

Opdrachtgever
Gemeente Rhenen Contactpersoon De heer Nico van Dixhoorn
CSO Adviesbureau voor Milieu-Onderzoek B.V.
Contactpersonen Ing. N.B.J. Lurvink Ing. R.R. Mol

Verkennd bodemonderzoek plangebied “Lijsterberg” te Rhenen

Opdrachtgever	
Gemeente Rhenen Postbus 201 3910 AE Rhenen Contactpersoon De heer Nico van Dixhoorn	
CSO Adviesbureau voor Milieu-Onderzoek B.V.	
Contactpersonen Ing. N.B.J. Lurvink Ing. R.R. Mol	
Rapportnummer	08J114.R02
Datum	30 maart 2009
Projectleider	Ing. N.B.J. Lurvink
Status	Definitief

Inhoudsopgave

	Blz.
1 Inleiding.....	1
2 Achtergronden.....	2
2.1 Locatiegegevens	2
2.2 Reeds uitgevoerde bodemonderzoeken	3
2.3 Historische locatiegegevens.....	3
2.4 Regionale bodemopbouw en geohydrologie	4
2.5 Hypothese en onderzoeksstrategie.....	5
2.6 Bodembeleid.....	5
3 Uitgevoerd onderzoek.....	6
3.1 Onderzoeksopzet	6
3.2 Veldonderzoek en laboratoriumonderzoek.....	6
4 Resultaten	8
4.1 Veldonderzoek.....	8
4.2 Laboratoriumonderzoek.....	8
4.2.1 Grond	8
4.2.2 Asphalt	11
5 Evaluatie onderzoeksresultaten	12
5.1 Veldonderzoek.....	12
5.2 Grond.....	12
5.3 Asphalt.....	12
6 Conclusies en aanbevelingen.....	13
6.1 Conclusies	13
6.2 Aanbevelingen.....	14

Bijlagen

1. Regionale ligging van de onderzoekslocatie
2. Overzichtstekening met situering boorpunten
3. Boorprofielbeschrijvingen en veldverslag
- 4a. Analysecertificaten grond
- 4b. Analysecertificaten asphalt
5. Wettelijk toetsingskader
6. Grondverzet, sloop en asbest
7. Lijst van gebruikte afkortingen en begrippen

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Rhenen heeft CSO Adviesbureau een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van plangebied “Lijsterberg” te Rhenen. De regionale ligging van de locatie is weergegeven in bijlage 1.

Aanleiding voor het bodemonderzoek is de voorgenomen herinrichting van het gebied, waarbij de bestaande flats worden vervangen door nieuwbouw.

Het doel van het uitvoeren van dit bodemonderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem en het toetsen van de resultaten aan het voorgenomen gebruik. Het onderzoek vormt onderdeel van het bestemmingsplan alsmede van de bouwvergunning.

Het uitgevoerde onderzoek heeft bestaan uit een historisch vooronderzoek conform NEN 5725 en een bodemonderzoek conform NEN 5740.

In hoofdstuk 2 worden de gegevens van de locatie gepresenteerd alsmede de resultaten van het vooronderzoek en de daaruit voortvloeiende onderzoeksstrategie. In hoofdstuk 3 worden de uitgevoerde werkzaamheden besproken, de certificering en de kwaliteitsborging. In hoofdstuk 4 worden de onderzoeksresultaten besproken. In hoofdstuk 5 worden de onderzoeksresultaten geëvalueerd en in hoofdstuk 6 volgen de conclusies.

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

2 Achtergronden

Voorafgaand aan het bodemonderzoek is een historisch vooronderzoek verricht conform de NEN 5725 (strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, januari 2009). Tijdens het vooronderzoek is een locatie-inspectie uitgevoerd en zijn gegevens over de locatie opgevraagd bij de gemeente Rhenen. Daarnaast zijn gegevens over de bodemopbouw en geohydrologie en gegevens over de (financieel-)juridische situatie verzameld.

De resultaten van het vooronderzoek zijn in onderstaande paragrafen opgenomen.

2.1 Locatiegegevens

In onderstaand overzicht zijn de algemene gegevens van de locatie opgenomen:

- adres : het plangebied wordt omsloten door de Lijsterbergweg (noordelijk en westelijk), Valleiweg (noordelijk) en Achterbergstraat (oostelijk);
- oppervlakte : circa 23.000 m²
- kadastrale gegevens : kadastrale gemeente Rhenen, sectie G, nummers 4339, 4338, 3940, 3939 en 3938
- huidig gebruik : 3 flatgebouwen en een multifunctioneel gebouw, parkeergelegenheid, verharde speelplaats en parkachtig buitenterrein met 2 verharde paden
- verhardingen : toeritten, parkeergelegenheden en terreindelen rondom de flats zijn verhard. Het betreft hier elementverharding (klinkers). Het speelveld is verhard met asfalt
- eventuele tanks : voor zover bekend zijn geen boven- en/of ondergrondse tanks aanwezig (geweest)
- asbest : voor zover bekend is geen asbest op de locatie aanwezig

Men is voornemens de locatie her in te richten:

- de flats zullen worden gesloopt en vervangen door nieuwbouw
- het multifunctionele gebouw en de twee verharde paden blijven gehandhaafd
- de speelplaats wordt verplaatst in zuidoostelijke richting
- ter plaatse van huidige speelplaats wordt nieuwbouw van een begeleid-wonen-project gerealiseerd (24 zorgwoningen)
- aan de zijde van de Achterbergsestraatweg wordt nieuwbouw van 4 halfvrijstaande woningen gerealiseerd

De locatie-inspectie van de onderzoekslocatie is uitgevoerd op 08 januari 2009. In bijlage 2 is een gedetailleerd beeld gepresenteerd.

