan is het verwijderen van zand- en slibresten alsmede het controleren van de toestro-

BEKNOPTE BESCHRIJVING WERKWIJZE, MATERIALEN EN GEREEDSCHAPPEN ENVIROPLAN

ming. Onderwijl het schoonpompen wordt een aantal malen de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen van het grondwater gecontroleerd.

Onderzoek van het grondwater van onverdachte terreinen behoeft alleen dan plaats te vinden indien het grondwaterniveau zich binnen een diepte van 5 m-mv bevindt. Voor de Nederlandse situatie houdt dit in dat slechts incidenteel géén grondwateronderzoek behoeft plaats te vinden. Ter controle wordt voor terreinen waarvan een grondwaterstand van meer dan 5 m-mv wordt verwacht, één van de diepere boringen doorgezet tot een diepte van 5 m-mv. Wordt binnen deze diepte grondwater aangetroffen, dan zal tevens onderzoek van het grondwater dienen plaats te vinden.

Grondwaterbemonstering

Het grondwater kan vanaf één week na plaatsing van de peilbui(s)(zen) worden bemonsterd. Hierbij wordt eerst de grondwaterstand opgenomen en vervolgens de totale diepte van de peilbuis gecontroleerd. Voorafgaande aan de monsterneming wordt de peilbuis schoongepompt totdat voor de zuurgraad en het elektrisch geleidingsvermogen min of meer constante waarden worden gemeten. Voor deze metingen wordt gebruik gemaakt van draagbare veldmeetapparatuur. De feitelijke monsterneming vindt plaats met behulp van een elektrische of handbediende slangenpomp via een polyethyleen slang. Bij diepe grondwaterstanden wordt ook wel gebruik gemaakt van een polyethyleen slang in combinatie met een roestvaststalen voetklep.

Over het algemeen wordt voor elke op het grondwater te verrichten bepaling een apart monster genomen. De grondwatermonsters bestemd voor analyse op zware metalen worden in het veld inline gefiltreerd over een 0,45 µm filter en aangezuurd met salpeterzuur. Voor de overige te onderzoeken parameters wordt gebruik gemaakt van het door het laboratorium voorgeschreven of geadviseerde verpakkingsmateriaal, al dan niet voorzien van conserveringsmiddel.

Monsterbehandeling en -overdracht

De grond- en grondwatermonsters worden direct na de monsterneming overgebracht in een koelbox teneinde opwarming te voorkomen. Bij aankomst van de monsters op het bedrijf worden de monsters in een koelkast opgeslagen. Bij de te analyseren monsters wordt een monsteroverdrachtformulier ingevuld dat tezamen met de monsters naar het laboratorium gaat. De niet te analyseren monsters worden in opslag gehouden totdat het project is afgerond. In principe zijn de monsters binnen 2 werkdagen na de monsterneming op het laboratorium.

BIJLAGE 6

SAMENSTELLING NEN-PAKKETTEN EN TOELICHTING STOFGROEPEN

SAMENSTELLING NEN-PAKKETTEN EN TOELICHTING STOFGROEPEN

Samenstelling NEN-analysepakketten

In de NEN 5740 is voorgeschreven op welke stoffen de grond- en grondwatermonsters van onverdachte locaties minimaal moeten worden geanalyseerd. In de tabel hieronder is weergegeven welke bepalingen de verschillende NEN-pakketten omvatten.

Overzicht parameters NEN-pakketten grond en grondwater

stofgroep/parameter(s)	maakt deel uit van	
	NEN-pakket grond	NEN-pakket grondwater
I. metalen en metalloïden		
arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel, zink	X	X
III. aromatische verbindingen		
benzeen, toluen, ethylbenzeen, xyleen		X
IV. polycyclische aromatische koolwaterstoffen		
naftaleen		X
PAK Leidraad (10 componenten)	X	
V. gechloreerde koolwaterstoffen		
extraheerbare organohalogeenvverbindingen (EOX)	X	
alifatische chloorkoolwaterstoffen		X
VII. overige verontreinigingen		
minerale olie (GC)	X	X
diversen		
lutum (minerale delen < 2 µm)	X	
organische stof (gloeiverliesmethode)	X	

