

**Historisch en verkennend bodemonderzoek
Molenweg 5 te Bunnik**

Opdrachtgever

dhr. M.P.J. Goes

Contactpersoon

dhr. M.P.J. Goes

CSO adviesbureau

Contactpersonen

ir. A. Visser
ing. T.M. Oud



Historisch en verkennend bodemonderzoek Molenweg 5 te Bunnik

Opdrachtgever

dhr. M.P.J. Goes, Boslaan 10, 3981 XD Bunnik
Tel: 030-6564672

Contactpersoon

dhr. M.P.J. Goes

CSO adviesbureau

Contactpersonen

ir. A. Visser
ing. T.M. Oud

Projectcode CSO

03.L072.10

Datum

5 juni 2003

Projectleider

ing. T.M. Oud

Rapportnr.

03.107

Status

definitief



Inhoudsopgave

	blz.
1 Inleiding	1
1.1 Aanleiding en doelstelling	1
1.2 Leeswijzer	1
2 Kwaliteitsborging	2
2.1 Certificering en kwaliteitsborging	2
2.2 Richtlijnen uitvoering onderzoek	2
2.3 Veldwerkzaamheden en analyses	2
3 Vooronderzoek en achtergronden	3
3.1 Locatiegegevens	3
3.2 Geraadpleegde bronnen	3
3.3 Locatie-inspectie	3
3.4 Bron Milieudienst Zuidoost-Utrecht	3
3.5 Bodemopbouw en geohydrologie	4
4 Uitgevoerde werkzaamheden	5
4.1 Hypothese	5
4.2 Veldwerk	5
4.3 Chemische analyses	6
5 Resultaten	7
5.1 Resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek	7
5.2 Verontreinigingssituatie	10
6 Conclusies en aanbevelingen	11
6.1 Conclusies	11
6.2 Aanbevelingen	11

Kaartbijlagen

Kaartbijlage 1: Regionale ligging van de onderzoekslocatie

Kaartbijlage 2: Overzicht terrein en ligging van de boorpunten en de peilbuizen

Bijlagen

Bijlage 3:	Boorbeschrijvingen
Bijlage 4a:	Streef- en interventiewaarden grond
Bijlage 4b:	Streef- en interventiewaarden grondwater
Bijlage 5a:	Analysecertificaten grondmonsters
Bijlage 5b:	Analysecertificaten grondwatermonsters
Bijlage 6:	Certificaten, protocollen, normen en richtlijnen
Bijlage 7:	Lijst van gebruikte afkortingen en begrippen

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doelstelling

In opdracht van dhr. Goes heeft CSO Adviesbureau een historisch onderzoek en een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd op een locatie aan de Molenweg 5 te Bunnik. De aanleiding voor het bodemonderzoek is de geplande aanbouw op de locatie.

Het doel van het onderzoek is het vaststellen van de kwaliteit van de grond en het grondwater ter plaatse van de onderzoekslocatie.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de kwaliteitsborging: certificering, richtlijnen en uitbesteding van werkzaamheden. Hoofdstuk 3 beschrijft het vooronderzoek en de achtergronden van het verkennend onderzoek, zoals een beknopte beschrijving van de locatie en de regionale bodemopbouw.

Vervolgens worden in hoofdstuk 4 de uitgevoerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden beschreven. In hoofdstuk 5 worden de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek weergegeven; het toetsingskader waaraan is getoetst in het verkennend onderzoek wordt beschreven en aan de hand hiervan wordt de verontreinigingssituatie beschreven.

In hoofdstuk 6 worden de conclusies en aanbevelingen ten aanzien van het verkennend onderzoek besproken. In de (kaart)bijlagen zijn de onderzoeksgegevens in de vorm van tekeningen en tabellen bijgevoegd.

Voor een uitleg van de in dit rapport gebruikte begrippen en afkortingen wordt verwezen naar bijlage 7.

2 Kwaliteitsborging

2.1 Certificering en kwaliteitsborging

CSO Adviesbureau is ISO 9001, VCA** en BRL SIKB 2000 gecertificeerd door KIWA. Het milieukundig bodemonderzoek is uitgevoerd conform de BRL SIKB 2000 en de daarbij behorende protocollen, normen en richtlijnen.

CSO Adviesbureau is bovendien lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB). Alle werkzaamheden worden uitgevoerd conform de kwaliteitseisen van deze vereniging. Alle voorschriften zijn in het kwaliteitssysteem van CSO geïmplementeerd. De naleving hiervan wordt periodiek getoetst door externe auditors van certificerende instellingen. Deze certificerende instellingen zijn daartoe erkend door de Raad voor Accreditatie.

2.2 Richtlijnen uitvoering onderzoek

Vooronderzoek

Het vooronderzoek is uitgevoerd op basis van de richtlijnen, zoals aangegeven in de NVN 5725 Bodem – Leidraad voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend, oriënterend en nader onderzoek (oktober 1999).

Bodemonderzoek

Het verkennend onderzoek is uitgevoerd op basis van de richtlijnen zoals aangegeven door de NEN 5740 Bodem – Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek (oktober 1999).

2.3 Veldwerkzaamheden en analyses

Veldwerk

De veldwerkzaamheden zijn verricht door Sialtech grondboringen en veldmetingen. Sialtech is ISO 9001, VCA** en BRL2000 gecertificeerd door KIWA. Daarnaast is Sialtech lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB).

Het veldwerk is uitgevoerd conform de BRL SIKB 2000 en de daarbij behorende VKB-protocollen, normen en richtlijnen welke in bijlage 6 zijn samengevat.

Chemische analyses

De laboratoriumwerkzaamheden zijn verricht door Alcontrol Laboratories in Hoogvliet. Alcontrol Laboratories is geaccrediteerd door STERLAB onder nr. 28 conform de Europese norm NEN-EN 45001. Daarnaast is Alcontrol Laboratories ISO 9002 gecertificeerd door Lloyd's Register Quality Assurance.

3 Vooronderzoek en achtergronden

3.1 Locatiegegevens

De regionale ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven op kaartbijlage 1. Een overzicht van de locatie is opgenomen in kaartbijlage 2. De oppervlakte van de locatie (te onderzoeken deel) bedraagt minder dan 100 m². Het te onderzoeken deel van de locatie is onbebouwd. Achter de onderzoekslocatie staat een schuur. Het terrein is verhard met klinkers en een klein deel ligt braak (aan de rand). De locatie is momenteel niet in gebruik. De toekomstige bestemming van de locatie is wonen (aanbouw aan de bestaande schuur).

3.2 Geraadpleegde bronnen

- Milieudienst Zuidoost-Utrecht (12 mei 2003, via dhr. H.P. Bruggink)
- Locatie-inspectie (9 mei 2003, mevr. A. Visser, CSO)
- Topografische kaarten (schaal 1:25.000) uit de jaargangen 1960, 1977, 1989 en 1995.
- Luchtfoto (schaal 1:14.000) uit het jaar 1989.

3.3 Locatie-inspectie

De locatie-inspectie heeft plaatsgevonden op 9 mei 2003. Het onderzochte buitenterrein naast het pand op Molenweg nr. 5 is grotendeels bedekt met klinkers. Aan de noordzijde ligt een strook van circa 1 meter breed met grind en gras naar achteren richting het pand. Aan de westzijde naast de ingang bevindt zich een braakliggend stuk van circa 15 m². Dit stuk is begroeid met gras en er liggen stukken hout, wat plastic en andere bodemvreemde materialen.