De onderzoekslocatie, met een bebouwd terreindeel met een oppervlakte van circa 4.000 m², omvat drie flats en een multifunctioneel gebouw. Het onbebouwd terreindeel is gedeeltelijk verhard met klinkers en gedeeltelijk onverhard en in gebruik als speelplaats en parkachtig buitenterrein.

Het maaiveld van het plangebied loopt van 45 m+NAP in het zuiden tot 39 m+NAP in het noorden. Ten zuiden van het plangebied bevindt zich de top van de Bruinen Eng (50 m+NAP), tevens zijnde de waterscheiding. Het grondwater bevindt zich op circa 35 m-mv.

Tijdens de locatie-inspectie zijn op de onderzoekslocatie aan de oppervlakte geen asbestverdachte materialen aangetroffen.

2.2 Reeds uitgevoerde bodemonderzoeken

Bij de gemeente Rhenen zijn voor de locatie "Lijsterberg" en de directe omgeving de volgende bodemonderzoeksrapporten bekend:

Binnen het plangebied

- Verkennend bodemonderzoek uitgevoerd door Oranjewoud (november 1999) ter plaatse van het multifunctioneel centrum aan de Lijsterberg 111 - 113. Gebruikte strategie is ONV uit de NEN 5740. Op de gehele locatie is in de bovengrond een lichte verontreiniging met PAK aangetroffen. Deze ligt echter ver beneden de tussenwaarde, verdere acties worden derhalve niet noodzakelijk geacht.
- Verkennend bodemonderzoek uitgevoerd door BOOT (oktober 2001). De onderzoekslocatie bevond zich ter plaatse van de hoek Achterbergsestraatweg en de Lijsterberg, direct ten zuidwesten van het schoolplein naast het multifunctionele gebouw. Ter plaatse van de onderzoekslocatie overschrijden in de bovengrond de gehalten lood, minerale olie, en PAK de streefwaarden. Ter plaatse van één boring is een sterke PAK-verontreiniging in de bovengrond aangetroffen. Zintuiglijk zijn in betreffende bodemlaag tevens stukken asfalt waargenomen. In de ondergrond zijn geen verhoogde waarden aangetroffen. Om de omvang van de PAK-verontreiniging te bepalen is een nader onderzoek uitgevoerd. Hieruit blijkt de PAK-verontreiniging zeer lokaal te zijn en een geschatte omvang van 15 m³ te hebben. Hierop is geen saneringsplicht van kracht. Het is niet bekend of betreffende spot danwel de asfaltstukken zijn verwijderd. Ter verificatie zal hier een boring worden geplaatst.
- Verkennend bodemonderzoek uitgevoerd door BOOT (augustus 2002) ter plaatse van Lijsterberg. De onderzoekslocatie bestond uit twee delen, waarvan één deel ten noorden van de Lijsterberg, ter plaatse van het verharde speelveld binnen het huidige plangebied. Hier is in de bovengrond een lichte PAK verontreiniging aangetroffen. Ter plaatse van het perceel ten zuiden van Lijsterberg (buiten het plangebied) is in de bovengrond een matige PAK verontreiniging, alsmede een lichte minerale olie verontreiniging aangetroffen. Na uitsplitsing van het mengmonster met PAK>T, bleek het gehalte niet boven de tussenwaarde uit te komen. Verder acties werden dan ook niet noodzakelijk geacht.

Directe omgeving van het plangebied

- Verkennend bodemonderzoek uitgevoerd door IMD Barneveld (december 1993) ter plaatse van de hoek van de Larikslaan en Lijsterberg, ten zuidwesten van het plangebied. Ter plaatse van Larikslaan 3 ligt een voormalige ondergrondse tank welke is afgevuld met zand. Hier hebben eerder ook noodlokalen gestaan, deze zijn op 28 januari 1993 afgebrand. Op de locatie is in de bovengrond een lichte verontreiniging van PAK en minerale olie aangetroffen, nader onderzoek is niet noodzakelijk geacht.
- Met name ten oosten van het plangebied, is de voormalige aanwezigheid van zeer veel HBO-tanks bekend. Voor zover bekend zijn deze allemaal gesaneerd.

Uit de resultaten van de uitgevoerde onderzoeken blijkt dat er mogelijk sprake is van een verontreiniging met PAK in de bovengrond.

2.3 Historische locatiegegevens

Het gebied waarbinnen het plangebied is gelegen, betreft al sinds ten minste 1855 een dorpskern. Specifieke informatie ten aanzien van het bouwrijp maken van het terrein ontbreekt in de gemeentelijke archieven.

In het verleden hebben op hoofdlijnen de volgende activiteiten op de locatie plaatsgevonden (gemeente archief Hinderwet c.q. Wet Milieubeheer):

De drie galerijflats zijn gebouwd in de periode van 1966 tot 1968. In de bouwvergunningen is niets te vinden over het gebruik van asbesthoudende materialen. Volgens de heer Haverkamp van de gemeente Rhenen is het echter zeer waarschijnlijk dat er wel asbest is gebruikt, met name in het

stookhok wat bij de drie flats hoort en eventueel de schoorsteenbuizen. Het betreft hier één ketelhuis voor de drie flats. De locatie hiervan is echter niet op de bouwtekeningen terug te vinden.