X = maakt deel uit van pakket

opm.: de stofgroepen II (anorganische verbindingen) en VI (bestrijdingsmiddelen) maken geen deel uit van de standaard NEN-analysepakketten (zie ook bijlage 7)

SAMENSTELLING NEN-PAKKETTEN EN TOELICHTING STOFGROEPEN

Toelichting stofgroepen

I. Metalen en metalloïden

De elementen die deel uitmaken van het standaard-analysepakket zware metalen zijn arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink. De meeste metalen komen van nature reeds in lage concentraties in de bodem en het grondwater voor en worden daarbij niet aangemerkt als een verontreiniging (natuurlijke achtergrondwaarden). Verontreinigingen met zware metalen kunnen onder andere worden aangetroffen op terreinen van bedrijven waar met metalen en metaaloplossingen (bijv. galvanische bedrijven) en metaalpigmenten (keramische industrie) wordt gewerkt en voorts op stookplaatsen, in sintelverhardingen en in combinatie met puin in de bodem. Lood werd tot enige tijd geleden als anti-klop middel aan benzine toegevoegd en is daardoor deels debet aan hoge achtergrondgehalten aan lood in verkeersintensieve gebieden. In stedelijke gebieden blijkt vaak sprake van een diffuse (niet zeer sterke maar over een groot gebied verspreide) verontreiniging met zware metalen, voornamelijk lood en in mindere mate koper en zink. Ook in het grondwater worden regelmatig verhoogde concentraties aan zware metalen, met name zink, koper, nikkel en chroom, vastgesteld zonder dat er aanwijzingen zijn voor een oorzaak van de verhogingen. In die gevallen wordt de verhoging toegeschreven aan natuurlijke oorzaken.

Metalen zijn over het algemeen niet vluchtig en slecht in water oplosbaar. Ze worden sterk gebonden aan de bodemmatrix (klei- en humusdeeltjes) en verspreiden zich relatief langzaam via het grondwater. De schadelijkheid van bodemverontreiniging met metalen wordt enerzijds bepaald door het soort verontreiniging en anderzijds door de vorm waarin de verontreiniging voorkomt en dient per geval te worden beschouwd. Een aantal metalen, waaronder koper en zink, vervullen bovendien een essentiële rol in de stofwisseling van de mens. Omdat het elementaire verontreinigingen betreft zijn verontreinigingen met zware metalen niet biologisch afbreekbaar.

III. Aromatische verbindingen

Van de stofgroep "aromatische verbindingen" maken onder andere benzeen, toluen, ethylbenzeen en xylenen (BTX) maar ook de fenolen deel uit.

Daarnaast worden een aantal slechts incidenteel voorkomende stoffen onder deze stofgroep gerangschikt. De hiervoor genoemde monocyclische aromatische verbindingen ontstaan bij de raffinage van ruwe aardolie en worden algemeen gebruikt als oplosmiddel voor verven, lijmen, rubber, was en oliën. Benzine, terpentine en thinner bevatten een zeker aandeel aromatische koolwaterstoffen. Genoemde aromatische verbindingen zijn erg vluchtig en lossen vrij goed op in water. Benzeen is hiervan de meest schadelijke component en bovendien carcinogeen. Aromatische verbindingen zijn vrij goed biologisch afbreekbaar.

IV. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen.

Polycyclische aromatische koolwaterstoffen is een verzamelnaam voor teerachtige producten welke bestaan uit twee (naftaleen) of meer aromatische ringen. PAK's komen vooral voor in alle soorten teerproducten zoals steenkoolteer en bitumineuze dakbedekking maar ook in asfalt en carbolineum. Verontreinigingen met polycyclische aromaten kunnen worden aangetroffen op voormalige gasfabrieksterreinen, bij asfaltfabrieken, op stookplaatsen, in combinatie met verontreinigingen met aardolieproducten en bij aanwezigheid van kooldeeltjes, sintels en asfalt in de grond. Diffuse verontreinigingen met polycyclische aromaten tengevolge van depositie vanuit de lucht door verbranding van fossiele brandstoffen komen eveneens voor. PAK-verbindingen zijn over het algemeen niet of weinig vluchtig, zijn zo goed als onoplosbaar in water en zijn slecht biologisch afbreekbaar. Voor onderzoek naar bodemverontreiniging met polycyclische aromaten worden bepaalde componenten geanalyseerd. De zogenaamde VROM-reeks welke is opgenomen in de Leidraad Bodembescherming omvat 10 componenten.