3.4 Bron Milieudienst Zuidoost-Utrecht

Via de milieudienst zijn een aantal gegevens over Molenweg 5 te Bunnik verzameld:

Hinderwet

Aan dhr. P.C. vd Kreeft is op 9 mei 1985 een hinderwetvergunning verleend voor een oliehandel met opslag van butaan en propaan en het opslaan en overtappen van petroleum en huisbrandolie ten behoeve van de verkoop voor klein gebruik. In juli 1999 is de heer vd Kreeft overleden en is het bedrijf met woning verkocht met als bestemming wonen.

Tank met tanksanering

Op het terrein van Molenweg 5 was een ondergrondse tank van 2000 liter voor petroleum aanwezig. Deze tank is op 3 maart 1998 verwijderd/gesaneerd door een KIWA-gecertificeerd bedrijf.

Bodemonderzoek

Omegam Amsterdam heeft op 17 februari 1998 4 grondmonsters bij de tank en vulpunt geanalyseerd op het NEN-pakket. Bij het vulpunt en de ontluchting zijn in de bovengrond streefwaardeoverschrijdingen aangetroffen voor minerale olie. Bij het ontluchtingspunt is ook een streefwaardeoverschrijding in de bovengrond gemeten met zink. Avezaat BV te Bunnik heeft de resultaten op 20 februari 1998 in een briefrapport gemeld aan dhr. vd Kreeft.

3.5 Bodemopbouw en geohydrologie

De navolgende gegevens zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland, blad Utrecht (TNO-Dienst Grondwaterverkenning, 1978).

De maaiveldhoogte in Bunnik varieert van 1 tot 3 m+NAP en bedraagt gemiddeld circa 2 m+NAP. De regionale bodemopbouw in Bunnik kan globaal als volgt worden geschematiseerd:

meters t.o.v. NAP	geologische omschrijving	lithostratigrafie	grondsoort
+2 tot 0	slecht doorlatende deklaag	Westland Formatie	klei
0 tot -55	eerste watervoerend pakket	Formaties van Twente, Kreftenheije, Urk en Sterksel	(matig) grof zand
-55 tot -80	eerste scheidende laag	Formatie van Sterksel en Kedichem	klei

Het eerste watervoerend pakket heeft een doorlaatvermogen (transmissiviteit) van circa 3000 m²/dag.

De locatie ligt in een gebied waar regionaal infiltratie optreedt. Het ondiepe grondwater staat op circa 1 tot 2 m-mv. Het grondwater in het eerste watervoerend pakket stroomt regionaal in zuidwestelijke richting.

In Bunnik worden op enkele punten relatief grote hoeveelheden grondwater onttrokken. De stromingsrichting in het eerste watervoerend pakket wordt hierdoor op regionale schaal echter niet of nauwelijks beïnvloed.

Het dichtstbijzijnde grondwaterbeschermingsgebied is 'Bunnik'. De locatie ligt hier net binnen.

4 Uitgevoerde werkzaamheden

4.1 Hypothese

Uit de beschikbare informatie blijkt dat ter plaatse van de onderzoekslocatie activiteiten hebben plaatsgevonden die hebben kunnen leiden tot een verontreiniging van de grond en/of het grondwater. Tijdens het onderzoek is derhalve voor de locatie conform de richtlijnen van de NEN 5740 een onderzoeksstrategie gehanteerd voor een **verdachte** locatie. Hierbij is vanwege de ligging van een voormalige tank gekozen voor een combinatie van een onderzoeksstrategie voor een locatie met één of meer ondergrondse opslagtank(s) (VEP-BO) en, vanwege de geringe oppervlakte van de te onderzoeken locatie, een onderzoeksstrategie voor een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP).

4.2 Veldwerk

Het veldwerk is uitgevoerd op 13 en 20 mei 2003.

Om de kwaliteit van de grond en het grondwater vast te stellen zijn de volgende veldwerkzaamheden uitgevoerd:

- 2 boringen (nrs. 1 en 2) tot 1,0 m-mv;
- 1 peilbuis (nr. 3) met het filter van 2,5 tot 4,5 m-mv.

Een overzicht van de locatie met de ligging van de boorpunten is opgenomen in kaartbijlage 2.

Bij de uitvoering van het veldwerk is de volgende algemene strategie gehanteerd:

- de boringen zijn gelijkmatig over de locatie verdeeld;
- wanneer zintuiglijke verontreinigingen zijn aangetroffen, zijn de boringen doorgezet tot 0,5 meter beneden de zintuiglijk verontreiniging;
- bemonstering heeft plaatsgevonden van trajecten van maximaal 0,5 meter, waarbij bodemmateriaal uit zintuiglijk verschillende bodemlagen (textuur/verontreiniging) niet met elkaar is vermengd; in verband met recente ontwikkelingen ten aanzien van de regelgeving op het gebied van de arbeidsomstandigheden zijn tijdens het veldonderzoek geen geurwaarnemingen verricht; om de eventuele aanwezigheid van vluchtige verbindingen in de bodem tijdens het veldonderzoek toch te kunnen detecteren is gebruik gemaakt van mobiele koolwaterstofdetectors (type ACTA) en/of olie-watertesten;
- de peilbuis is geplaatst aan de stroomafwaartse zijde van de locatie;
- het peilfilter is ca. 1 meter onder de grondwaterspiegel geplaatst;
- het grondwater is een week na plaatsing van de peilbuis bemonsterd;
- de zuurgraad (pH) en geleidbaarheid (EC) van het grondwater zijn voorafgaand aan de grondwaterbemonstering in het veld gemeten.

Het opgeboorde materiaal is beoordeeld op kleur, textuur, bijmenging(en) en eventuele bijzonderheden. De profielbeschrijvingen van de boringen zijn opgenomen in bijlage 3.

4.3 Chemische analyses

Een deel van de tijdens het veldwerk genomen monsters is geanalyseerd:

- mengmonster MM1 van de bovengrond (0,0-0,6 m-mv) van boringen 1 en 2 op het NEN-pakket grond;
- mengmonster MM2 van de puinhoudende grond (0,3-1,1 m-mv) op het NEN-pakket grond, lutum en organische stof;
- mengmonster MM3 van de ondergrond (1,7-4,0 m-mv) op het NEN-pakket grond;
- grondwatermonster uit peilbuis 3 op het NEN-pakket grondwater.

De selectie van de bodemonsters is gebeurd op basis van zintuiglijke waarnemingen en herkomst.

Indien bodemvreemd materiaal (puin, sintels, kooldeeltjes e.d.) in een monster is waargenomen, dat ter analyse op niet- en matig vluchtige organische verbindingen (bijvoorbeeld PAK, minerale olie) aan het laboratorium is aangeboden, is het monster voorbehandeld middels cryogeen malen (homogeniseren). Zodoende worden meer representatieve analyseresultaten verkregen.

De analyses op minerale olie zijn door het laboratorium standaard voorbehandeld met een clean-up. Hierdoor worden storende invloeden van humus en/of PAK -achtige verbindingen verkleind en worden meer representatieve analyseresultaten verkregen.

Het analysepakket van het **NEN-pakket grond** bestaat uit: zware metalen (As, Cr, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn), EOX, minerale olie (GC) en PAK. Het **NEN-pakket grondwater** bestaat uit: zware metalen (As, Cr, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn), VOCl, chloorbenzenen, aromaten (BETX), naftaleen en minerale olie.

5 Resultaten

5.1 Resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek

De lokale bodemopbouw ter plaatse van de onderzoekslocatie kan als volgt worden beschreven. De bovengrond tot circa 0,5 m-mv bestaat uit zwak siltig, matig fijn zand. Van 0,6 tot circa 1,7 m-mv bevindt zich een zwak tot sterk zandige, matig humeuze kleilaag. De ondergrond bestaat vanaf circa 1,7 m-mv uit matig grindig, zwak siltig, matig grof zand (zie ook bijlage 3).