Het multifunctionele gebouw stamt uit 2000, het staat op de plaats waar vroeger een zwembad was gesitueerd. Momenteel doet het dienst als (kleuter)school en verenigingshuis voor o.a. een harmonieorkest. In het gebouw is geen asbesthoudend materiaal verwerkt.

Bij de gemeente zijn voor de locatie geen ondergrondse tanks bekend.

In het vooronderzoek zijn milieuhygiënisch gezien geen potentieel verdachte voormalige activiteiten naar voren gekomen.

2.4 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

De navolgende gegevens zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland, blad 39 oost (TNO-Dienst Grondwaterverkenning, 1977). De regionale bodemopbouw in de omgeving kan globaal als volgt worden geschematiseerd:

Tabel 2.1 Regionale bodemopbouw

Diepte t.o.v. NAP	Geologische omschrijving	Lithostratigrafie	Bodemsoort
+45 tot -65	Eerste en tweede watervoerend pakket	Gestuwd materiaal Formatie van Harderwijk	Matig fijn tot uiterst grof zand, grindig, lagen zandige klei of uiterst fijn zand
-65 tot -73	Scheidende laag	Formatie van Tegelen	Sterk slibhoudend uiterst fijn zand, klei
> -73	Derde watervoerend pakket	Formatie van Maassluis	Matig fijn tot matig grof zand

Het maaiveld van het plangebied loopt van 45 m+NAP in het zuiden tot 40 m+NAP in het noorden. Ten zuiden van het plangebied bevindt zich de top van de Bruinen Eng (50 m+NAP), tevens zijnde de waterscheiding. Het grondwater bevindt zich op circa 35 m-mv en zal voornamelijk in noordoostelijke richting afstromen.

De onderzoekslocatie is niet gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied (bron: grondwaterbeschermingsplan provincie Utrecht en Gelderland). Het dichtstbijzijnde grondwaterbeschermingsgebied Hemmen, bevindt zich op een afstand van circa 7.500 meter stroomafwaarts, ten oosten van de locatie.

In de gemeente Rhenen 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.

Verder is het volgende van belang:

- Het dichtstbijzijnde oppervlaktewater is rivier de Rijn. Deze bevindt zich op een afstand van circa 950 meter ten zuiden van het plangebied;
- Het 1^{ste} watervoerend pakket heeft een doorlaatvermogen van 500 tot 2.500 m²/dag;
- Er sprake van infiltratie;
- Binnen het plangebied bevinden zich geen watergangen;

2.5 Hypothese en onderzoeksstrategie

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek wordt het plangebied, met uitzondering van het asfaltveld, beschouwd als **onverdacht** met betrekking tot het voorkomen van bodemverontreiniging. Tijdens het bodemonderzoek is de volgende onderzoeksstrategie gehanteerd conform de richtlijnen van de NEN 5740 (strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek, januari 2009): ONV (strategie voor een onverdachte locatie).

Het speelveld is verhard met asfalt, mogelijk met onderliggend funderingsmateriaal. De bodemlaag onder deze verharding wordt derhalve beschouwd als verdacht voor bodemverontreiniging ten gevolge van mogelijke uitloging. De te volgen onderzoeksstrategie is conform VEP uit de NEN 5740 (verdacht met een plaatselijke bodembelasting met duidelijke verontreinigingskern).

Teneinde de verwerkingsmogelijkheden van het asfalt te bepalen, wordt tevens de teerhoudendheid van het asfalt bepaald. Hiertoe zijn conform het “formulier acceptatie asfaltgranulaat t.a.v. milieuhygienische eigenschappen, versie 2.3” twee asfaltboringen geplaatst (oppervlakte < 500 m²). De asfaltkern is middels een PAK-marker indicatief beoordeeld op teerhoudendheid, vervolgens is middels één DLC-analyse het PAK-gehalte bepaald (tonnage < 100 ton).

De bovenstaande hypothese is met het bodemonderzoek getoetst. In de volgende hoofdstukken komen de uitgevoerde werkzaamheden, alsmede de resultaten daarvan aan bod.

2.6 Bodembeleid

De gemeente Rhenen beschikt (nog) niet over een bodemkwaliteitskaart, derhalve zal tijdens dit onderzoek gebruik worden gemaakt van de achtergrondwaarden 2000 (AW2000) en interventiewaarden. De berekende achtergrond- en interventiewaarden voor de verschillende bodemtypen zijn weergegeven in bijlage 5.

3 Uitgevoerd onderzoek

3.1 Onderzoeksoopzet

Op basis van de in § 2.5 vastgestelde hypothese en onderzoeksstrategie is het volgende onderzoeksprogramma uitgevoerd:

Tabel 3.1 Onderzoeksprogramma

VELDWERK			ANALYSES	
Locatie	Boring tot 0,5 m-mv	Boring tot 2,0 m-mv	Bovengrond	Ondergrond
Gehele terrein (± 2,3 hectare)	23x	10x ^(*)	4x NEN-pakket	3x NEN-pakket
Asfaltverharding (± 400 m ²)	2x 1,0 m-mv		1x onderliggende bodemlaag NEN-pakket 2x PAK-marker asfalt 1x DLC-analyse PAK in asfalt	

Toelichting tabel:

m-mv: meter min maaiveld
^(*): het grondwater bevindt zich ter plaatse op circa 35 m-mv. Conform NEN 5740 wordt tijdens het verkennend onderzoek geen grondwateronderzoek uitgevoerd. In plaats van peilbuizen zijn diepe boringen tot 2 m-mv opgenomen
 NEN-pakket grond 2008: 9 metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink), PAK's, PCB's, minerale olie, organisch stof en lutum, voorbehandeling AS3000

Het veldwerk is gecombineerd uitgevoerd met het archeologisch onderzoek. Op verzoek van de archeoloog zijn enkele boringen derhalve mogelijk dieper doorgezet dan conform de NEN 5740 noodzakelijk is. Daarnaast zijn twee diepe boringen doorgezet tot 5,0 m-mv ten behoeve van geohydrologisch onderzoek ten behoeve van de waterparagraaf.

