

Opdrachtgever:

**Projectbureau Bornsche Maten
Nieuwe Markt 3
7622 DD Borne**

Opdrachtnummer:

GJB/VN-26431A

Status rapport :

Definitief

Datum rapport :

31 oktober 2005

**RAPPORT
Verkennd en nader
bodemonderzoek 2^e fase
Locatie Bornsche Maten
te Borne**

Lankelma Geotechniek Almelo b.v.
Edisonstraat 2c
7601 PS Almelo
Tel: 0546 - 532074
Fax: 0546 - 531659
E-mail: info@lankelma-almelo.nl

Ingenieursbureau voor:
Funderings- en Milieutechniek

*“onderzoek, metingen en advies voor
vastgoed, bouw, bodem en milieu”*

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Algemeen	2
2.1	Locatiegegevens	2
2.2	Resultaten eerder uitgevoerd bodemonderzoek (1 ^e fase)	2
2.2.1	Asbest	2
2.2.2	Overige verontreinigende stoffen	3
2.3	Regionale bodemopbouw en geohydrologie	3
2.4	Toetsingscriteria	3
3	Verkennd onderzoek Noordwestelijke Hoek	6
3.1	Aanleiding en doel verkennd bodemonderzoek	6
3.2	Hypothesestelling en onderzoeksstrategie	6
3.3	Boorstrategie en uitvoering	6
3.4	Bemonsterings- en analysestrategie	7
3.5	Bodemopbouw en visueel onderzoek	9
3.6	Analyseresultaten en vaststelling referentiewaarden lokale bodem	10
3.7	Bespreking analyseresultaten en toetsing aan hypothese en wettelijk kader	10
3.7.1	Grond	10
3.7.2	Grondwater	11
3.7.3	Toetsing van de hypothese	11
3.7.4	Toetsing aan de noodzaak tot vervolgonderzoek	11
3.7.5	Indicatieve toetsing analyseresultaten aan Bouwstoffenbesluit	12
4	Verkennd onderzoek geluidswal	13
4.1	Inleiding	13
4.2	Onderzoeksopzet	13
4.3	Onderzoeksresultaten	13
4.3.1	Asbest	13
4.3.2	Overige bodemverontreinigende stoffen	14
4.3.3	Indicatieve toetsing analyseresultaten aan Bouwstoffenbesluit	14
5	Nader onderzoek asbest	15
5.1	Resultaten verkennd onderzoek	15
5.2	Onderzoeksstrategie	15
5.3	Bodemopbouw en visueel onderzoek	16
5.4	Onderzoeksprogramma en analysestrategie	17
5.5	Analyseresultaten en toetsing aan hypothese en wettelijk kader	19
5.6	(Aanvullend) onderzoek onder asbestcondities	23
5.6.1	Bodemopbouw en visuele waarneming	23
5.6.2	Analysestrategie	24
5.6.3	Analyseresultaten en toetsing aan hypothese en wettelijk kader	24
5.7	Resumé	26
6	Nader onderzoek overige bodemverontreinigende stoffen	27
6.1	Algemeen	27
6.2	Boorstrategie en uitvoering	27
6.3	Bodemopbouw en zintuiglijk onderzoek	28
6.4	Analysestrategie en uitvoering	28
6.5	Analyseresultaten en vaststelling referentiewaarden lokale bodem	29
6.6	Bespreking analyseresultaten en toetsing aan hypothese en wettelijk kader	29
6.6.1	N1: Hemmelhorst 13/13a	30
6.6.2	N2: Noordoostelijk	31
6.6.3	N3: Noordoostelijk, achter Deuringerweg 37	31
6.6.4	N4: Noordoostelijks, tpv 2 ^e Hemmelhorst	31
6.6.5	N5: Zuidoostelijk	31
6.6.6	N6: Bongerdsweg 5/7/9	31
6.7	Resumé	31

7 Samenvatting, conclusies en aanbevelingen	33
7.1 Inleiding, aanleiding en doel	33
7.2 Resultaten	33
7.2.1 Verkennd onderzoek Noordwestelijke hoek	33
7.2.2 Verkennd onderzoek geluidswal	34
7.2.3 Nader onderzoek asbest	35
7.2.4 Nader onderzoek overige stoffen	36

Tabellen (zijn in betreffende hoofdstukken verwerkt):

- 1) Schematisch overzicht bodemopbouw en geohydrologie
- 2) Dimensies en visuele waarnemingen sleuven
- 3) Samenstelling mengmonsters en analyseprogramma
- 4) Grondwaterstand, zuurgraad en geleidingsvermogen
- 5) Aard en mate van verhoogde concentraties in het grondwater van Vak 1,2 en 4 t/m 6
- 6) Analyseresultaten asbest, geluidswal
- 7) Analyseresultaten overige stoffen, geluidswal
- 8) Deellocaties met omschrijving, omvang en resultaten het verkennend onderzoek DHV
- 9) Dimensies en visuele waarnemingen sleuven, nader onderzoek asbest
- 10) Samenstelling (meng)monsters en analyseprogramma nader onderzoek asbest
- 11) Analyseresultaten asbest, NA1: 3^o Hemmelhorst
- 12) Analyseresultaten asbest, NA2: 2^o Hemmelhorst
- 13) Analyseresultaten asbest, NA3: 2^o Hemmelhorst
- 14) Analyseresultaten asbest, NA4: Binnenweg
- 15) Analyseresultaten asbest, NA5: Hemmelhorst 11
- 16) Analyseresultaten asbest, NA8: Torenlaan 1
- 17) Analyseresultaten asbest, NA9: Torenlaan 5
- 18) Analyseresultaten asbest, NA11: Bongerdsweg 5/7/9
- 19) Analyseresultaten asbest, NA12: sloot 1^o Hemmelhorst
- 20) Dimensies sleuven en visuele waarneming nader onderzoek onder asbestcondities
- 21) Samenstelling monsters en analyseprogramma nader onderzoek onder asbestcondities
- 22) Analyseresultaten asbest, NA3: Hemmelhorst
- 23) Analyseresultaten asbest, NA5 Hemmelhorst 11
- 24) Analyseresultaten asbest, NA7: Hesslerweg 5/5a
- 25) Analyseresultaten asbest, NA11: Bongerdsweg 5/7/9
- 26) Deellocaties met omschrijving, omvang en resultaten uit het verkennend onderzoek DHV
- 27) Boorprogramma nader onderzoek, overige stoffen
- 28) Analyseprogramma nader onderzoek overige stoffen
- 29) Onderzoeksresultaten verkennend en nader onderzoek overige stoffen
- 30) Grondwaterstand, zuurgraad en geleidingsvermogen, N1: Hemmelhorst 13/13a
- 31) Samenvatting resultaten verkennend bodemonderzoek noordwestelijke hoek
- 32) Samenvatting resultaten verkennend bodemonderzoek geluidswal