Tijdens uitvoering van het veldwerk zijn de volgende zintuiglijke waarnemingen gedaan: In boring 1 is een zwak puinhoudende en kolengruishoudende laag aangetroffen van 0,6 tot 1,1 m-mv. Boring 3 heeft een zwak puinhoudende laag van 0,3 tot 0,7 m-mv. Het grondwater is ten tijde van het veldwerk aangetroffen op een diepte van circa 3,0 m-mv.

Voorafgaand aan de grondwaterbemonstering zijn de zuurgraad (pH) en elektrische geleidbaarheid (EC) van het grondwater in het veld gemeten. Tevens is opnieuw de diepte van het grondwater gepeild. De gemeten waarden zijn opgenomen in tabel 1.

Tabel 1. Veldmetingen grondwaterpeiling, zuurgraad en geleidbaarheid grondwater

Peilbuis	Filterdiepte (m-mv)	Peiling grondwater-diepte (m-mv)	Zuurgraad (pH)	Geleidbaarheid (EC in $\mu\text{S/cm}$)
3	2,5-4,5	2,95	6,8	1230

De in het veld gemeten zuurgraad en geleidbaarheid van het grondwater zijn niet afwijkend in de regio.

De analysecertificaten van de grond en het grondwater zijn integraal opgenomen in bijlage 5a en 5b. Bijlage 4a en 4b geven een overzicht van de berekende streef- en interventiewaarden. De streef- en interventiewaarden voor grond zijn afhankelijk van het lutum- en/of organisch stofgehalte. Het lutum- en organische stofgehalte van de grond van mengmonster 2 is analytisch bepaald. Het lutum- en organische stofgehalte van de andere twee grondmengmonsters is geschat op basis van zintuiglijke waarnemingen. De tabellen 2 en 3 geven een overzicht van de analyseresultaten, waarbij is aangegeven of de gemeten concentraties de streef- of interventiewaarden overschrijden. De betekenis van deze indicatieve richtwaarden luidt als volgt:

Streefwaarde (S): de concentratie waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. In verontreinigde bodems is dit de concentratie die moet worden bereikt om de functionele eigenschappen, die de bodem voor mens, dier en plant heeft, volledig te herstellen. De streefwaarden zijn vastgesteld in de Nederlandse Staatscourant nr. 39, d.d. 24 februari 2000.

Interventiewaarde (I): geeft de concentratie aan waarboven de functionele eigenschappen, die de bodem heeft voor mens, dier en plant, ernstig zijn of dreigen te worden verminderd. Er is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging als in meer dan 25 m³ bodemvolume in geval van grond- of sedimentverontreiniging, of meer dan 100 m³ poriënverzadigd bodemvolume in het geval van grondwaterverontreiniging de gemiddelde concentratie de interventiewaarde overschrijdt. De sanerings-urgentie is in dit geval onder andere afhankelijk van de actuele risico's van de ernstige verontreiniging voor de volksgezondheid, het ecosysteem en verspreiding via het grondwater. Indien geen sprake is van actuele risico's, dan hebben saneringsmaatregelen een lage urgentie. De interventiewaarden zijn vastgesteld in de Nederlandse Staatscourant nr. 39, d.d. 24 februari 2000.

Indien concentraties worden gemeten die hoger zijn dan het gemiddelde van de streefwaarde en de interventiewaarde (**T-waarde**), is in het algemeen een nader onderzoek noodzakelijk.

Tabel 2: Analyse- en toetsingsresultaten grondmonsters (gehalten in mg/kg d.s., tenzij anders vermeld)

Monster	MM1		MM2		MM3	
Boring	1, 2		1, 3		3	
Monsterdiepte (m-mv)	0,00-0,50		0,30-1,10		1,70-4,00	
Bodemtype ¹⁾	I		II		I	
droge stof (gew.-%)	88,3	--	80,6	--	83,1	--
Organische stof (%vds)	-		3,4	--	-	
Lutum (%vds)	-		8,1	--	-	
Metalen						
arsen	<4		6,5		<4	
cadmium	<0,4		<0,4		<0,4	
chrom	<15		16		<15	
koper	6,4		31	*	<5	
kwik	0,13		0,67	*	<0,05	
lood	19		160	*	<13	
nikkel	7,7		15		7,8	
zink	39		140	*	<20	
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)						
naftaleen	<0,02	--	<0,02	--	<0,02	--
anthracen	<0,02	--	0,06	--	<0,02	--
fenanthreen	0,05	--	0,36	--	<0,02	--
fluorantheen	0,09	--	1,1	--	<0,02	--
benzo(a)anthracen	0,03	--	0,59	--	<0,02	--
chryseen	0,04	--	0,67	--	<0,02	--
benzo(a)pyreen	0,04	--	0,64	--	<0,02	--
benzo(ghi)peryleen	0,03	--	0,42	--	<0,02	--
benzo(k)fluorantheen	0,03	--	0,38	--	<0,02	--
indeno(123-cd)pyreen	0,03	--	0,50	--	<0,02	--
acenaftyleen	<0,02	--	0,02	--	<0,02	--
acenaftheen	<0,02	--	<0,02	--	<0,02	--
fluoreen	<0,02	--	0,02	--	<0,02	--
pyreen	0,07	--	0,85	--	<0,02	--
benzo(b)fluorantheen	0,06	--	0,87	--	<0,02	--
dibenz(ah)anthracen	<0,02	--	0,13	--	<0,02	--
PAK (totaal, 10 van VROM)	0,37		4,7	*	<0,2	
PAK (totaal, 16 van EPA)	0,53	--	6,6	--	<0,3	--
EOX	0,60	--	<0,1	--	<0,1	--
Minerale olie						
fractie C10 - C12	<5	--	<5	--	<5	--
fractie C12 - C22	<5	--	5	--	<5	--
fractie C22 - C30	<5	--	5	--	<5	--
fractie C30 - C40	<5	--	<5	--	<5	--
totaal olie	<20		<20		<20	

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

- * het gehalte is groter dan het de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streefwaarde- en interventiewaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- geen toetsingswaarden voor opgesteld
- niet geanalyseerd

- 1) De streef- en interventiewaarden zijn berekend voor een bodemlaag met
 - I lutum 3 %; organische stof 1 %
 - II lutum 8,1 %; organische stof 3,4 %

Tabel 3: Analyse- en toetsingsresultaten grondwater (gehalten in µg/l, tenzij anders vermeld)

Monster pb 3
Filterdiepte (m-mv) 2,5-4,5

Metalen

arsen	13	*
cadmium	<0,4	
chrom	<1	
koper	<5	
kwik	<0,05	
lood	<10	
nikkel	<10	
zink	<20	

Vluchtige Aromaten

benzeen	<0,2	
tolueen	<0,2	
ethylbenzeen	<0,2	
xylene	<0,5	
Totaal BTEX	<1	--
naftaleen (GC-purge & trap)	<0,2	
Vluchtige aromaten		--

Vluchtige

Chloorkoolwaterstoffen

1,2-dichloorethaan	<0,1	
cis 1,2-dichlooretheen	<0,1	
tetrachlooretheen (per)	<0,1	
tetrachloormethaan	<0,1	
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	
trichlooretheen (tri)	<0,1	
trichloormethaan (chloroform)	<0,1	

Chloorbenzenen

monochloorbenzeen	<0,2	
dichloorbenzeen	<0,2	

Minerale olie

fractie C10 - C12	<10	--
fractie C12 - C22	<10	--
fractie C22 - C30	<10	--
fractie C30 - C40	<10	--
totaal olie	<50	

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toetsingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000)

- * het gehalte is groter dan het de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streefwaarde- en interventiewaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- geen toetsingswaarden voor opgesteld
- niet geanalyseerd

5.2 Verontreinigingssituatie

In de navolgende bespreking van de verontreinigingssituatie worden de volgende definities gehanteerd:

- geen verontreiniging: het gemeten gehalte in de grond of de gemeten concentratie in het grondwater is kleiner dan of gelijk aan de streefwaarde;
- lichte verontreiniging: het gemeten gehalte in de grond of de gemeten concentratie in het grondwater is groter dan de streefwaarde, doch kleiner dan of gelijk aan de tussenwaarde $(S+I)/2$;
- matige verontreiniging: het gemeten gehalte in de grond of de gemeten concentratie in het grondwater is groter dan de tussenwaarde $(S+I)/2$, doch kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde;
- sterke verontreiniging: het gemeten gehalte in de grond of de gemeten concentratie in het grondwater is groter dan de interventiewaarde.