Het onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de bodem heeft zich beperkt tot het doen van waarnemingen tijdens de locatie-inspectie en tijdens het boren. Dit asbestonderzoek is indicatief en valt niet onder het BRL SIKB 2000 certificaat. Een asbestonderzoek conform de NEN 5707 heeft geen onderdeel uitgemaakt van dit onderzoek.

3.2 Veldonderzoek en laboratoriumonderzoek

CSO en veldwerkbedrijf Sialtech zijn door DNV gecertificeerd volgens ISO 9001, ISO 14001 en VCA**. CSO is tevens gecertificeerd voor BRL SIKB 1000, BRL SIKB 2000 en BRL SIKB 6000. Sialtech vestiging Houten is tevens gecertificeerd voor BRL SIKB 1000 en BRL SIKB 2000. Voorts zijn CSO en Sialtech lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB). De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door Sialtech onder het BRL SIKB 2000 certificaat (protocol 2001). Sialtech is voor de bovengenoemde protocollen erkend in het kader van de Kwalibo-regeling.

De veldwerkzaamheden zijn op 19 februari 2009 uitgevoerd door Sialtech vestiging Houten onder het BRL SIKB 2000 certificaat (protocol 2001) door de erkende veldwerkers R. van Dulleman, R. van Delden en G. Giskus.

Aangezien de onderzoekslocatie geen eigendom is van CSO, Sialtech, of de overige aan deze bedrijven gelieerde ondernemingen binnen de holding Karnel, wordt voldaan aan de eisen van onafhankelijkheid uit de BRL SIKB 2000.

Tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn geen kritieke afwijkingen opgetreden van de protocollen beschreven in de BRL SIKB 2000.

De verrichte boringen en peilbuizen zijn ingemeten ten opzichte van een vast punt en op de tekening van bijlage 2 weergegeven.

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

- wanneer zintuiglijke verontreinigingen zijn aangetroffen, zijn de boringen (indien mogelijk) doorgezet tot 0,5 meter beneden de zintuiglijke verontreiniging;
- bemonstering heeft plaatsgevonden van trajecten van maximaal 0,5 meter, waarbij bodemmateriaal uit zintuiglijk verschillende bodemlagen (op basis van textuur of verontreinigingsgraad) niet met elkaar is vermengd;
- om gezondheidsredenen zijn tijdens het veldonderzoek geen actieve 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 monsters zijn op de voorgeschreven wijze geconserveerd.

De chemische analyses zijn uitgevoerd door ALcontrol Laboratories te Hoogvliet. Dit laboratorium is geaccrediteerd conform de IEC 17025 en gecertificeerd volgens ISO 9001 door Lloyd's Register Quality Assurance. Daarnaast is ALcontrol Laboratories AS3000 gecertificeerd.

De grondmonsters in dit onderzoek zijn zover van toepassing geanalyseerd conform de AS3000 (zie bijlage 4a).

De selectie van de bodemmonsters heeft plaatsgevonden op basis van zintuiglijke waarnemingen en herkomst. De analyses zijn uitgevoerd zoals weergegeven in tabel 3.1. Naar aanleiding van het analyseresultaat van MM1 (bovengrond noordwestelijk terreindeel) is het mengmonster uitgesplitst en zijn de individuele bovengrondmonsters aanvullend geanalyseerd op het NEN-pakket.

De selectie van monsters voor analyse en de wijze waarop de mengmonsters zijn samengesteld is weergegeven in onderstaande tabellen.