Bijlagen: Algemeen

- 1) Regionale ligging locatie
- 2) Overzichtstekening te onderzoeken locaties

Bijlage 3: Verkennd onderzoek asbest en overige stoffen

- 3a) Situatieschets met sleuven
- 3b) Situatieschets met boorpunten
- 3c) Profielbeschrijvingen sleuven
- 3d) Profielbeschrijvingen boorpunten
- 3e) Analysecertificaten asbest
- 3f) Analysecertificaten overige stoffen
- 3g) Overschrijdingstabellen

Bijlage 4: Verkennd onderzoek geluidswal

- 4a) Situatieschets deelpartijen depot
- 4b) Analysecertificaten asbest geluidswal
- 4c) Analysecertificaten overige stoffen
- 4d) Overschrijdingstabellen

Bijlage 5: Nader onderzoek asbest

- 5a) Situatieschetsen sleuven per locatie
- 5b) profielbeschrijvingen sleuven
- 5c) Analysecertificaten grondmonsters
- 5d) Analysecertificaten materiaalmonsters

Bijlage 6: Nader onderzoek overige stoffen

- 6a) Situatieschetsen boorpunten per locatie
- 6b) Profielbeschrijvingen boringen
- 6c) Analysecertificaten grond- en grondwatermonsters
- 6d) Overschrijdingstabellen

Auteur rapport	: mw. A. Troost	Paraaf:	Datum: 31 oktober 2005
Kwaliteitscontrole	: dhr. G.J. Bremmer	Paraaf:	Datum: 31 oktober 2005

1 INLEIDING

In opdracht van het projectbureau Borsche Maten heeft Lankelma Geotechniek Almelo b.v. een bodemonderzoek uitgevoerd binnen het plangebied Borsche Maten. De regionale ligging van de locatie is weergegeven in bijlage 1.

Het plangebied Borsche Maten is gelegen aan de oostzijde van Borne. Door projectbureau Borsche Maten en de gemeente Borne wordt het plangebied ontwikkeld als toekomstig woongebied. Om de milieuhygiënische kwaliteit van de grond en het grondwater vast te stellen wordt een bodemonderzoek uitgevoerd.

Het onderzoek is uitgevoerd in de periode oktober - november 2004 en maart en april 2005.

Een deel van het plangebied is in 2003 onderzocht door DHV. Onderhavig onderzoek betreft het nog niet onderzochte deel van de locatie in de noordwestelijk hoek van het plangebied. Tevens wordt de aan de westkant van de rondweg in depot geplaatste grond indicatief onderzocht. Als laatste wordt in het onderzoek een aantal deellocaties beschouwd waarbij in het onderzoek uitgevoerd door DHV asbest of overige verontreinigende stoffen zijn aangetoond. In bijlage 2 is een overzichtstekening met alle te onderzoeken locaties weergegeven.

Verkennd onderzoek Noordwestelijke hoek

Doel van het verkennd bodemonderzoek is het vaststellen van de kwaliteit van de grond- en het grondwater ter plaatse.

Het verkennd bodemonderzoek is onderverdeeld in twee onderdelen:

- Onderzoek naar aanwezigheid van asbest;
- Onderzoek naar de aanwezigheid van overige bodemverontreinigende stoffen.

Het verkennd bodemonderzoek is uitgevoerd overeenkomstig de richtlijnen zoals beschreven in de NEN 5740 (oktober 1999): "Onderzoeksstrategie bij verkennd onderzoek". Het asbestbodemonderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5707 en de NEN 5896.

Verkennd onderzoek geluidswal

Indicatief wordt in onderhavig onderzoek de kwaliteit van deze grond, met betrekking tot asbest en overige bodemverontreinigende stoffen, vastgesteld. Toetsing vindt plaats conform NEN 5707 en NEN 5896 (asbest) en NEN 5740 (overige bodemverontreinigende stoffen)

Nader onderzoek

Doel van het nader onderzoek is het afperken van de verontreinigingen en bepalen van de saneringsnoodzaak.

Het nader onderzoek asbest is uitgevoerd conform de richtlijnen zoals beschreven in de NEN 5707 (hfst. 7.4.1 onverdachte locatie). Het nader bodemonderzoek naar de overige stoffen wordt uitgevoerd conform de richtlijnen zoals beschreven in het protocol "Richtlijnen nader onderzoek deel 1"

Leeswijzer

Voorliggend rapport presenteert een algemene inleiding (hoofdstuk 2), onderzoeksopzet en onderzoeksresultaten (hoofdstuk 3) van het verkennd bodemonderzoek naar asbest en de overige bodemverontreinigende stoffen, verkennd onderzoek naar een geluidswal (hoofdstuk 4), onderzoeksopzet en onderzoeksresultaten (hoofdstuk 5) van het nader onderzoek naar asbest en een onderzoeksopzet en onderzoeksresultaten (hoofdstuk 6) van het nader onderzoek naar overige bodemverontreinigende stoffen. Het rapport wordt besloten met de aan het onderzoek te verbinden conclusies en aanbevelingen die in samenvatting zijn weergegeven (hoofdstuk 7).

2 ALGEMEEN

Ten behoeve van de bepaling van de onderzoeksstrategieën op de locatie zijn de beschikbare gegevens geïnventariseerd. Deze gegevens zijn opgenomen in voorliggend hoofdstuk. De in paragraaf 2.1 t/m 2.4 opgenomen informatie is afkomstig van/uit:

- terreininspectie;
- de opdrachtgever;
- de afdeling milieu van de gemeente Borne;
- rapporten eerder verricht onderzoek;
- de archieven van Lankelma Geotechniek Almelo b.v..

Voor een uitgebreide beschrijving van de locatie, de regionale bodemopbouw en geohydrologie, in het verleden uitgevoerde bodemonderzoeken en historische gegevens wordt verwezen naar de rapport van het vooronderzoek (Vooronderzoek Bornsche maten en de Veldkamp, DHV, dossier: T3164-80-002, september 2003). In paragraaf 2.2 wordt op, voor onderhavig bodemonderzoek, relevante informatie ingegaan.