In mengmonster MM1 van de bovengrond zijn geen verontreinigingen aangetroffen met zware metalen, PAK of minerale olie. EOX is licht verhoogd gemeten. De oorzaak hiervan is onbekend.

Voor EOX bestaat er geen interventiewaarde. De streefwaarde voor EOX (0,3 mg/kg ds) is opgenomen in de Nederlandse Staatscourant nr. 39, 24 februari 2000. De EOX bepaling vervult een zogenaamde *triggerfunctie* die kan worden gebruikt om een indicatie te krijgen of interventiewaarden voor individuele halogeenverbindingen mogelijk worden overschreden. Gezien de hoogte van het EOX (totaal) gehalte in het mengmonster wordt de interventiewaarde voor individuele halogeenverbindingen niet overschreden.

In mengmonster MM2 van de zwak puin- en kolengruishoudende grond zijn enkele lichte verontreinigingen aangetroffen met zware metalen koper, kwik, lood en zink en met PAK. De verontreinigingen zijn vermoedelijk te relateren aan de aangetroffen bodemvreemde bijmengingen. Er zijn geen verontreinigingen gemeten met minerale olie. EOX is niet verhoogd gemeten.

In mengmonster MM3 van de ondergrond bij de voormalige tank zijn geen verontreinigingen aangetroffen met zware metalen, PAK of minerale olie. EOX is niet verhoogd gemeten.

In het grondwater is een lichte verontreiniging aangetroffen met arseen. Er zijn geen verontreinigingen aangetroffen met andere zware metalen, vluchtige aromaten, gechloreerde koolwaterstoffen, chloorbenzenen of minerale olie. De oorzaak van de lichte verontreiniging met arseen is onbekend.

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies

Op basis van de onderzoeksresultaten wordt geconcludeerd dat de hypothese 'verdacht' strikt genomen moet worden geaccepteerd.

In de bovengrond is EOX licht verhoogd gemeten. In de ondergrond zijn lichte verontreinigingen aangetroffen met koper, kwik, lood, zink en PAK. Mogelijk zijn deze verontreinigingen te relateren aan de zwak puinhoudende laag. In het grondwater is een lichte verontreiniging met arseen aangetroffen.

Deze lichte verontreinigingen brengen **geen risico's** met zich mee.

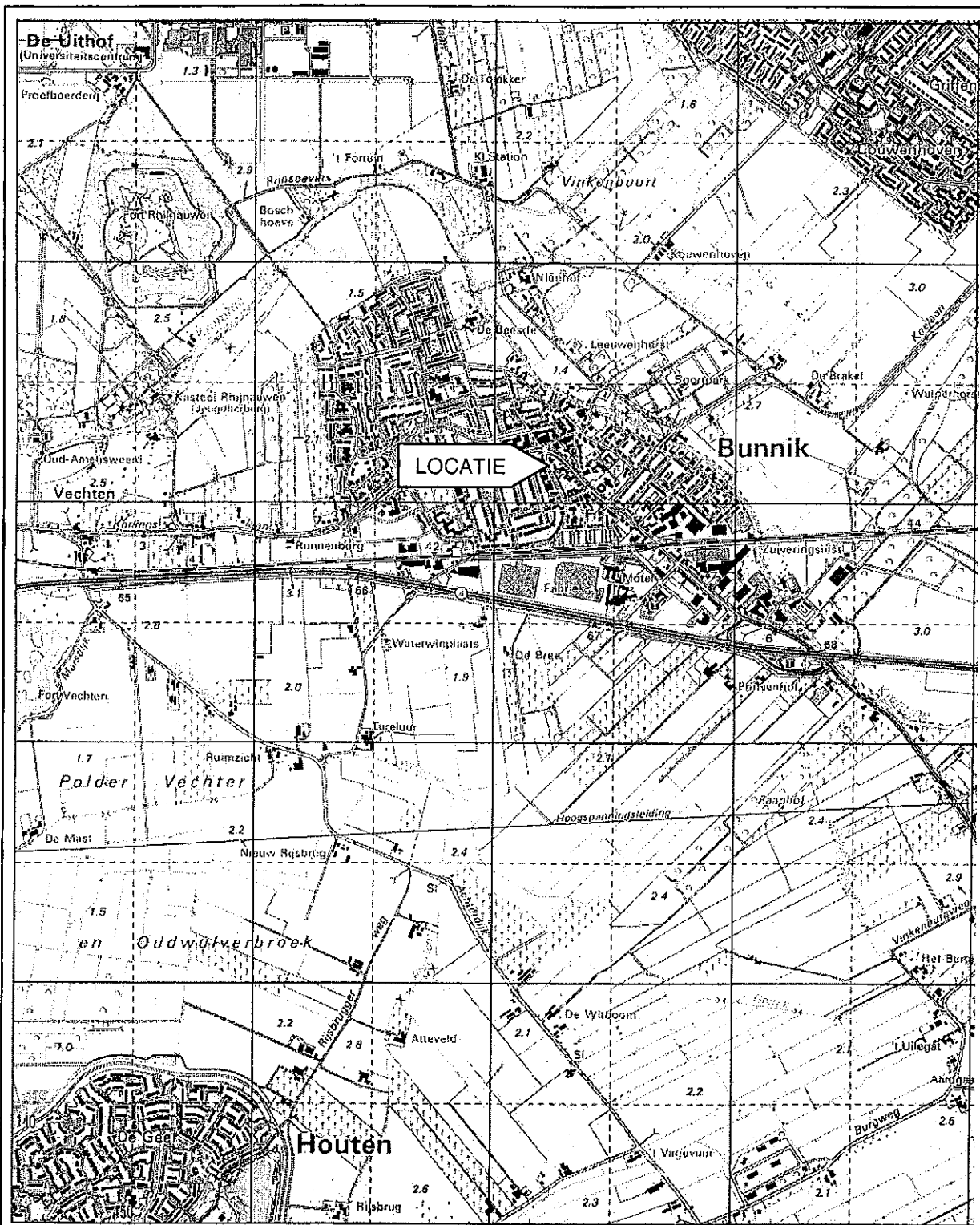
De bodem van de onderzoekslocatie kan niet als multifunctioneel worden beschouwd, aangezien in de grond de streefwaarden worden overschreden door zware metalen. Het beleid van de rijksoverheid, vastgelegd in de Woningwet, is er in beginsel op gericht om alleen nieuwbouw toe te staan op multifunctionele bodems. Het bevoegd gezag, in casu de Gemeente Bunnik, kan echter op basis van de Gemeentelijke Bouwverordening van dit beleid afwijken. Indien de bodemkwaliteit geen risico's oplevert voor de toekomstige gebruikers van de bebouwde locatie, dan kan de Gemeente ook voor niet-multifunctionele bodems een bouwvergunning verlenen. De onderzoekers zijn van mening, dat de vastgestelde kwaliteit van de bodem **geen belemmering** vormt voor het toekomstige gebruik van de locatie voor wonen. Dit wordt bevestigd, wanneer de gemeten gehalten van de onderzochte stoffen worden getoetst aan de normwaarden uit de notitie 'Bouwen op verontreinigde grond' van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten. Bij bodemgebruik "Wonen (met tuin)" blijven de gemeten gehalten ver beneden de normwaarden.