Tabel 3.2 Analyseprogramma grondmonsters

Monster	Boring	Traject (m-mv)	Motivatie	Geanalyseerde parameters
MM1 bg	08, 09, 29, 32, 33, 34	ca. 0,0 – 0,5	Bovengrond westelijk terreindeel, zintuiglijk schoon met plaatselijk sporen puin	Standaardpakket incl. lutum en organisch
MM2 bg	01, 07, 24, 25, 26, 31	0,0 - 0,5	Bovengrond midden terreindeel, zintuiglijk schoon	Standaardpakket incl. lutum en organisch
MM3 bg	05, 06, 16, 17, 18, 20, 22, 23	ca. 0,0 – 0,5	Bovengrond midden terreindeel, zintuiglijk schoon	Standaardpakket incl. lutum en organisch
MM4 bg	02, 03, 04, 11, 12, 14, 15	ca. 0,0 – 0,5	Bovengrond oostelijk terreindeel, zintuiglijk schoon	Standaardpakket incl. lutum en organisch
MM5 bg	35, 36	ca. 0,1 – 0,5	Bovengrond onder asfaltverharding	Standaardpakket incl. lutum en organisch
MM6 og	08, 09, 10	ca. 0,5 – 2,7	Ondergrond westelijk terreindeel, zintuiglijk schoon	Standaardpakket incl. lutum en organisch
MM7 og	01, 05, 06, 07	ca. 0,5 – 2,0	Ondergrond midden terreindeel, zintuiglijk schoon	Standaardpakket incl. lutum en organisch
MM8 og	02, 03, 04	ca. 0,5 – 2,0	Ondergrond oostelijk terreindeel, zintuiglijk schoon	Standaardpakket incl. lutum en organisch
MM9 (2 - 5 m-mv)	01, 02	2,0 - 5,0	Geohydrologisch onderzoek, bepaling toepassingsmogelijkheden	SCG-zeefkromme
BG09	09	0,0 - 0,5	Uitsplitsing MM1bg, sporen puin	Standaardpakket incl. lutum en organisch
BG29	29	0,0 - 0,5	Uitsplitsing MM1bg, zintuiglijk schoon	Standaardpakket incl. lutum en organisch
BG32	32	0,0 - 0,5	Uitsplitsing MM1bg, zintuiglijk schoon	Standaardpakket incl. lutum en organisch
BG33	33	0,0 - 0,5	Uitsplitsing MM1bg, zintuiglijk schoon	Standaardpakket incl. lutum en organisch
BG34	34	0,0 - 0,5	Uitsplitsing MM1bg, zintuiglijk schoon	Standaardpakket incl. lutum en organisch

4 Resultaten

4.1 Veldonderzoek

Het opgeboorde materiaal is beoordeeld op kleur, textuur, bijmenging(en) en eventuele bijzonderheden. De boorprofielbeschrijvingen en het veldverslag zijn opgenomen in bijlage 3. De gegevens die deze boringen hebben opgeleverd bevestigen het geologische en geohydrologische profiel van de bodem, zoals beschreven in hoofdstuk 2. De in het veld gemeten zuurgraad en geleidbaarheid van het grondwater zijn niet afwijkend voor de regio. De grondwaterstand ligt op de locatie dieper dan 5 m-mv.

De bovengrond bestaat uit matig grof, zwak tot matig humeus zand, zwak tot matig wortelhoudend en zwak grindhoudend. Plaatselijk is de bodem geroerd en is deze bodemlaag tot maximaal 2,2 m-mv aanwezig. Hieronder bevindt zich zeer grof zand, matig tot sterk grindhoudend.

In de toplaag van boring 09 zijn sporen puin aangetroffen. Daarnaast zijn in het veld in de vaste bodem geen waarnemingen gedaan die duiden op de mogelijke aanwezigheid van bodemverontreiniging. Zintuiglijk is zowel op het maaiveld als in de opgeboorde grond geen asbestverdacht materiaal aangetroffen.

4.2 Laboratoriumonderzoek

De analyseresultaten zijn getoetst aan de door het Ministerie van VROM vastgestelde achtergrond- en interventiewaarden voor grond en de streef- en interventiewaarden voor grondwater. De achtergrondwaarden voor grond (AW2000) zijn vastgelegd in de Regeling bodemkwaliteit. De interventiewaarden voor grond en de streef- en interventiewaarden voor grondwater zijn vastgelegd in de "Circulaire Bodemsanering 2006, zoals gewijzigd per 1 oktober 2008" (Staatscourant nr. 131, d.d. 10 juli 2008 en de rectificaties in nr. 134 d.d. 15 juli 2008 en nr. 147 d.d. 1 augustus 2008).

De betekenis van deze waarden is als volgt:

- **Achtergrondwaarde grond / streefwaarde grondwater:** bij een gehalte lager dan de achtergrondwaarde voor grond en de streefwaarde voor grondwater wordt gesproken over *niet verontreinigde* bodem. Wanneer een gemeten gehalte de achtergrondwaarde of de streefwaarde overschrijdt, wordt gesproken over een *licht verhoogd* gehalte of een *lichte verontreiniging*;
- **tussenwaarde (criterium voor nader onderzoek):** dit is het gemiddelde van de achtergrond- of streefwaarde en de interventiewaarde. Overschrijding van de tussenwaarde wordt een *matig verhoogd* gehalte of *matige verontreiniging* genoemd;
- **interventiewaarde:** wanneer een gemeten gehalte hoger is dan de interventiewaarde wordt gesproken over een *sterke verontreiniging* of *sterk verhoogd* gehalte.

Voor een nadere toelichting wordt verwezen naar bijlage 5. Voor grondmonsters zijn de achtergrond- en interventiewaarden gecorrigeerd voor het gehalte organische stof en lutum, welke in het laboratorium zijn vastgesteld. De (gecorrigeerde) toetsingswaarden zijn opgenomen in bijlage 5.

4.2.1 Grond

De analysecertificaten van de grondmonsters zijn opgenomen in bijlage 4a. In onderstaande tabel zijn de resultaten van de analyses en de toetsing weergegeven.

Tabel 4.1 Getoetste gehalten in grond (mg/kg d.s.)