2.1 Locatiegegevens

Het plangebied is gelegen aan de oostzijde van Borne. Het onderzoeksterrein heeft betrekking op het hele plangebied Bornsche maten met uitzondering van het in de eerste fase door DHV en Lankelma Geotechniek Almelo b.v. onderzochte buurten "Oost Esch" en "Nieuw Borne". Het plangebied wordt begrensd door:

- De gemeentegrens aan de oost- en zuidzijde;
- De Piepersveldweg aan de noordzijde;
- De Bornsche Beek aan de westzijde.

Het plangebied bestaat momenteel voornamelijk uit weilanden en boerderijen met erven en wegen. De totale oppervlakte van dit deel van het ontwikkelingsgebied is circa 110 hectare.

Daarnaast maakt een geluidswal ten westen langs de rondweg en een nog niet onderzocht gedeelte in de noordwestelijke hoek ("Oud-Borne") van het plangebied onderdeel uit van het te onderzoeken gebied.

Het onderzoek is uitgevoerd in 4 deelonderzoeken

- Verkennd bodemonderzoek Noordwestelijke hoek;
- Verkennd onderzoek geluidswal;
- Nader onderzoek asbest;
- Nader onderzoek overige verontreinigende stoffen.

2.2 Resultaten eerder uitgevoerd bodemonderzoek (1^e fase)

2.2.1 Asbest

Tijdens het verkennd onderzoek, uitgevoerd door DHV (29 september 2003, dossier T3164-57-003) zijn locaties beschouwd die als mogelijk asbestverdacht waren aangemerkt. Globaal betreft dit:

- erven van (voormalige) agrarische bedrijven/woningen;
- met puin verharde wegen;
- mogelijk puinhoudende fundering van (asfalt) wegen

In totaal zijn tijdens dit onderzoek 78 verdachte locaties vastgesteld. Op deze locaties zijn in totaal 138 sleuven gegraven. In 25 sleuven is asbestverdacht materiaal aangetroffen. Dit materiaal is bemonsterd en geanalyseerd. In totaal is op 8 erven en op 4 wegen visueel en analytisch asbest aangetoond. Vanwege de indicatieve aard van het onderzoek zijn de gehalten aan asbest niet kwantitatief beschouwd.

2.2.2 Overige verontreinigende stoffen

In totaal zijn tijdens het verkennend onderzoek 18 deellocaties onderzocht met de hypothese "onverdachte locatie". Op 6 locaties is sprake van overschrijding van de tussenwaarde (toetsingswaarde voor nader onderzoek). In onderhavig onderzoek is twee percelen onderzocht. De overige percelen vallen buiten het plangebied voor de 2^o fase.

Daarnaast is binnen het onderzoeksgebied op 4 gedempte slootlocaties sprake van noodzaak voor nader onderzoek in verband met de overschrijding van de tussenwaarde.

2.3 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

Uit de Grondwaterkaart van Nederland (TNO, Inventarisatierapport kaartbladen 28 Oost, 29, 34 Oost en 35) kan de regionale geohydrologische bodemopbouw worden afgeleid. Deze opbouw is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 1: Schematisch overzicht bodemopbouw en geohydrologie

Diepte (m – mv.)	Geohydrologische eenheid	Geologische tijd / Formatie	Lithologie
0 – 20	deklaag	Pleistoceen / Twente en Drente	Fluvioperiglaciale afzettingen (zand met plaatselijk leem of veen)
20 – 26	watervoerend pakket	Kwartair, Mioceen/ Delden	Zand
< 26	slecht doorlatende basis	Tertiair/Rupel	Klei en glauconiethoudende zanden

De grondwaterstroming in het watervoerend pakket van de Formatie van Delden is noordnoordoostelijk gericht. De stromingsrichting van het freatisch grondwater is niet exact bekend. Vermoedelijk wordt deze stromingsrichting mede bepaald door de aanwezigheid van riolering, maaiveldafdekking e.d.

De locatie ligt niet in het intrekgebied van een grondwaterwinning c.q. een grondwaterbeschermingsgebied (Waterhuishoudingsplan Overijssel 2000+). Voor zover bekend wordt er op en in de directe omgeving van de locatie geen grondwater door bedrijven en particulieren onttrokken.

2.4 Toetsingscriteria

Teneinde de mate van verontreiniging van de bodem te kunnen beoordelen, worden de chemische analyseresultaten van de grond- en grondwatermonsters getoetst aan de richtlijnen die zijn vastgesteld door het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (de zogenaamde referentiewaarden). Om een indicatie van de mogelijkheden tot hergebruik van de eventueel bij de bouw vrijkomende grond vast te stellen worden de resultaten getoetst aan de kwaliteitsnormen zoals opgenomen in het Bouwstoffenbesluit. De analyseresultaten met betrekking tot asbest zullen worden geëvalueerd aan de hand van het interim-beleid van VROM en SZW.

Referentiekader Wet bodembescherming (Wbb)

In december 2002 is door de ministeries van VROM en SZW een interim-beleid aangaande de normering van asbest en het transport van met asbest verontreinigde grond gepubliceerd. Het interim-beleid loopt vooruit op een in voorbereiding zijnde integrale beleidslijn over asbest in bodem, grond en puingranulaat. De invoering per 1 januari 2003 van een interventiewaarde bodemsanering voor asbest is daar een onderdeel van. De gewogen interventiewaarde bedraagt 100 mg/kg d.s..

Het gewogen gehalte aan asbest dient te worden bepaald aan de hand van onderstaande formule:

$$\text{Gehalte asbest} = \text{gehalte serpentijnasbest} + (10 * \text{gehalte amfiboolasbest})$$

De gehalten en concentraties met betrekking tot de overige bodemverontreinigende stoffen in respectievelijk de grond- dan wel grondwatermonsters worden gerelateerd aan het toetsingskader uit de Circulaire interventiewaarden bodemsanering (VROM, februari 2000), die een onderdeel vormt van de Wbb.