6.2 Aanbevelingen

Er gelden wettelijke beperkingen bij het verplaatsen en elders toepassen van (licht) verontreinigde grond, welke mogelijk kunnen leiden tot extra kosten voor bemonstering, transport en verwerking van deze grond. Derhalve wordt aanbevolen om bij grondverzet de (licht) verontreinigde grond zoveel mogelijk op de locatie zelf te laten. Voor aanvullende informatie over hergebruik van grond kan contact worden opgenomen met CSO.

Er wordt **geen aanvullend of nader onderzoek** aanbevolen.

Opgesteld door: ir. A. Visser adviseur bodemonderzoek en -sanering 	Akkoord bevonden door: ing. T.M. Oud projectleider Bodemonderzoek en -sanering  5 juni 2003
---	---



Kaartbijlage 1

Titel: Regionale ligging van de onderzoekslocatie

Projectcode: 03.L072.10

Projectnaam: Molenweg 5 te Bunnik

Schaal: 1:25.000

Bron: KLIC Atlas West

CSO Adviesbureau

Datum: 3 juni 2003

Bijlage 3: Boorbeschrijvingen

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

zand

	Zand, kleilig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleilig
	Veen, sterk kleilig
	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
	ongeroid monster

overig

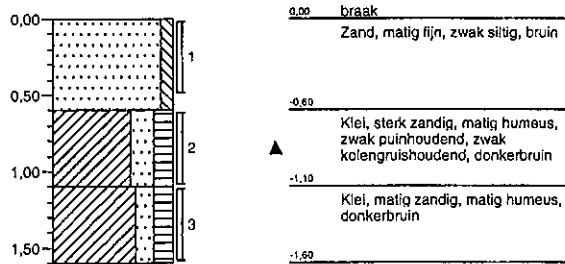
	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
--	------

	water
--	-------

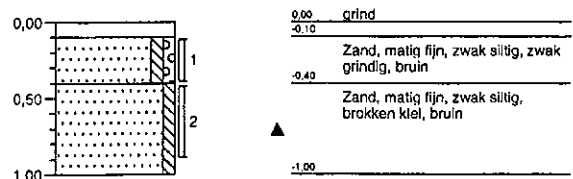
Boring: 01

Datum: 13-05-2003



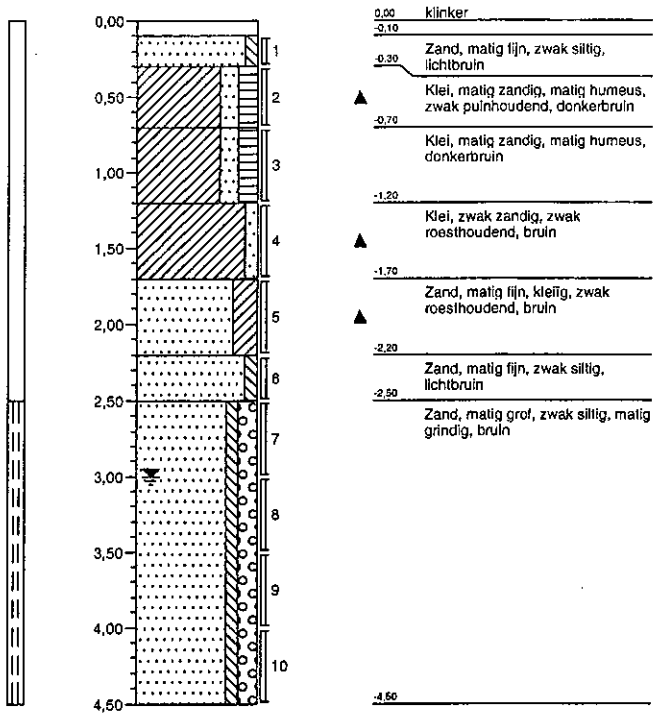
Boring: 02

Datum: 13-05-2003



Boring: 03

Datum: 13-05-2003



Projectcode: 03.L072.10

Projectnaam: Molenweg 5 Bunnik

Bijlage 4a: Streef- en interventiewaarden grond

Toetsingswaarden voor grond (VROM, circulaire d.d 24 februari 2000). Het betreft gehalten in mg/kg d.s.

Toetsingswaarden ¹⁾	S	$\frac{1}{2}(S+I)$	I
Metalen			
arseen	17	24	31
cadmium	0.45	3.6	6.8
chromium	56	134	213
koper	17	55	92
kwik	0.21	3.6	7.0
lood	54	195	337
nikkel	13	46	78
zink	61	186	311
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal, 10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	10	505	1000

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ tussenwaarde
 I interventiewaarde

De streef-, het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde, en interventiewaarde zijn berekend en afgerond op twee cijfers significantie voor waarden kleiner dan 100. De toetsing vindt plaats op de afgeronde cijfers.

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. De streef- en interventiewaarden zijn berekend voor een bodemlaag met:

I lutum = 3 %; organische stof = 1 %

Toetsingswaarden voor grond (VROM, circulaire d.d 24 februari 2000). Het betreft gehalten in mg/kg d.s.

Toetsingswaarden ¹⁾	S	½(S+I)	I
Metalen			
arseen	20	28	37
cadmium	0.54	4.3	8.1
chromium	66	159	252
koper	22	69	116
kwik	0.23	4.0	7.7
lood	62	222	383
nikkel	18	63	109
zink	79	244	408
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal, 10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	17	859	1700

¹⁾ S streefwaarde
½(S+I) tussenwaarde
I interventiewaarde

De streef-, het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde, en interventiewaarde zijn berekend en afgerond op twee cijfers significantie voor waarden kleiner dan 100. De toetsing vindt plaats op de afgeronde cijfers.

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. De streef- en interventiewaarden zijn berekend voor een bodemlaag met:

II lutum = 8,1 %; organische stof = 3,4 %

Bijlage 4b: Streef- en interventiewaarden grondwater

Toetsingswaarden voor grondwater (VROM, circularre d.d 24 februari 2000). Het betreft gehalten in µg/l

Toetsingswaarden ¹⁾	S	$\frac{1}{2}(S+I)$	I
Metalen			
arseen	10	35	60
cadmium	0.40	3.2	6.0
chrom	1.0	16	30
koper	15	45	75
kwik	0.050	0.17	0.30
lood	15	45	75
nikkel	15	45	75
zink	65	433	800
Vluchtige Aromaten			
benzeen	0.20	15	30
tolueen	7.0	504	1000
ethylbenzeen	4.0	77	150
xylene	0.20	35	70
naftaleen (GC-purge & trap)	0.010	35	70
Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen			
1,2-dichloorethaan	7.0	204	400
cis 1,2-dichlooretheen	0.010	10	20
tetrachlooretheen (per)	0.010	20	40
tetrachloormethaan	0.010	5.0	10
1,1,1-trichloorethaan	0.010	150	300
1,1,2-trichloorethaan	0.010	65	130
trichlooretheen (tri)	24	262	500
trichloormethaan (chloroform)	6.0	203	400
Chloorbenzenen			
monochloorbenzeen	7.0	94	180
dichloorbenzeen	3.0	27	50
Minerale olie			
totaal olie	50	325	600

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ tussenwaarde
I interventiewaarde

De streef-, het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde, en interventiewaarde zijn berekend en afgerond op twee cijfers significantie voor waarden kleiner dan 100. De toetsing vindt plaats op de afgeronde cijfers.