Monsternummer	MM1 bg		MM2 bg		MM3 bg		MM4 bg	
Boring	08, 09, 29, 32, 33, 34		01, 07, 24, 25, 26, 31		05, 06, 16, 17, 18, 20, 22, 23		02, 03, 04, 11, 12, 14, 15	
Van (m-mv)	0,00		0,00		0,00		0,00	
Tot (m-mv)	0,50		0,50		0,50		0,50	
Droge stofgehalte	89,5		90,2		92,8		89	
Humus (% op ds)	3,2		2,2		1,4		2,1	
Lutum (% op ds)	2,1		3		1,5		2,4	
Barium [Ba]	< 20	<AW	< 20	<AW	< 20	<AW	< 20	<AW
Cadmium [Cd]	6	**	< 0,35	<AW	< 0,35	<AW	< 0,35	<AW
Cobalt [Co]	< 3	<AW	< 3	<AW	< 3	<AW	< 3	<AW
Koper [Cu]	28	*	16	<AW	< 10	<AW	< 10	<AW
Kwik [Hg]	0,15	*	< 0,1	<AW	< 0,1	<AW	< 0,1	<AW
Lood [Pb]	300	**	65	*	20	<AW	25	<AW
Molybdeen [Mb]	< 1,5	<AW	< 1,5	<AW	< 1,5	<AW	< 1,5	<AW
Nikkel [Ni]	81	***	6	<AW	5,8	<AW	< 5	<AW
Zink [Zn]	37	<AW	25	<AW	20	<AW	30	<AW
PAK 10 VROM	33	**	1,6	*	0,49	<AW	0,64	<AW
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto)	33	**	1,6	*	0,5	<AW	0,64	<AW
PCB (som 7)	0,240	**	< 0,014		< 0,014		< 0,014	
PCB 101	0,022	----	< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 118	0,0091	----	< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 138	0,076	----	< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 153	0,079	----	< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 180	0,055	----	< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 28	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 52	0,0022	----	< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB (7) (som, 0.7 factor)	0,240	**	0,0098	a)	0,0098	a)	0,0098	a)
Minerale olie (totaal)	< 20	<AW	< 20	<AW	< 20	<AW	< 20	<AW

Monsternummer	MM5 bg		MM6 og		MM7 og		MM8 og	
Boring	35,36		08,09,10		01,05,06,07		02,03,04	
Van (m-mv)	0,09		0,50		0,50		0,50	
Tot (m-mv)	0,50		2,70		2,00		2,00	
Droge stofgehalte	94,7		94,2		93		93,5	
Humus (% op ds)	0,8		0,5		1		0,5	
Lutum (% op ds)	2,2		1,7		1		1	
Barium [Ba]	< 20	<AW	< 20	<AW	< 20	<AW	< 20	<AW
Cadmium [Cd]	< 0,35	<AW	< 0,35	<AW	< 0,35	<AW	< 0,35	<AW
Cobalt [Co]	3,1	<AW	< 3	<AW	< 3	<AW	< 3	<AW
Koper [Cu]	< 10	<AW	< 10	<AW	< 10	<AW	< 10	<AW
Kwik [Hg]	< 0,1	<AW	< 0,1	<AW	< 0,1	<AW	< 0,1	<AW
Lood [Pb]	< 13	<AW	< 13	<AW	86	*	< 13	<AW
Molybdeen [Mb]	< 1,5	<AW	< 1,5	<AW	< 1,5	<AW	< 1,5	<AW
Nikkel [Ni]	8,5	<AW	< 5	<AW	6,7	<AW	5,9	<AW
Zink [Zn]	< 20	<AW	< 20	<AW	< 20	<AW	< 20	<AW
PAK 10 VROM	< 0,1		0,19	<AW	< 0,1		0,29	<AW
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto)	0,07	<AW	0,21	<AW	0,08	<AW	0,3	<AW
PCB (som 7)	< 0,014		< 0,014		< 0,014		< 0,014	
PCB 101	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 118	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 138	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 153	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 180	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 28	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 52	< 0,002		< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB (7) (som, 0.7 factor)	0,0098	a)	0,0098	a)	0,0098	a)	0,0098	a)
Minerale olie (totaal)	< 20	<AW	< 20	<AW	< 20	<AW	< 20	<AW

Monsternummer	BG08		BG09		BG29	
Boring	08		09		29	
Van (m-mv)	0,00		0,00		0,00	
Tot (m-mv)	0,15		0,50		0,50	
Droge stofgehalte	87,5		89,4		92,2	
Humus (% op ds)	3.1		1.9		2.5	
Lutum (% op ds)	4.6		3.9		2.6	
Barium [Ba]	< 20	<AW	21	<AW	31	<AW
Cadmium [Cd]	< 0,35	<AW	< 0,35	<AW	< 0,35	<AW
Cobalt [Co]	< 3,0	<AW	< 3,0	<AW	< 3,0	<AW
Koper [Cu]	< 10,0	<AW	< 10,0	<AW	10,0	<AW
Kwik [Hg]	< 0,1	<AW	< 0,1	<AW	0,19	*
Lood [Pb]	32	<AW	28	<AW	55	*
Molybdeen [Mb]	< 1,5	<AW	< 1,5	<AW	< 1,5	<AW
Nikkel [Ni]	5,9	<AW	5,1	<AW	6,1	<AW
Zink [Zn]	< 20	<AW	42	<AW	45	<AW
PAK 10 VROM	0,93	<AW	2,5	*	5,0	*
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto	0,94	<AW	2,5	*	5,0	*
PCB (som 7)	< 0,014		< 0,014		< 0,014	
PCB 101	< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 118	< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 138	< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 153	< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 180	< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 28	< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 52	< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB (7) (som, 0.7 factor)	0,0098	a)	0,0098	a)	0,0098	a)
Minerale olie (totaal)	< 20	<AW	< 20	<AW	< 20	<AW