Bij de referentiewaarden wordt onderscheid gemaakt in zogenaamde streef-, tussen- en interventiewaarden:

streefwaarde of S-waarde	= streefwaarde voor een schone, multifunctionele bodem
tussenwaarde of T-waarde	= toetsingswaarde voor (nader) onderzoek ((streefwaarde + interventiewaarde) / 2)
interventiewaarde of I-waarde	= interventiewaarde voor sanering(sonderzoek)

De referentiewaarden zijn mede afhankelijk gesteld van het gehalte lutum (fractie <2 μ m) en organische stof. Dit betekent dat bij elk (verkennd) bodemonderzoek locatiespecifieke referentiewaarden dienen te worden berekend.

Ten aanzien van de resultaten van de toetsing wordt in voorliggend rapport de volgende terminologie gehanteerd:

- licht verhoogd gehalte: gehalte tussen de streef- en tussenwaarde of gelijk aan tussenwaarde
- matig verhoogd gehalte: gehalte tussen de tussen- en interventiewaarde of gelijk aan interventiewaarde
- sterk verhoogd: gehalte hoger dan de interventiewaarde.

Gemeentelijke achtergrondwaarden

De gemeente Borne heeft geen beschikking over een Bodemkwaliteitskaart. Om deze reden is toetsing van analysesresultaten aan de lokale achtergrondwaarden niet aan de orde.

Bouwstoffenbesluit

Sinds 1 juli 1999 is het Bouwstoffenbesluit van toepassing. In het Bouwstoffenbesluit zijn richtlijnen opgenomen voor het bemonsteren en analyseren van partijen grond. Daarnaast is in het Bouwstoffenbesluit de "Vrijstellingsregeling samenstellings- en immissiewaarden" opgenomen voor de verwerking en hergebruik van partijen grond. Omdat de gemeente Borne geen beschikking heeft over een Bodemkwaliteitskaart is de "Ministeriële vrijstellingsregeling grondverzet" niet van toepassing. De "Vrijstellingsregeling samenstellings- en immissiewaarden" is in algemene zin van toepassing.

Een geval van (ernstige) bodemverontreiniging

Een geval van bodemverontreiniging wordt in de Wet bodembescherming omschreven als een geheel van grondgebieden die in technische, organisatorische en ruimtelijke zin met elkaar samenhangen, gezien de zich daarop aanwezige verontreiniging, de zich daarop voordoende oorzaak of de gevolgen daarvan. Om van een geval van ernstige bodemverontreiniging te kunnen spreken dient de concentratie van een stof in minimaal 25 m³ volume grond of 100 m³ bodemvolume met grondwater de betreffende I-waarde te overschrijden.

Omtrent de noodzaak en wijze van sanering van bodemverontreiniging met asbest ontstaan in de periode 1 januari 1987 (opname zorgplichtartikel in de Wet bodembescherming) – 1 juli 1993 (verbod toepassing asbest) is nog geen beleid ontwikkeld.

Indien verontreiniging is ontstaan na 1987/1993 (zorgplicht) dient de verontreiniging in principe, ongeacht aard, omvang en risico's, te worden gesaneerd.

Indien de verontreiniging is ontstaan voor 1987/1993 dient, ingeval er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging, middels een risico-evaluatie te worden vastgesteld welke actuele humane, ecologische en verspreidingsrisico's samenhangen met de verontreiniging. De actuele risico's zijn die risico's die aanwezig zijn als gevolg van de verontreiniging bij het huidige terreingebruik. Indien een verandering van het terreingebruik plaats vindt, zullen de risico's opnieuw moeten worden vastgesteld. Op basis van de risico-evaluatie volgens de "Sanerings Urgentie Systematiek" kan de saneringsurgentie worden vastgesteld.

"Grond voor samenwerking", Bodembeleidsplan Overijssel 2002 – 2005

De urgentie van sanering van een voor 1987/1993 ontstane bodemverontreiniging met asbest wordt bepaald door de aanwezigheid van asbest in de bovengrond (0 – 0,5 m –mv.). Indien er geen asbest wordt aangetoond in de bovengrond is er geen sprake van een saneringsurgentie. Indien er wel asbest wordt aangetoond bepalen het terreingebruik en de aangetoonde gehalten aan asbest (ook de visuele aanwezigheid van asbest) de urgentie van sanering. De saneringsurgentie kan worden afgeleid uit de

urgentiebepaling zoals vastgesteld in het bodembeleidsplan "Grond voor samenwerking" van de bevoegde gezagen in de provincie Overijssel in het kader van de Wet bodembescherming.

Een voor 1987/1993 ontstane bodemverontreiniging met asbest wordt in principe functiegericht gesaneerd. De sanerende maatregel wordt afgestemd op het terreingebruik. Hierbij gelden de volgende uitgangspunten:

- asbestverontreiniging in de bodem is een immobiele verontreiniging die niet zal leiden tot verontreiniging van ondergrond en grondwater;
- voor functiegerichte saneringen geldt als standaardaanpak het aanbrengen van een leeflaag of een isolatielaag;
- in de leeflaag mag maximaal 99 mg/kg d.s. asbest (gewogen gehalte) aanwezig zijn.

3 VERKENNEND ONDERZOEK NOORDWESTELIJKE HOEK

3.1 Aanleiding en doel verkennend bodemonderzoek

Aanleiding van het verkennend bodemonderzoek is de door de opdrachtgever voorgenomen ontwikkeling van het plangebied.

Doel van het verkennend bodemonderzoek is het vaststellen van de actuele bodemkwaliteit (inclusief asbest) van de locatie in de Noordwestelijke hoek van de Bornsche maten (Oud Borne). De oppervlakte van de te onderzoeken locatie bedraagt circa 10 hectare. De ligging van deze locatie is weergegeven op de overzichtstekening in bijlage 2.

3.2 Hypothesestelling en onderzoeksstrategie

Hypothese

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek is de locatie als "grootschalig onverdacht" gekwalificeerd ten aanzien van grond- en grondwaterverontreiniging. Hiermee wordt bedoeld dat er geen stoffen in gehalten boven de streefwaarden of natuurlijke achtergrondwaarden worden verwacht. Tevens is gesteld dat activiteiten op en in de omgeving van de onderzoekslocatie geen invloed hebben gehad op de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem.

Onderzoeksstrategie

Het asbestonderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5707 en de NEN 5896. Bij het vaststellen van de onderzoeksstrategie voor de overige bodemverontreinigende stoffen is de boor-, bemonsterings- en analysestrategie zoals beschreven in de NEN 5740 voor "niet verdachte locaties" gehanteerd.