Bijlage 5a: Analyseresultaten grondmonsters



C.S.O. Bunnik
 A. Visser

Bijlage 1 van 3

Projektnaam : Molenweg 5 Bunnik
 Projektnummer : 03.L072.10
 Datum opdracht : 14-05-2003
 Startdatum : 14-05-2003

Rapportnummer : 0320213
 Rapportagedatum : 21-05-2003

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03
droge stof	gew.-%	88.3	80.6	83.1
organische stof (gloeiverl	% vd DS		3.4	
KORRELGROOTTEVERDELING				
lutum (bodem)	% vd DS		8.1	
METALEN				
arsen	mg/kgds	<4	6.5	<4
cadmium	mg/kgds	<0.4	<0.4	<0.4
chrom	mg/kgds	<15	16	<15
koper	mg/kgds	6.4	31	<5
kwik	mg/kgds	0.13	0.67	<0.05
lood	mg/kgds	19	160	<13
nikkel	mg/kgds	7.7	15	7.8
zink	mg/kgds	39	140	<20
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN				
naftaleen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02
acenaftyleen	mg/kgds	<0.02	0.02	<0.02
acenafteen	mg/kgds	<0.02	<0.02	<0.02
fluoreen	mg/kgds	<0.02	0.02	<0.02
fenantreen	mg/kgds	0.05	0.36	<0.02
antraceen	mg/kgds	<0.02	0.06	<0.02
fluoranteen	mg/kgds	0.09	1.1	<0.02
pyreen	mg/kgds	0.07	0.85	<0.02
benzo(a)antraceen	mg/kgds	0.03	0.59	<0.02
chryseen	mg/kgds	0.04	0.67	<0.02
benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	0.06	0.87	<0.02
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	0.03	0.38	<0.02
benzo(a)pyreen	mg/kgds	0.04	0.64	<0.02
dibenz(ah)antraceen	mg/kgds	<0.02	0.13	<0.02
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	0.03	0.42	<0.02
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	0.03	0.50	<0.02
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	0.37	4.7	<0.2
Pak-totaal (16 van EPA)	mg/kgds	0.53	6.6	<0.3
EOX	mg/kgds	0.60	<0.1	<0.1

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	MM1 02(10-40) 01(0-50)
X02	grond	MM2 01(60-110) 03(30-70)
X03	grond	MM3 03(170-220) 03(250-300) 03(350-400)



C.S.O. Bunnik
A. Visser

Bijlage 2 van 3

Projektnaam : Molenweg 5 Bunnik
Projektnummer : 03.L072.10
Datum opdracht : 14-05-2003
Startdatum : 14-05-2003

Rapportnummer : 0320213
Rapportagedatum : 21-05-2003

Analyse	Eenheid	X01	X02	X03
MINERALE OLIE				
fractie C10 - C12	mg/kgds	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds	<5	5	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds	<5	5	<5
fractie C30 - C40	mg/kgds	<5	<5	<5
totaal olie C10-C40	mg/kgds	<20	<20	<20

Kode	Monstersoort	Monsterspecificatie
X01	grond	MM1 02(10-40) 01(0-50)
X02	grond	MM2 01(60-110) 03(30-70)
X03	grond	MM3 03(170-220) 03(250-300) 03(350-400)



C.S.O. Bunnik
A. Visser

Bijlage 3 van 3

Projectnaam : Molenweg 5 Bunnik
Projectnummer : 03.L072.10
Datum opdracht : 14-05-2003
Startdatum : 14-05-2003

Rapportnummer : 03202T3
Rapportagedatum : 21-05-2003

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

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

Monster informatie: (Containers / Ontvangstdata)

X01 a3394628 13-05-03, a3394642 13-05-03
X02 a3394630 13-05-03, a3394648 13-05-03
X03 a3394300 13-05-03, a3394386 13-05-03, a3394636 13-05-03

Bijlage 5b: Analyseresultaten grondwatermonsters



C.S.O. Bunnik
A. Visser

*** Gewijzigd rapport ***

Projektnaam : Molenweg 5 te Bunnik
Projektnummer : 03.L072.10
Datum opdracht : 20-05-2003
Startdatum : 22-05-2003

Bijlage 1 van 3

Rapportnummer : 03211W3/3
Rapportagedatum : 04-06-2003

Analyse	Eenheid	X01
---------	---------	-----

METALEN

arseen	ug/l	13
cadmium	ug/l	<0.4
chrom	ug/l	<1
koper	ug/l	<5
kwik	ug/l	<0.05
lood	ug/l	<10
nikkel	ug/l	<10
zink	ug/l	<20

VLUCHTIGE AROMATEN

benzeen	ug/l	<0.2 #
tolueen	ug/l	<0.2 #
ethylbenzeen	ug/l	<0.2 #
xylenen	ug/l	<0.5 #
Totaal BTEX	ug/l	<1 #
naftaleen	ug/l	<0.2 #

GECHLOOREERDE KOOLWATERSTOFFEN

1,2-dichloorethaan	ug/l	<0.1 #
cis 1,2-dichlooretheen	ug/l	<0.1 #
tetrachlooretheen	ug/l	<0.1 #
tetrachloormethaan	ug/l	<0.1 #
1,1,1-trichloorethaan	ug/l	<0.1 #
1,1,2-trichloorethaan	ug/l	<0.1 #
trichlooretheen	ug/l	<0.1 #
chloroform	ug/l	<0.1 #

CHLOORBENZENEN

monochloorbenzeen	ug/l	<0.2 #
dichloorbenzenen	ug/l	<0.2 #

MINERALE OLIE

fractie C10 - C12	ug/l	<10
fractie C12 - C22	ug/l	<10
fractie C22 - C30	ug/l	<10
fractie C30 - C40	ug/l	<10
totaal olie C10-C40	ug/l	<50

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

X01	grondwater	pb 3
-----	------------	------



C.S.O. Bunnik
A. Visser

Bijlage 2 van 3

*** Gewijzigd rapport ***

Projektnaam : Molenweg 5 te Bunnik
Projektnummer : 03.L072.10
Datum opdracht : 20-05-2003
Startdatum : 22-05-2003

Rapportnummer : 03211W3/3
Rapportagedatum : 04-06-2003

Opmerkingen

Monster X001

pb 3

monochloorbenzeen	Het resultaat is gewijzigd naar aanleiding van nader laboratoriumonderzoek.
dichloorbenzenen	Idem
dichloorbenzenen A	Idem
dichloorbenzenen B	Idem
dichloorbenzenen C	Idem
chloroform	Idem
tetrachloormethaan	Idem
1,2-dichloorethaan	Idem
cis 1,2-dichlooretheen	Idem
1,1,1-trichloorethaan	Idem
1,1,2-trichloorethaan	Idem
trichlooretheen	Idem
tetrachlooretheen	Idem
benzeen	Idem
tolueen	Idem
ethylbenzeen	Idem
xynen	Idem
o-xyleen	Idem
p- en m-xyleen	Idem
naftaleen	Idem
Totaal BTEX	Idem



C.S.O. Bunnik
A. Visser

*** Gewijzigd rapport ***

Projectnaam : Molenweg 5 te Bunnik
Projectnummer : 03.L072.10
Datum opdracht : 20-05-2003
Startdatum : 22-05-2003