V. Gechloreerde koolwaterstoffen

Tot de groep van de gechloreerde koolwaterstoffen behoren zowel vluchtige als niet-vluchtige verbindingen. Voorbeelden van vluchtige chloorkoolwaterstoffen zijn tri- en tetrachlooretheen (in de volksmond tri en per genoemd) maar ook di-, tri- en tetrachloormethaan (in de volksmond respectie-

SAMENSTELLING NEN-PAKKETTEN EN TOELICHTING STOFGROEPEN

velijk methyleenchloride (ontvetten), chloroform (ontsmetter) en tetra (vlekkenwater) genoemd. Trichlooretheen en 1,1,1-trichloorethaan worden veel als industrieel ontvettingsmiddel gebruikt. Tetrachlooretheen wordt voor de chemische reiniging in wasserijen en stomerijen gebruikt. De stoffen worden gesynthetiseerd uit vluchtige alifatische koolwaterstoffen (butaan, hexaan) en chloorgas.

Naast de alifatische chloorkoolwaterstoffen zoals hiervoor genoemd zijn er ook gechloreerde aromatische verbindingen zoals dichloorbenzeen (o.a. in mottenballen) en pentachloorfenol (schimmelwerend product).

De lager gechloreerde producten zijn over het algemeen erg vluchtig en goed in water oplosbaar. Bepaalde componenten uit de stofgroep zoals tetrachlooretheen en hexachloorbenzeen zijn bij kamertemperatuur vloeibaar respectievelijk vast. Omdat de stoffen zwaarder zijn dan water kunnen deze zich snel in de diepte verspreiden.

De giftigheid van de verschillende componenten loopt sterk uiteen. Voor wat betreft de vluchtige verbindingen kan sprake zijn van een narcotisch effect met bij langdurige blootstelling schade aan het centrale zenuwstelsel.

In het kader van verkennend bodemonderzoek worden de vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen in het grondwater bepaald. Voor onderzoek naar het voorkomen van verontreinigingen met zwaardere componenten is de EOX-bepaling het meest geschikt. EOX is een zogenaamde verzamelparameter waarmee de aanwezigheid van eventuele verontreinigingen met niet vluchtige en minder vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen zoals bestrijdingsmiddelen, polychloorbifenylen en bijvoorbeeld pentachloorfenol, kan worden aangetoond. Een verhoogd EOX-gehalte houdt niet per definitie in dat sprake is van een verontreiniging. Ook in situaties waarin geen sprake is van een verontreiniging met voornoemde stoffen, kan toch een verhoogd EOX-gehalte worden gemeten hetgeen dan samenhangt met van nature in de bodem aanwezige stoffen. Een verhoogd EOX-gehalte dient te worden beschouwd als een signaal voor een mogelijke verontreiniging met niet vluchtige en/of minder vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen. Bij een duidelijk verhoogd EOX-gehalte is specifiek laboratoriumonderzoek van enkele (groepen van) stoffen gewenst.

VII. Overige verontreinigingen

In het kader van verkennend bodemonderzoek wordt van de stofgroep "overige verontreinigingen" alleen minerale olie bepaald. Minerale olie is een verzamelnaam voor de verschillende soorten aardolieproducten zoals benzine, dieselolie en petroleum maar ook motorolie, hydraulische olie alsmede terpentine en wasbenzine vallen onder de definitie van minerale olie, al dan niet vertakte koolwaterstoffen met 10 tot 40 koolstofatomen. In veel olieproducten komen ook nog andere verbindingen voor, die worden gerapporteerd onder de verzamelnaam vluchtige oliefractie. In plaats van de benaming 'vluchtige olie' wordt ook wel de term 'minder vluchtige koolwaterstoffen' gebruikt. Vluchtige olie bestaat voor een deel uit alifatische koolwaterstoffen met ketens van C₇ t/m C₉, en voor een deel uit alkylbenzenen. Voor deze (groepen) stoffen zijn in de Wet bodembescherming geen streefwaarde(n) en geen interventiewaarde(n) opgenomen.