Ten behoeve van het onderzoek is de locatie in zes vakken (Vak 1 t/m 6) onderverdeeld. Omdat de huidige eigenaar zijn toestemming heeft ingetrokken is in overleg met Projectbureau de Bornsche Maten vak 3 niet onderzocht.

De uitvoering van de boringen, het nemen van de grond- en grondwatermonsters en de conservering is verricht conform de normen NPR 5741, NPR 5746, NEN 5742 t/m 5745 en NEN 5766.

3.3 Boorstrategie en uitvoering

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd in de periode oktober – november 2004 (uitvoering boringen, graven sleuven, plaatsing peilbuizen en bemonstering grond en grondwater). De positie van de gegraven sleuven is weergegeven op de situatieschets in bijlage 3a. De positie van de boorlocaties is weergegeven op bijlage 3b.

asbestonderzoek

Met een hydraulische graafmachine zijn ten behoeve van het asbestonderzoek in totaal 37 sleuven tot ca. 0,6 m –mv. (tot de ongeroerde grond) gegraven. In de tabel 2 zijn de dimensies en de visuele waarnemingen van de sleuven opgenomen.

In vak 2 is een sloot met veel puin aangetroffen. In deze sloot zijn drie extra sleuven (S15 t/m S17) gegraven.

Naast vak 2 is een gedempte sloot met asbestverdacht materiaal aangetroffen. Deze sloot is als separate verdachte deellocatie (NA12) onderzocht. De resultaten van dit onderzoek zijn opgenomen in hoofdstuk 5.

Tabel 2: Dimensies en visuele waarnemingen sleuven

Vak en sleufnummer	Breedte (m)	Lengte (m)	Diepte ongeroerde grond (m -mv.)	Zintuiglijke waarneming
VAK 1				
S1	0,4	1,5	0,7	geen bijzonderheden
S2	0,3	1,5	0,6	geen bijzonderheden
S3	0,4	1,5	0,5	geen bijzonderheden
S4	0,4	1,5	0,6	geen bijzonderheden
S5	0,4	1,0	0,8	geen bijzonderheden
S6	0,4	1,5	0,7	geen bijzonderheden
S7	0,4	1,5	0,6	geen bijzonderheden
VAK 2				
S8	0,4	1,5	0,6	geen bijzonderheden
S9	0,4	1,5	0,6	geen bijzonderheden
S10	0,4	1,5	0,6	geen bijzonderheden
S11	0,4	1,5	0,7	geen bijzonderheden
S12	0,4	1,5	0,5	geen bijzonderheden
S13	0,4	1,5	0,5	geen bijzonderheden
S14	0,4	1,5	0,5	geen bijzonderheden
S15	0,3	0,3	0,5	puinhoudend
S16	0,3	0,3	0,5	puinhoudend
S17	0,3	0,3	0,5	puinhoudend
VAK 4				
S19	0,4	1,5	0,6	geen bijzonderheden
S20	0,4	1,5	0,8	geen bijzonderheden
S21	0,3	1,0	0,6	geen bijzonderheden
S22	0,3	1,0	0,5	geen bijzonderheden
S23	0,3	1,0	0,6	geen bijzonderheden
S24	0,3	1,0	0,5	geen bijzonderheden
VAK 5				
S25	0,3	0,3	0,7	wortels
S26	0,3	0,3	0,8	ijzerhoudend
S27	0,3	0,3	0,8	geen bijzonderheden
S28	0,3	0,3	0,7	ijzerhoudend
S29	0,3	0,3	0,5	geen bijzonderheden
S30	0,3	0,3	0,5	geen bijzonderheden
S31	0,3	0,3	0,6	ijzerhoudend
VAK 6				
S32	0,3	0,3	0,7	geen bijzonderheden
S33	0,3	0,3	0,9	geen bijzonderheden
S34	0,3	0,3	0,8	puin- en ijzerhoudend
S35	0,3	0,3	0,7	geen bijzonderheden
S36	0,3	0,3	0,7	puin- en ijzerhoudend
S37	0,3	0,3	0,8	puinhoudend
S38	0,3	0,3	0,8	geen bijzonderheden

Onderzoek overige bodemverontreinigende stoffen

Tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden naar overige bodemverontreinigende stoffen zijn geen aanvullende informatie naar voren gekomen welke tot een aanpassing van de boorstrategie heeft geleid.

Samengevat zijn ten behoeve van het onderzoek de onderstaande werkzaamheden verricht:

- 33 boringen tot 0,5 m -mv. (B2 – B4, B6 – B8, B10, B11, B14 – B17, B29 – B32, B35 – B37, B39 – B41, B43 – B46, B48 – B51 en B53 – B55);
- 4 boringen tot 2,0 m -mv. (B5, B13, B34 en B47);
- 9 boringen tot 5 m -mv., afgewerkt met een peilbuis (B1, B9, B12, B18, B28, B33, B38, B42 en B52).

3.4 Bemonsterings- en analysestrategieAsbest

Op basis van visuele waarnemingen zijn van de bovengrond (0 – ca.0,6 m -mv.) ter plaatse van de sleuven zes grondmengmonsters samengesteld.

Overige bodemverontreinigende stoffen

Gezien de resultaten van de texturele en zintuiglijke beoordeling van de boorprofielen (zie paragraaf 4.1) is ten aanzien van de overige bodemverontreinigende stoffen besloten de oorspronkelijke bemonsteringsstrategie (bemonsteren van het bodemmateriaal per significante laag van 0,5 meter dikte) te handhaven.

Ten behoeve van het onderzoek van de overige bodemverontreinigende stoffen zijn van de bovengrond (0 - 0,5 m -mv.) en ondergrond (0,5 - 2,0 m -mv.) mengmonsters samengesteld. In tabel 3 is de samenstelling van de mengmonsters verwerkt.

Het samenstellen van de mengmonsters heeft binnen de volgende randvoorwaarden plaatsgevonden:

- per mengmonster zijn maximaal 10 deelmonsters opgemengd;
- de mengmonsters zijn systematisch aselekt uit de monsters van de bovengrond samengesteld;
- de mengmonsters van de ondergrond zijn uit de individuele monsters van de ondergrond van de diepere boringen samengesteld.

Gezien de resultaten van de texturele en zintuiglijke beoordeling van de boorprofielen (zie paragraaf 4.1) is besloten de oorspronkelijke analysestrategie (analyse op standaardpakketten zoals opgenomen in de NEN 5740 en NEN 5707) te handhaven.