Rapportnummer : 03211W3/3
Rapportagedatum : 04-06-2003

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
arseen	grondwater	Eigen methode, analyse m.b.v. AES-ICP
cadmium	grondwater	Idem
chrom	grondwater	Idem
koper	grondwater	Idem
kwik	grondwater	Eigen methode, ontsluiting, analyse m.b.v. koude damp-techniek
lood	grondwater	Eigen methode, analyse m.b.v. AES-ICP
nikkel	grondwater	Idem
zink	grondwater	Idem
benzeen	grondwater	Conform NEN 6407, online purge&trap GC-MS
tolueen	grondwater	Idem
ethylbenzeen	grondwater	Idem
xylenen	grondwater	Idem
naftaleen	grondwater	Idem
1,2-dichloorethaan	grondwater	Idem
cis 1,2-dichlooretheen	grondwater	Idem
tetrachlooretheen	grondwater	Idem
tetrachloormethaan	grondwater	Idem
1,1,1-trichloorethaan	grondwater	Idem
1,1,2-trichloorethaan	grondwater	Idem
trichlooretheen	grondwater	Idem
chloroform	grondwater	Idem
monochloorbenzeen	grondwater	Idem
dichloorbenzenen	grondwater	Idem
Minerale olie GC (C10-C40)	grondwater	Eigen methode, hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID

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

Monster informatie: (Containers / Ontvangstdata)

X01 b0197777 20-05-03, g4388278 20-05-03, g4388280 20-05-03

Bijlage 6: Certificaten, protocollen, normen en richtlijnen

Omschrijving	Protocol of norm
Systeemcertificaten	
Kwaliteitsmanagement	ISO 9001
Veiligheid	VCA **
Procescertificaten	
Monsterneming voor partijkeuringen	BRL 1000, v.5
Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek (SIKB procescertificaat)	BRL 2000, v.1.1
Grond voor toepassing in werken (KOMO-atteest met productcertificaat)	BRL 9308, 1999
Normen en protocollen	
<i>Onderzoeksstrategie</i>	
Onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek	NEN 5740, 1999
Leidraad voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend, oriënterend en nader onderzoek	NEN 5725
Onderzoeksstrategie bij verkennend waterbodemonderzoek	NVN 5720, 2000
<i>Veldwerk landbodem</i>	
Het uitvoeren van handboringen	VKB 2009, v.2
Het nemen, verpakken en conserveren van grondmonsters	VKB 2010, v.2
<i>Boorbeschrijvingen</i>	
Het maken van boorbeschrijvingen	VKB 2012, v.2
Classificatie van onverharde grondmonsters	NEN 5104, 1989, 1990
Zintuiglijke beoordeling van bodemmateriaal	NEN 5706- ontwerp, 2002
Interne controle profielbeschrijvingen	VKB 2015, v.5
<i>Veldwerk grondwater</i>	
Het uitvoeren van handboringen	VKB 2009, v.2
Het plaatsen van een peilbuis	VKB 2011, v.2
Afpompen van peilbuizen voor monsternamen	VKB 2001, v.2
Monsterneming voor grondwater	VKB 2002, v.2
Veldfiltratie grondwater	VKB 2005, v.2
Verpakking en conservering grondwatermonsters	VKB 2006, v.2
Duplo bemonstering grondwater	VKB 2016, v.6
Blanco bemonstering grondwater	VKB 2017, v.7
<i>Veldwerk waterbodem</i>	
Toestellen en hulpmiddelen	NPR 5741-ontwerp, 1999
Monsterneming grond, niet-vluchtig	NEN 5742, 2001
Monsterneming grond, vluchtig	NEN 5743, 1995
Monsterneming van afvalwater	NEN 6600-1, 2002
<i>Inmeten en waterpassen</i>	
Inmeten van boorpunten en waterpassen	VKB 2013 v.3
<i>Metingen grond- en oppervlaktewater</i>	
Bepaling van het elektrisch geleidingsvermogen	VKB 2003, v.2
Bepaling van de zuurgraad	VKB 2004, v.2
Overige metingen grondwater	Eigen protocol 1
<i>Monsterneming t.b.v. partijkeuringen</i>	
Monsterneming grond ten behoeve van partijkeuringen	VKB 1018, v.4
Monsterneming materialen verhardingsconstructies	VKB 1019, v.2.1
Monsterneming niet-vormgegeven materialen	VKB 1020, v.2
Monstervoorbehandeling op locatie	VKB 1025, v.2.1
<i>Monsterneming afvalwater</i>	
Monsterneming afvalwater	NEN 6600-1, 2002
<i>Veiligheid</i>	
Werken met verontreinigde grond en verontreinigd grondwater	AI-blad 22
Werken met verontreinigde grond en (grond)water	CROW P-132
Veiligheid	Eigen protocol 5
<i>Overige werkvoorschriften en -protocollen</i>	
Milieukundige begeleiding	VKB 2008, v.2
Directievoering	Eigen protocol 3
Signaleren asbest tijdens veldwerk	Eigen protocol 4

Bovenstaand overzicht is het laatst gecontroleerd op 18 december 2002, door: M.C. Rang

Bijlage 7: Lijst van gebruikte afkortingen en begrippen

Algemeen

Bodem: Drie-dimensionaal lichaam dat een deel van het bovenste gedeelte van de aardkorst beslaat en eigenschappen heeft die verschillen van het onderliggende gesteente als gevolg van interacties tussen klimaat, levende organismen (met inbegrip van menselijke activiteit), moedermateriaal en reliëf.

Bodemverontreiniging: Het totale bodemvolume waarvan de concentraties van één of meer stoffen boven de streefwaarde (WBB) of lokale achtergrondwaarde liggen.

Vooronderzoek: Het verzamelen van beschikbare gegevens over bodemgesteldheid, geohydrologische situatie alsmede het vroeger, huidig en toekomstig gebruik van de locatie en de directe omgeving.

Verkennd bodemonderzoek: Een bodemonderzoek dat ten doel heeft met een relatief geringe onderzoeksinspanning vast te stellen of op een bepaalde locatie bodemverontreiniging aanwezig is.

Nader bodemonderzoek: Onderzoek in het kader van de saneringsparagraaf van de Wet bodembescherming met als doel het vaststellen van de aard en concentraties van de verontreinigende stoffen en de omvang van de bodemverontreiniging om, in het licht van de (potentiële) mogelijkheden van blootstelling en verspreiding, te bepalen of er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging en om urgentie van de sanering vast te stellen.

Bodemsanering: Technische maatregelen die tot doel hebben bodemverontreiniging te verwijderen, te isoleren of te beheersen.

Geohydrologie

Geohydrologie: Samenhang tussen de bodem van een gebied en het gedrag (bijv. stroming) van het grondwater.

Afzetting: In bepaald geologisch tijdperk ontstaan bodemmateriaal, dat door wind of water is afgezet.

Deklaag: Slecht doorlatende bovenste bodemlaag.

Eerste watervoerende pakket: Minst diep gelegen goed waterdoorlatende bodemlaag.

Infiltratie: Het binnentreden van water in de bodem door het grondoppervlak.

Inzijging: Neerwaarts gerichte grondwaterstroming.

Kwel: Opwaarts gerichte grondwaterstroming.

Bodemkunde

Achtergrondgehalte: Gemiddeld gehalte aan een bepaalde verontreinigde stof, zoals dat algemeen in de omgeving van de locatie wordt aangetroffen.

Locatiespecifieke omstandigheden: Terreinsituatie, bodemopbouw, terreingebruik e.d., die bepalend zijn voor de risico's, die een verontreiniging kan opleveren.

Lutumgehalte: Gehalte aan klei in de bodem.

Humusgehalte: Gehalte aan organisch stof in de bodem.