Monsternummer	BG32		BG33		BG34	
Boring	32		33		34	
Van (m-mv)	0,00		0,00		0,00	
Tot (m-mv)	0,50		0,50		0,50	
Droge stofgehalte	89,8		87,5		88,8	
Humus (% op ds)	2.4		2.7		2.8	
Lutum (% op ds)	3.6		2.1		4.1	
Barium [Ba]	22	<AW	27	<AW	21	<AW
Cadmium [Cd]	< 0,35	<AW	< 0,35	<AW	< 0,35	<AW
Cobalt [Co]	< 3,0	<AW	< 3,0	<AW	< 3,0	<AW
Koper [Cu]	< 10,0	<AW	< 10,0	<AW	< 10,0	<AW
Kwik [Hg]	0,14	*	< 0,1	<AW	0,12	*
Lood [Pb]	42	*	53	*	75	*
Molybdeen [Mb]	< 1,5	<AW	< 1,5	<AW	< 1,5	<AW
Nikkel [Ni]	< 5,0	<AW	7,0	<AW	< 5,0	<AW
Zink [Zn]	45	<AW	41	<AW	41	<AW
PAK 10 VROM	1,2	<AW	33	**	1,1	<AW
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 facto	1,2	<AW	33	**	1,1	<AW
PCB (som 7)	< 0,014		1,900	***	< 0,014	
PCB 101	< 0,002		0,270	-----	< 0,002	
PCB 118	< 0,002		0,081	-----	< 0,002	
PCB 138	< 0,002		0,460	-----	< 0,002	
PCB 153	< 0,002		0,570	-----	< 0,002	
PCB 180	< 0,002		0,470	-----	< 0,002	
PCB 28	< 0,002		< 0,002		< 0,002	
PCB 52	< 0,002		0,020	-----	< 0,002	
PCB (7) (som, 0.7 factor)	0,0098	a)	1,900	***	0,0098	a)
Minerale olie (totaal)	< 20	<AW	40	<AW	< 20	<AW

Toelichting bij de tabel:

- < = kleiner dan de detectielimiet
 <AW = kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde ASA2000
 a) = het gecorrigeerde gehalte is groter dan AW2000 (of er is geen AW2000 opgesteld), maar wel kleiner dan de AS3000 rapportage-eis, zodat verondersteld mag worden dat het gehalte de AW2000 niet overschrijdt
 * = groter dan AW2000 en kleiner dan of gelijk aan de tussenwaarde (T)
 ** = groter dan T en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde (I)
 *** = groter dan I

4.2.2 Asfalt

Uitgegaan is van een oppervlakte van 400 m². De dikte van het asfalt bedraagt 10 centimeter, zodat de verwachte hoeveelheid vrijkomend asfalt (indien de asfaltverharding wordt verwijderd) circa 40 m³ bedraagt. Dit komt overeen met 96 ton.

In totaal zijn 2 asfaltboringen geplaatst, welke zijn gecombineerd met het milieukundig bodemonderzoek.

In het materiaalkundig laboratorium van Fugro Ingenieursbureau B.V. in Arnhem zijn van de asfaltkernen de volgende eigenschappen bepaald:

- constructieopbouw asfalt (soorten en dikten in mm)
- teerhoudendheid per laag door middel van PAK-marker onderzoek (doorzagen kern)
- PAK-gehalte van een mengmonster van beide asfaltkernen middels een DLC-analyse

De analysecertificaten van de grondmonsters (van zowel PAK-marker als DLC-analyse) zijn opgenomen in bijlage 4b.

De asfaltverharding heeft een dikte van 99 millimeter en bestaat twee lagen DAB, met daartussen kleeflagen. Middels de PAK-marker methode is het asfalt aangemerkt als onverdacht ten aanzien van teerhoudendheid.

Van beide asfaltkernen is een mengmonster samengesteld van een representatieve laag en geanalyseerd op PAK middels een DLC-analyse. Uit de analyse blijkt dat geen verhoogd PAK-gehalte is aangetoond. Het asfalt is niet teerhoudend en derhalve geschikt voor warm hergebruik.

5 Evaluatie onderzoeksresultaten

5.1 Veldonderzoek

In de toplaag van boring 09 zijn sporen puin aangetroffen. Daarnaast zijn in het veld zijn in de vaste bodem geen waarnemingen gedaan die duiden op de mogelijke aanwezigheid van bodemverontreiniging.

Tijdens het veldwerk is specifiek aandacht besteed aan de aanwezigheid van asbest in en op de bodem. Zintuiglijk is zowel op het maaiveld als in de opgeboorde grond geen asbestverdacht materiaal aangetroffen.

5.2 Grond

In het grondmengmonster van de bovengrond op het westelijk terreindeel (MM1 bg) overschrijdt het gehalte nikkel de interventiewaarde (> I-waarde). De gehalten cadmium, lood, PAK en PCB's overschrijden de tussenwaarde (T-waarde) de de gehalten koper en kwik overschrijden de AW2000.

Na uitsplitsing van het mengmonster en separate analyse van de deelmonsters, blijkt dat de bovengrond ter plaatse van boring B33 sterk verontreinigd is met PCB's (> interventiewaarde), matig verontreinigd is met PAK (> tussenwaarde) en licht verontreinigd is met lood (> AW2000).

De bovengrond ter plaatse van de overige boringen is licht verontreinigd (> AW2000) met kwik, lood en/of PAK.