Minerale oliën worden vervaardigd uit ruwe aardolie. De vluchtigheid en mobiliteit van het product in de bodem neemt af met toenemende lengte van de koolstofketens. Minerale oliën zijn over het algemeen goed biologisch afbreekbaar. De toxiciteit is sterk afhankelijk van de lengte van de koolstofketens. Verder kunnen aardoliecomponenten aanleiding tot geurhinder en smaakbederf.

BIJLAGE 7

STREEFWAARDEN, INTERVENTIEWAARDEN BODEMSANERING EN INDICATIEVE NIVEAUS

STREEFWAARDEN, INTERVENTIEWAARDEN BODEMSANERING EN INDICATIEVE NIVEAUS VOOR ERNSTIGE VERONTREINIGING

Inleiding

Binnen het bodemsaneringsbeleid wordt gewerkt met interventiewaarden bodemsanering, indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging en streefwaarden. Hieronder wordt ingegaan op deze drie typen normen.

De interventiewaarden en bijbehorende streefwaarden bodem/sediment en grondwater zijn opgenomen in tabel 1. De indicatieve niveaus voor ernstige bodemverontreiniging en bijbehorende streefwaarden bodem/sediment en grondwater zijn opgenomen in tabel 2. De interventiewaarden, indicatieve niveaus en streefwaarden voor bodem/sediment voor metalen zijn afhankelijk van het organisch stofgehalte en het lutumgehalte. De waarden voor organische stoffen zijn afhankelijk van het organisch stofgehalte. De waarden opgenomen in tabel 1 en 2 zijn gegeven voor een standaardbodem met 10% organische stof en 25% lutum. Bij de aanvullende opmerkingen bij tabel 1 en 2 is beschreven hoe de waarden kunnen worden omgerekend voor de te beoordelen bodem.

Interventiewaarden bodemsanering

De interventiewaarden bodemsanering geven aan wanneer de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, dier en plant ernstig zijn verminderd of dreigen te worden verminderd. Ze zijn representatief voor het verontreinigingsniveau waarboven sprake is van een geval van ernstige (bodem-)verontreiniging.

De interventiewaarden bodemsanering zijn gebaseerd op uitgebreide RIVM-studies naar zowel humaan- als ecotoxicologische effecten van bodemverontreinigende stoffen.

Humaantoxicologische effecten zijn gekwantificeerd in de vorm van die gehalten in de bodem waarbij overschrijding van het zogenaamde humane Maximaal Toelaatbare Risiconiveau (MTR) kan plaatsvinden. Voor niet-carcinogene stoffen komt dit overeen met de "Tolerable Daily Intake (TDI)". Voor carcinogene stoffen is dit gebaseerd op een extra kans voor een tumorincidentie van 10^{-4} bij levenslange blootstelling. Hierbij is aangenomen dat alle blootstellingroutes operationeel zijn.

Ecotoxicologische effecten zijn gekwantificeerd in de vorm van die gehalten in de bodem waarbij 50% van de (potentieel) aanwezige soorten en processen negatieve effecten kan ondervinden. De uiteindelijke interventiewaarden bodem/sediment zijn gebaseerd op een integratie van de humaan- en ecotoxicologische effecten. Hierbij geven in principe de meest kritische effecten de doorslag.

De interventiewaarden voor grondwater zijn niet gebaseerd op een separate risico-evaluatie ten aanzien van de aanwezigheid van verontreinigende stoffen in het grondwater, maar zijn afgeleid van de waarden voor bodem/sediment.

Interventiewaarden zijn gerelateerd aan een ruimtelijke schaal. Om van een overschrijding van de

waarden, en dus van een geval van ernstige verontreiniging te spreken, dient voor ten minste één stof de gemiddelde concentratie van minimaal 25 m³ bodemvolume in het geval van grond- of sedimentverontreiniging, of 100 m³ poriënverzadigd bodemvolume in het geval van een grondwaterverontreiniging hoger te zijn dan de interventiewaarde.

Indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging

Voor een aantal stoffen hebben de voorstellen voor interventiewaarden van het RIVM niet geleid tot vastgestelde interventiewaarden. Voor deze stoffen zijn zogenaamde indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging aangegeven.

De indicatieve niveaus hebben een grotere mate van onzekerheid dan de interventiewaarden. De status van de indicatieve niveaus is daarom niet gelijk aan de status van de interventiewaarden. Over- of onderschrijding van de indicatieve niveaus heeft derhalve niet direct consequenties voor wat betreft het nemen van een beslissing over de ernst van de verontreiniging door het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag dient daarom naast de indicatieve niveaus ook andere overwegingen te betrekken bij de beslissing of er sprake is van ernstige verontreiniging.

Streefwaarden

De streefwaarden geven het niveau aan waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. Vertaald naar het curatieve beleid betekent dit, dat streefwaarden het niveau aangeven dat bereikt moet worden, om de functionele eigenschappen die de bodem voor mens, dier of plant heeft, volledig te herstellen. Hiernaast geven de streefwaarden aan wat het ijkpunt is voor de milieukwaliteit op de lange termijn, uitgaande van Verwaarloosbare Risico's voor het ecosysteem.

De streefwaarde voor EOX heeft het karakter van een triggerwaarde. Overschrijding leidt niet tot de conclusie dat sprake is van verontreinigde grond of sediment, maar tot de noodzaak voor aanvullend onderzoek. Hierin moet worden nagegaan of de overschrijding het gevolg is van de aanwezigheid van verontreinigende stoffen of dat sprake is van een natuurlijke oorzaak.

Streefwaarden grondwater

In tabel 1 en 2 zijn ook de streefwaarden grondwater opgenomen. Voor metalen wordt er onderscheid gemaakt tussen diep en ondiep grondwater. Reden hiervoor is het verschil in achtergrondconcentraties tussen het diep en ondiep grondwater. Als grens tussen het diep en ondiep grondwater wordt een arbitraire grens van 10 m gebruikt. Hierbij dient te worden opgemerkt dat deze grens indicatief is. Indien er informatie voorhanden is dat een andere grens aannemelijk is voor de te beoordelen locatie, dan kan een andere grens genomen worden. Hierbij valt te denken aan informatie over de grens tussen het freatische grondwater en het eerste watervoerend pakket.

Tabel 1a: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering en achtergrondconcentraties bodem/sediment en grondwater voor metalen. 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/l opgelost)			
	landelijke achtergrond concentratie	streef waarde	interventie- waarde	streef waarde ondiep	landelijke achtergrond concentratie diep	streef waarde diep	interventie- waarde
	(AC)	(incl. AC)			(AC)	(incl. AC)	
I Metalen							
antimoon	3	3	15	-	0,09	0,15	20
arseen	29	29	55	10	7	7,2	60
barium	160	160	625	50	200	200	625
cadmium	0,8	0,8	12	0,4	0,06	0,06	6
chroom	100	100	380	1	2,4	2,5	30
cobalt	9	9	240	20	0,6	0,7	100
koper	36	36	190	15	1,3	1,3	75
kwik	0,3	0,3	10	0,05	-	0,01	0,3
lood	85	85	530	15	1,6	1,7	75
molybdeen	0,5	3	200	5	0,7	3,6	300
nikkel	35	35	210	15	2,1	2,1	75
zink	140	140	720	65	24	24	800

Tabel 1b: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering 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/l opgelost)	
	streef waarde	interventie- waarde	streef waarde	interventie- waarde
II Anorganische verbindingen				
cyaniden-vrij	1	20	5	1500
cyaniden-complex (pH<5) ¹	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 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	2000
cresolen (som)	0,05	5	0,2	200
catechol(o-dihydroxybenzeen)	0,05	20	0,2	1250
resorcinol(m-dihydroxybenzeen)	0,05	10	0,2	600
hydrochinon(p-dihydroxybenzeen)	0,05	10	0,2	800
IV Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)				
PAK (som 10) ^{4,14}	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)fluorantheen			0,0004*	0,05
indeno(1,2,3-cd)pyreen			0,0004*	0,05