In de onderstaande tabel is weergegeven op welke parameters de grond- en grondwatermonsters zijn geanalyseerd.

Tabel 3: Samenstelling mengmonsters en analyseprogramma

Medium en diepte interval (m -mv.)	Samengestelde deelmonsters	Analyseprogramma	
		Grond	Grondwater
Asbest			
Grond (0 – 0,5)	MM1: Vak 1: S1 t/m S7 MM2: Vak 2: S8 t/m S14 MM3: Vak 2: S15 t/m S17 MM4: Vak 4: S19 t/m S24 MM5: Vak 5: S25 t/m S31 MM6: Vak 6: S32 t/m S38	Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707	
Overige bodemverontreinigende stoffen			
Bovengrond (0 – 0,5)	Vak 1: mm1: B1 t/m B9 Vak 2: mm3: B10 t/m B19 Vak 4: mm7: B28 t/m B36 Vak 5: mm9: B37 t/m B46 Vak 6: mm11: B47 t/m B55	NEN grond ¹ , lutum en org. stof NEN grond NEN grond, lutum en org. stof NEN grond NEN grond	
Ondergrond (0,5 – 2,0)	Vak 1: mm2: B1, B5 en B9 Vak 2: mm4: B12, B13 en B18 Vak 4: mm8: B28, B33 en B34 Vak 5: mm10: B38 en B42 Vak 6: mm12: B47 en B52	NEN grond NEN grond NEN grond NEN grond NEN grond	
Grondwater (ca. 2,0 – 3,0)	Vak 1: peilbuis 1 Vak 1: peilbuis 9 Vak 2: peilbuis 12 Vak 2: peilbuis 18 Vak 4: peilbuis 28 Vak 4: peilbuis 33 Vak 5: peilbuis 38 Vak 5: peilbuis 42 Vak 6: peilbuis 52		NEN grondwater ² NEN grondwater NEN grondwater NEN grondwater NEN grondwater NEN grondwater NEN grondwater NEN grondwater

¹ NEN grond: zware metalen (7 stuks, Cd,Cr,Cu,Hg,Ni,Pb en Zn) en arseen, PAK, EOX, minerale olie, droge stofgehalte

² NEN grondwater: zware metalen (7 stuks, Cd,Cr,Cu,Hg,Ni,Pb en Zn) en arseen, minerale olie, vluchtige aromaten (BTEXN), vluchtige gehalogeneerden (VOX), zuurgraad (pH) en geleidingsvermogen (EC)

De monsters met betrekking tot het asbestonderzoek zijn in het laboratorium van ACMAA B.V. te Almelo geanalyseerd. De grondmengmonsters en de grondwatermonsters met betrekking tot het onderzoek naar de aanwezigheid van overige bodemverontreinigende stoffen zijn in het laboratorium van ACMAA B.V. te Hengelo geanalyseerd. Beide laboratoria verrichten de werkzaamheden onder STERLAB-erkenning.

3.5 Bodemopbouw en visueel onderzoek

In bijlage 3 zijn de visuele waarnemingen in de vorm van boorprofielen weergegeven van de sleuven (3c) en boringen (3d).

algemeen

Tijdens de veldwerkzaamheden is het bodemmateriaal visueel beoordeeld. Bij het lithologisch onderzoek is de textuur geassocieerd; bij het visueel onderzoek zijn waarneembare afwijkingen ten aanzien van kleur en geur van het bodemmateriaal beschouwd.

zintuiglijke waarnemingen

Aan het oppervlak van de locatie en aan de uitkomende grond zijn geen waarnemingen gedaan die duiden op de mogelijke aanwezigheid van verontreinigende stoffen in de bodem.

De bodem op het onderzoeksterrein bestaat tot de maximaal verkende boordiepte van 3,5 m -mv. grotendeels uit (matig fijn) zand.

De bodem is ijzerhoudend bij boring:

- B3 (0,4 – 0,5 m -mv.);
- B5 (0,5 – 0,7 m -mv.);
- B16 (0,3 – 0,5 m -mv.);

- B33 (0,8 – 1,1 m –mv.);
- B37 (0,3 – 0,5 m –mv.);
- B38 (0,5 – 0,7 m –mv.);
- B39 (0,4 – 0,5 m –mv.).

Bij boring B34 is van 0,5 – 0,8 m –mv. een leemlaagje aangetroffen en bij boring B52 is de bodem van 0 – 0,9 m –mv. puinhoudend.

In sleuf S15, S16 en S17 (0 – 0,6 m –mv.), sleuf S34 (0,5 – 0,6 m –mv.) en boring S36 (0 – 0,5 m –mv.) is de grond puinhoudend. Bij boring S37 is van 0 – 0,3 m –mv. een verhardingslaag aangetroffen. De grond van sleuf S23 van 0,4 – 0,6 m –mv. leemhoudend.

De vastgestelde bodemtextuur en -typen komen overeen met hetgeen op basis van het vooronderzoek was verwacht.

grondwater

De zuurgraad en het geleidingsvermogen van het grondwater zijn weergegeven in onderstaande tabel. Deze waarden zijn als normaal voor de onderzochte locatie te beschouwen. Tevens is onderstaand de tijdens de veldwerkzaamheden aangetroffen grondwaterstand weergegeven.

Tabel 4 : grondwaterstanden, zuurgraad en geleidingsvermogen

Peilbuis	Zintuiglijke waarnemingen	Grondwaterstand (m –mv.)	Zuurgraad (pH)	Geleidingsvermogen ($\mu\text{S/cm}$)
1	geen bijzonderheden	1,18	7,80	885
9	geen bijzonderheden	2,00	7,10	838
12	geen bijzonderheden	2,28	6,97	692
18	geen bijzonderheden	1,52	5,99	411
28	geen bijzonderheden	2,10	5,49	1.044
33	geen bijzonderheden	0,84	6,45	687
38	geen bijzonderheden	1,46	5,23	811
45	geen bijzonderheden	1,10	5,20	521
52	geen bijzonderheden	1,76	5,63	172

3.6 Analyseresultaten en vaststelling referentiewaarden locale bodem

De analysecertificaten met betrekking tot het asbestonderzoek zijn opgenomen in bijlage 3e. De resultaten van de chemische analyses met betrekking tot de overige bodemverontreinigende stoffen zijn weergegeven in bijlage 3f.