Vergraven laag: Bodemlaag, die door (menselijke) activiteiten verstoord is en daardoor niet meer de oorspronkelijke gelaagdheid vertoont.

Verontreinigingskenmerken: Kenmerken in de bodem, zoals afwijkende geuren en kleuren, die mogelijk duiden op de aanwezigheid van verontreinigde stoffen.

Laboratoriumonderzoek

Mengmonster: Grondmonster dat is samengesteld uit meerdere monsters van verschillende locaties bestemd voor chemische analyse.

Chromatogram: Grafiek, die het resultaat is van een bepaalde analysemethode in het laboratorium en waarmee de aard en de concentratie van de te onderzoeken stoffen kunnen worden bepaald.

Detectiegrens: Laagst meetbare gehalte/concentratie met een bepaalde analysemethode.

GC/MS: Gas-chromatografie met Massa-Spectrometrie, methode om in het laboratorium aard en gehalte aan vooraf onbekende stoffen te bepalen.

pH: Zuurgraad, hoe lager de pH, hoe zuurder.

EC: Elektrisch geleidingsvermogen

Stoffen

Aromaten: Benzeen, toluen, ethylbenzeen en xyleen zijn stoffen die behoren tot de chemische familie van de aromaten. Ze worden gewonnen uit steenkoolteer en aardolie en gebruikt als oplosmiddel voor verf, rubber, was en oliën. Ook worden aromaten toegevoegd aan brandstoffen, zoals benzine, ter verhoging van het octaangehalte. Aromaten zijn vluchtig en lossen goed op in het grondwater. Ze worden in het algemeen relatief snel met het grondwater verspreid. Aromaten zijn biologisch redelijk afbreekbaar. Benzeen is kankerverwekkend en wordt als zeer giftig beschouwd. De overige aromaten zijn minder giftig.

EOX: EOX is een maat voor de totaal-concentratie aan Extraheerbare (d.w.z. niet vluchtige) Organische Chloorkoolwaterstoffen. Tot deze verbindingen behoren stoffen als chloorpesticiden, PCB's (trafo-olie) en dioxines. Er komen echter ook natuurlijk organochloorverbindingen voor, die op een EOX-analyse een positieve respons geven. Het milieugedrag van stoffen, die met een EOX-bepaling worden gemeten, varieert sterk. De stoffen zijn nauwelijks tot niet vluchtig en zeer goed tot zeer slecht oplosbaar. De milieuvreemde stoffen die met een EOX-bepaling worden gemeten zijn redelijk tot erg giftig en worden door in de voedselketen doorgegeven (bio-accumulatie). Bij een hoge EOX-uitslag zal in het algemeen worden aanbevolen om met specifieke analyse-technieken de veroorzakende verbindingen te identificeren en te kwantificeren.

Fenol-index: De fenol-index geeft een maat voor de totaal-concentratie van fenolachtige stoffen in een monster. Fenolen zijn nauw verwant aan aromaten en komen ook in de natuur voor (bijvoorbeeld humuszuren of plantaardige kleur- en looistoffen). In de industrie worden fenolen gebruikt als grondstof voor foto-chemicaliën, verven, kunstharsen, zepen, geneesmiddelen en pesticiden. Het gedrag in het milieu en de giftigheid van fenolen zijn sterk afhankelijk van het soort fenolen. Eenvoudige fenolverbindingen, zoals fenol, cresol e.d. zijn goed oplosbaar in grondwater, relatief mobiel en redelijk biologisch afbreekbaar. Chloorfenolen, die worden toegepast in pesticiden, zijn relatief giftig en slecht afbreekbaar. Bij een hoge fenolindex zal in het algemeen worden aanbevolen om met specifieke analyse-technieken de veroorzakende verbindingen te identificeren en te kwantificeren.

Halogeenkoolwaterstoffen: Halogeenkoolwaterstoffen zijn vluchtige organische verbindingen waarin één of meer chloor- of broomatomen voorkomen. Zij worden veel gebruikt als ontvettingsmiddel voor metalen, als verfabijtmiddel, als chemisch reinigingsmiddel ('dry-cleaning'), als brandblusmiddel of als oplosmiddel voor verf, lak of lijm. Halogeenkoolwaterstoffen zijn zeer vluchtig en goed oplosbaar in grondwater. Omdat deze stoffen zwaarder zijn dan water kunnen ze tot zeer diep in de bodem doordringen. Halogeenkoolwaterstoffen zijn biologisch afbreekbaar. Halogenen zijn giftig. Acute effecten zijn geïrriteerde slijmvliezen en een narcotisch effect. Bij langdurige blootstelling kan schade aan het (centrale) zenuwstelsel optreden.

Minerale olie: Minerale olie bestaat uit een mengsel van koolwaterstofketens met een lengte van 10 (C-10) tot 40 (C-40) koolstofatomen en wordt gewonnen uit aardolievelden. Onder minerale olie worden verstaan: brandstoffen (diesel, benzine, huisbrandolie, stookolie), smeerolie, motorolie, snij- en walsolie, oplosmiddelen (terpentine, thinner) en teerolie. Aan het voorkomen en de verdeling van de ketenlengtes kan men zien om wat voor olie het gaat. Lichte oliesoorten als thinner en benzine zijn zeer vluchtig, relatief goed oplosbaar en vrij mobiel in de bodem. Zware oliesoorten zijn minder vluchtig en veel minder mobiel in de bodem. Minerale olie is redelijk goed biologisch afbreekbaar. Minerale olie is in vergelijking tot de overige hier genoemde stoffen weinig giftig, maar kan wel stankoverlast en hoofdpijnlachten veroorzaken.

PAK's: PAK staat voor Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen; voorbeelden zijn naftaleen en benzo(a)pyreen. PAK's zijn roetachtige stoffen, die ontstaan bij de onvolledige verbranding van koolwaterstoffen, bijvoorbeeld bij de productie van cokes of steenkoolgas. PAK's worden toegepast bij de productie van rubber, verf, kunststoffen, lakken, minerale oliën en teer- en asfaltproducten. In de uitlaatgassen van motoren komen PAK als roetdeeltjes voor. In verkeersrijke gebieden worden daarom vaak relatief hoge achtergrondgehalten in de bodem aangetroffen. PAK's zijn niet vluchtig, vrijwel onoplosbaar in grondwater en zeer slecht biologisch afbreekbaar. Ze worden niet tot nauwelijks met grondwater verspreid. Sommige PAK's, waaronder benzo(a)pyreen, zijn kankerverwekkend en giftig en komen daarom op de zwarte lijst voor.

Zware metalen: Zware metalen zijn metalen met een soortelijk gewicht groter dan 5000 Kg/m³. Voorbeelden zijn arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink. Zware metalen komen in Nederland van nature in de bodem voor in gehalten van 0,1 tot maximaal ongeveer 100 mg/kg (streefwaarden). Ze worden gebruikt in de metaalindustrie, in de galvanische industrie, in de chemische industrie als katalysator en pigment en in de elektronische industrie. Lood is tot voor kort als anti-klop middel aan benzine toegevoegd. In verkeersrijke gebieden worden daarom relatief hoge achtergrondgehalten lood in de grond aangetroffen. Zware metalen zijn niet vluchtig en slecht oplosbaar. Ze worden sterk gebonden aan klei- en humusdeeltjes in de grond en worden relatief langzaam getransporteerd met het grondwater. Zware metalen zijn niet biologisch afbreekbaar. De giftigheid van zware metalen loopt uiteen. Arseen, cadmium en kwik zijn vanwege hun giftigheid op de zwarte lijst geplaatst. Metalen als chroom, koper en zink vervullen een belangrijke rol bij de stofwisseling in het menselijk lichaam en zijn pas giftig bij relatief hoge doses.