Tabel 1b(vervolg): Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering 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/l opgelost)	
	streef waarde	interventie- waarde	streef waarde	interventie- waarde
V Gechloreerde koolwaterstoffen				
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
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			3	50
trichloorbenzenen			0,01	10
tetrachloorbenzenen			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			0,01*	10
pentachloorfenol			0,04*	3
chloornaftaleen	-	10	-	6
monochlooranilinen	0,005	50	-	30
polychloorbifenylen (som 7) ⁷	0,02	1	0,01*	0,01
EOX	0,3		-	

Tabel 1b(vervolg): Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering 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/l opgelost)	
	streef waarde	interventie- waarde	streef waarde	interventie- waarde
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		0,1 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	
γ-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
endosulfan	0,00001	4	0,2 ng/l*	5
heptachloor	0,0007	4	0,005 ng/l*	0,3
heptachloor-epoxide	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	15000
ftalaten (som) ¹²	0,1	60	0,5	5
minerale olie ¹³	50	5000	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, phenanthreen, fluorantheen, indeno[1,2,3-cd]pyreen, naphthaleen, benzo[ghi]perylene.
- 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 hulsbrandolie) 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 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 die 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_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^e 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% organisch stof en 25% lutum.

	GROND/SEDIMENT (mg/kg droge stof)			GRONDWATER (µg/l opgelost)			
	landelijke achtergrond concentratie	streef waarde	indicatief niveau ernstige verontreini- ging	streef waarde ondiep	landelijke achtergrond concentratie diep	streef waarde diep	indicatief niveau ernstige verontreini- ging
	(AC)	(incl. AC)			(AC)	(incl. AC)	
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/l opgelost)	
	streef waarde	indicatief niveau voor ernstige verontreiniging	streef waarde	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 ²	-	0,001	-	0,001 ng/l
VI Bestrijdingsmiddelen				
azinfosmethyl	0,000005#	2	0,1* ng/l	2
VII Overige verontreinigingen				
acrylonitril	0,000007#	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

- Onder aromatische oplosmiddelen wordt een standaardmengsel van stoffen, aangeduid als "C9-aromatic naphtha" verstaan zoals gedefinieerd door de International 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 $\geq$ alkylbenzenen 6,19%.
- Het indicatieve niveau is uitgedrukt op basis van toxiciteitsequivalenten gebaseerd op de meest toxische verbinding.

* Getalswaarde beneden detectielimiet/bepalingsondergrens of meetmethode ontbreekt.

Deze streefwaarden zijn niet getoetst in HANS. Alle overige 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, selenium, 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 gebruikmakende 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 2 µm 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:

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

waarin:

- $(SW, IW)_b$ = streefwaarde of interventiewaarde voor de te beoordelen bodem
- $(SW, IW)_{sb}$ = streefwaarde of interventiewaarde voor standaardbodem
- %lutum = gemeten percentage lutum in de te beoordelen bodem
- %organisch 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 PAKs, kan gebruik gemaakt worden van de volgende bodemtypecorrectieformule:

$$(SW, IW)_b = (SW, IW)_{sb} \times (\%organisch\ stof/10)$$

waarin:

- $(SW, IW)_b$ = streefwaarde of interventiewaarde voor de te beoordelen bodem
- $(SW, IW)_{sb}$ = streefwaarde of interventiewaarde voor standaardbodem
- %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 vanaf 30% een waarde van 3 respectievelijk 120 mg/kg gehanteerd. Tussen de 10% en 30% organisch stofgehalte kan gebruik gemaakt worden van de volgende bodemtypecorrectieformule:

$$(SW)_b = 1 \times (\%organisch\ stof/10)$$

$$(IW)_b = 40 \times (\%organisch\ stof/10)$$

waarin:

- $(SW, IW)_b$ = streefwaarde, interventiewaarde voor de te beoordelen bodem
- %organisch stof = gemeten percentage organisch stof in de te beoordelen bodem