De locale referentiewaarden zijn bepaald op basis van de veldwaarnemingen en de analytisch vastgestelde gehalten aan lutum en organische stof. Deze percentages zijn weergegeven in de overschrijdingstabellen van bijlage 3g.

3.7 Bespreking analyseresultaten en toetsing aan hypothese en wettelijk kader

De resultaten van de toetsing van de analyseresultaten van de overige bodemverontreinigende stoffen aan de referentiewaarden met betrekking tot de grond- en grondwatermonsters zijn weergegeven in bijlage 3g.

3.7.1 Grond

Asbest

In het ontgraven bodemmateriaal van de 37 sleuven is visueel geen asbestverdacht materiaal aangetroffen. In de sleuven S15 t/m S17 is veel puin aangetroffen, waarna van deze sleuven een extra mengmonster is geanalyseerd. In geen van de monsters van de sleuven is analytisch asbest aangetoond.

Overige bodemverontreinigende stoffen

In bovengrondmengmonster mm7 (vak 4) van boring B28 t/m B36 (0 – 0,5 m –mv.) is een gehalte PAK boven de betreffende streefwaarde aangetoond. De overige onderzochte stoffen zijn niet in gehalten boven de betreffende streefwaarde aangetoond.

In bovengrondmengmonster mm11 (vak 6) van boring B47 t/m B55 (0 – 0,5 m –mv.) is een gehalte PAK en EOX boven de betreffende streefwaarde aangetoond. De overige onderzochte stoffen zijn niet in gehalten boven de betreffende streefwaarde aangetoond.

In de overige boven- en ondergrondmengmonsters is geen van de onderzochte stoffen in een gehalte boven de betreffende streefwaarde aangetoond.

3.7.2 Grondwater

In het grondwater op alle beschouwde vakken zijn verhoogde concentraties aan één of meer van de onderzochte stoffen aangetoond. In tabel 5 is een overzicht van de aard (stoffen) en mate (toetsing aan S-, T- en I-waarde, zie paragraaf 2.4) weergegeven.

Tabel 5: Aard en mate van verhoogde concentraties in het grondwater van vak 1,2 en 4 t/m 6

monster	diepte (m –mv.)	Parameter	Toetsing gehalte/concentratie
Vak 1			
peilbuis 1	2,0 – 3,0	cadmium, chroom, zink nikkel	> streefwaarde > interventiewaarde
peilbuis 9	2,1 – 3,1	cadmium, nikkel en zink	> streefwaarde
Vak 2			
Peilbuis 12	2,5 – 3,5	cadmium, chroom zink	> streefwaarde > tussenwaarde
Peilbuis 18	2,2 – 3,2	chroom	> streefwaarde
Vak 4			
peilbuis 28	2,5 – 3,5	chroom	> streefwaarde
peilbuis 33	1,7 – 2,7	--	--
Vak 5			
peilbuis 38	2,0 – 3,0	cadmium, chroom, zink nikkel	> streefwaarde > tussenwaarde
peilbuis 42	2,0 – 3,0	chroom	> streefwaarde
Vak 6			
peilbuis 52	2,4 – 3,4	chroom en zink	> streefwaarde

De verhoogde concentraties aan zware metalen in het grondwater hebben waarschijnlijk een natuurlijke oorsprong. In de regio Twente komen, met name in de gebieden met een zandige ondergrond, een aantal zware metalen van nature in verhoogde concentraties in het grondwater voor. In deze gebieden welke veelal worden gekenmerkt door een lage zuurgraad en geringe adsorptiecapaciteit, is sprake van een relatief grote mobiliteit van zware metalen in de bodem. De aanwezigheid van deze verhoogde concentraties is gerelateerd aan deze geochemische/bodemkundige aspecten (samenstelling en textuur van de ondergrond), anderzijds kunnen wisselende fysische condities in/van de bodem (zoals temperatuur en zuurgraad) een rol spelen. Ook de ijzerhoudende lagen (zie paragraaf 3.5) in de bodem kunnen wijzen op het voorkomen van verhoogde concentraties zware metalen in het grondwater.

3.7.3 Toetsing van de hypothese

In paragraaf 3.2 is op basis van de resultaten van het vooronderzoek de locatie als “grootschalig onverdacht” gekwalificeerd ten aanzien van grond- en grondwaterverontreiniging. Daar in de bovengrond het gehalte PAK en EOX en in het grondwater de concentratie cadmium, chroom, zink en nikkel de desbetreffende streefwaarde overschrijdt dient formeel deze onderzoekshypothese te worden verworpen.

3.7.4 Toetsing aan de noodzaak tot vervolgonderzoek

Nikkel en zink zijn in het grondwater in concentraties boven de T-waarde aangetoond. Dit houdt in dat er op basis van de Wet bodembescherming aanleiding bestaat voor het laten uitvoeren van nader onderzoek. Gezien de waarschijnlijk natuurlijke oorsprong wordt het uitvoeren van een nader onderzoek niet zinvol geacht.

3.7.5 Indicatieve toetsing analyseresultaten aan Bouwstoffenbesluit

Opgemerkt wordt dat op dit moment geen sprake is van afvoer van overtollige grond van de locatie.

Om een indruk te krijgen van de hergebruikmogelijkheden van eventueel op de locatie vrijkomende grond is het Bouwstoffenbesluit aan de orde.

Hiertoe zijn de verkregen analyseresultaten vergeleken met de in het bouwstoffenbesluit opgenomen kwaliteitsnormen. Bij deze vergelijking blijkt dat het gehalte aan EOX (vak 4) en PAK (vak 4 en 6) in de bovengrond de betreffende samenstellingwaarde overschrijden. Daar het aantal getoetste stoffen meer is dan negen en minder dan vier stoffen de samenstellingwaarde maximaal twee maal overschrijden kan de grond van vak 4 en vak 6 indicatief als MVR (Ministeriële Vrijstellings Regeling) grond beschouwd worden. Voor MVR-grond gelden dezelfde toepassingsmogelijkheden als voor schone grond. Voor de bovengrond van vak 1, 2 en 5 en voor de ondergrond van alle vakken geldt dat geen van de onderzochte stoffen de betreffende samenstellingwaarde overschrijdt. Indicatief kan eventueel vrijkomende grond als schone grond worden beschouwd.