In het mengmonsters van de bovengrond op het westelijk middenterrein overschrijden de gehalten lood en/of PAK de achtergrondwaarde AW2000. In de bovengrond van het oostelijk middenterrein alsmede het oostelijk terreindeel (waaronder de asfaltverharding) overschrijdt géén van de geanalyseerde parameters de AW2000.

Afgezien van één licht verhoogd gehalte lood (> AW2000), overschrijdt in de ondergrond géén van de geanalyseerde parameters de AW2000.

5.3 Asfalt

De asfaltverharding heeft een dikte van 99 millimeter en bestaat twee lagen DAB, met daartussen kleeblagen. Middels de PAK-marker methode is het asfalt aangemerkt als onverdacht ten aanzien van teerhoudendheid. Uit de DLC-analyse blijkt dat geen verhoogd PAK-gehalte is aangetoond. Het asfalt is niet teerhoudend en derhalve geschikt voor warm hergebruik.

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Conclusies

In opdracht van de gemeente Rhenen heeft CSO Adviesbureau een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van plangebied "Lijsterberg" te Rhenen.

Aanleiding voor het bodemonderzoek is de voorgenomen herinrichting van het gebied, waarbij de bestaande flats worden vervangen door nieuwbouw.

Op basis van het voorafgaand aan het bodemonderzoek uitgevoerde vooronderzoek is een hypothese opgesteld met betrekking tot de verontreinigings situatie, namelijk dat het plangebied in principe onverdacht is voor bodemverontreiniging. De bodemlaag onder de asfaltverharding ter plaatse van het speelveld is beschouwd als verdacht voor bodemverontreiniging, ten gevolge van mogelijke uitloging.

De belangrijkste bevindingen uit het onderzoek zijn onderstaand weergegeven:

- In de toplaag van boring 09 zijn sporen puin aangetroffen. Daarnaast zijn in het veld in de vaste bodem geen waarnemingen gedaan die duiden op de mogelijke aanwezigheid van bodemverontreiniging
- Zintuiglijk is zowel op het maaiveld als in de opgeboorde grond geen asbestverdacht materiaal aangetroffen
- De bovengrond ter plaatse van boring B33 is sterk verontreinigd met PCB's (> interventiewaarde), matig verontreinigd met PAK (> tussenwaarde) en licht verontreinigd met lood (> AW2000)
- De bovengrond op het westelijk terreindeel is licht verontreinigd (> AW2000) met kwik, lood en/of PAK
- In de bovengrond op het oostelijk terreindeel (waaronder het asfaltterrein) overschrijdt géén van de geanalyseerde parameters de AW2000
- Afgezien van één licht verhoogd gehalte lood (> AW2000), overschrijdt in de ondergrond géén van de geanalyseerde parameters de AW2000
- Met uitzondering van de bovengrond ter plaatse van boring B33, overschrijdt de bodemkwaliteit de Maximale Waarde Wonen niet
- De aanwezige asfaltverharding heeft een oppervlakte van circa 400 m². De dikte van het asfalt bedraagt 10 centimeter, zodat de hoeveelheid vrijkomend asfalt (indien de asfaltverharding wordt verwijderd) circa 40 m³ bedraagt. Dit komt overeen met 96 ton. Het asfalt is niet teerhoudend en derhalve geschikt voor warm hergebruik

De hypothese dat de bodem ter plaatse van het asfaltterrein verdacht is ten aanzien van bodemverontreiniging, dient na uitvoering van het bodemonderzoek te worden verworpen. In de onderliggende bodemlaag is géén van de geanalyseerde parameters verhoogd aangetoond ten opzichte van de AW2000.

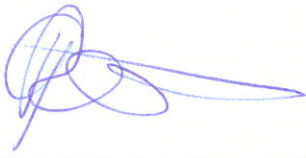
De hypothese dat het gehele terrein overdacht is ten aanzien van bodemverontreiniging, wordt eveneens verworpen. Ter plaatse van boring B33 is de bovengrond sterk verontreinigd met PCB's, matig verontreinigd met PAK en licht verontreinigd met lood. Met betrekking tot de bodemkwaliteit op het overige terrein, is enkel sprake van een licht verhoogd gehalte kwik, lood en/of PAK.

Voor het plangebied, met uitzondering van boring B33, is vanuit milieuhygiënisch oogpunt geen belemmering voor het toekomstige gebruik. De aangetoonde licht verhoogde gehalten brengen geen risico's met zich mee (< MWW). Ter plaatse van boring B33 is het terrein niet zonder meer geschikt voor de toekomstige bestemming.

6.2 Aanbevelingen

Aanbevolen wordt een nader onderzoek ter plaatse van boring B33, om inzicht te krijgen in de mate en omvang van de aangetoonde verontreiniging met PCB's, PAK en lood. Op basis van de resultaten van het nader onderzoek kan worden vastgesteld of sprake is van een noodzaak tot saneren.

Er gelden wettelijke beperkingen bij het verplaatsen en elders toepassen van grond, welke kunnen leiden tot extra kosten. Derhalve wordt aanbevolen om bij grondverzet zoveel mogelijk grond op de locatie zelf te laten. Voor een nadere toelichting wordt verwezen naar bijlage 6. Voor verdere informatie over de mogelijkheden hiervan kunt u zich tot CSO wenden.

Opgesteld door: Ing. R.R. Mol adviseur bodemonderzoek b.a. 	Akkoord bevonden door: Ing. N.B.J. Lurvink projectleider bodemonderzoek  30 maart 2009
--	--