4 VERKENNEND ONDERZOEK GELUIDSWAL

4.1 Inleiding

Onderstaand deel van het onderzoek heeft als doel om indicatief de kwaliteit van de in de geluidswal verwerkte grond met betrekking tot asbest en de overige bodemverontreinigende stoffen vast te stellen. De ligging van deze geluidswal is weergegeven in bijlage 2.

De veldwerkzaamheden aan de geluidswal zijn uitgevoerd conform het AP04 protocol schone grond. Omdat het een indicatief onderzoek betreft zijn de volgende locatiespecifieke aanpassingen doorgevoerd:

- de partijgrootte is verdrievoudigd;
- de grondmonsters zijn indicatief geanalyseerd op asbest en de parameters zoals opgenomen in de NEN 5740.

4.2 Onderzoeksopzet

Tijdens de veldwerkzaamheden is een hoeveelheidsbepaling uitgevoerd. De hoeveelheid van het te onderzoeken depot (geluidswal) bedraagt circa 12.600 m³ (300 m lang, 21 m breed en 2 m hoog). De hoeveelheid te onderzoeken partijen is bepaald op 4 partijen van 3.150 m³ (ca. 5000 ton). De partijen zijn weergegeven in bijlage 4a.

Per partij zijn 2 maal 50 grepen genomen en 2 mengmonsters samengesteld en geanalyseerd op asbest en het standaardpakket zoals opgenomen in de NEN 5740.

4.3 Onderzoeksresultaten

De analysecertificaten met betrekking tot het asbestonderzoek zijn opgenomen in bijlage 4b. De resultaten van de chemische analyses met betrekking tot de overige stoffen zijn weergegeven in bijlage 4c.

De lokale referentiewaarden zijn bepaald op basis van de veldwaarnemingen en de analytisch vastgestelde gehalten aan lutum en organische stof. Deze percentages zijn weergegeven in de overschrijdingstabellen van bijlage 4d.

4.3.1 Asbest

In onderstaande tabel zijn de resultaten met betrekking tot het asbestonderzoek weergegeven.

Tabel 6: Overzicht analyseresultaten asbest, geluidswal

Monster	Partij	gehalte asbest (mg/kg d.s.)			Type asbest
		Grondmonster		Gewogen asbest gehalte in de grond	
		Serpentijn	Amfibool		
D1A	1	17	25	267	chrysotiel, amosiet (niet hechtgebonden)
D1B	1	n.a.	0,3	3	amosiet (niet hechtgebonden)
D2A	2	19	n.a.	19	chrysotiel (niet hechtgebonden)
D2B	2	18	6,1	79	chrysotiel, amosiet (niet hechtgebonden)
D3A	3	n.a.	n.a.	0	--
D3B	3	n.a.	0,4	4	amosiet (niet hechtgebonden)
D4A	4	n.a.	n.a.	0	--
D4B	4	30	n.a.	30	chrysotiel (niet hechtgebonden en hechtgebonden)

n.a. = niet aangetoond

In partij D2B zijn 3 stukjes asbestverdacht materiaal aangetroffen. Na analyse bleek het te gaan om 2 stukjes golfplaat en 1 stukje vlakke plaat die allen chrysotiel asbest bevatten. Gezien de omvang van de partij van 3.150 m³ en de geringe omvang van de stukjes is het niet zinvol geacht om de rekenformule zoals

weergegeven is in de NEN 5707 toe te passen over de gehele partij, maar is uitgegaan van de hoeveelheid geïnspecteerde grond. Deze hoeveelheid is op ca. 1 m³ geschat. Na berekening blijkt het monster een gehalte van 305 mg/kg d.s. te bevatten. Na omrekening blijkt de grond een gewogen asbestgehalte van 384 mg/kg d.s. te bevatten.

4.3.2 Overige bodemverontreinigende stoffen

In de onderstaande tabel 7 zijn de resultaten met betrekking tot de overige bodemverontreinigende stoffen.

De resultaten van de toetsing van de analyseresultaten van de overige bodemverontreinigende stoffen aan de referentiewaarden met betrekking tot de grondmonsters zijn weergegeven in bijlage 4c.

Tabel 7: Overzicht analyseresultaten overige stoffen, geluidswal

(meng)monster	verontreinigingen	
	Parameter	Toetsing gehalte/concentratie
D1 A	koper, kwik, lood, zink, EOX, PAK	> streefwaarde
D1 B	lood en PAK	> streefwaarde
D2 A	--	--
D2 B	PAK	> streefwaarde
D3 A	PAK	> streefwaarde
D3 B	PAK	> streefwaarde
D4 A	PAK	> streefwaarde
D4 B	minerale olie, PAK	> streefwaarde

4.3.3 Indicatieve toetsing analyseresultaten aan Bouwstoffenbesluit

Onderstaand is per partij de grond indicatief getoetst aan het bouwstoffenbesluit. Hierbij moet opgemerkt worden dat de onderzoeksintensiteit veel lager is dan is opgenomen in het bouwstoffenbesluit, waardoor de resultaten slechts ter indicatie zijn.

Partij D1 en D2

In de grond van deze partijen is asbest in een gehalte boven 100 mg/kg d.s. aangetoond. Hierdoor is de grond niet geschikt voor hergebruik.

Partij D3

In de grond van partij D3 is asbest in een gehalte onder de 100 mg/kg d.s. aangetoond. PAK is in een gehalte boven de samenstellingwaarde aangetoond. Omdat PAK de samenstellingwaarde minder dan twee maal overschrijdt en meer dan negen stoffen zijn getoetst kan de grond indicatief als MVR (Ministeriële Vrijstellings Regeling) grond beschouwd worden. Voor MVR-grond gelden dezelfde toepassingsmogelijkheden als voor schone grond.

Partij D4

In de grond van partij D4 is asbest in een gehalte onder de 100 mg/kg d.s. aangetoond. PAK en minerale olie zijn in een gehalte boven twee maal de samenstelling waarde aangetoond, waardoor de grond indicatief als minimaal categorie 1 grond beschouwd dient te worden.

5 NADER ONDERZOEK ASBEST

5.1 Resultaten verkennend onderzoek

Tijdens het door DHV in 2003 uitgevoerde verkennend onderzoek zijn binnen het onderscheiden plangebied de volgende deellocaties onderscheiden waar asbest is aangetoond in de grond.

Table 8: Deellocaties met omschrijving omvang en resultaten uit het verkennend bodemonderzoek DHV

Deellocatie	Oppervlakte (m ²)	Aantal RE	Sleufnummer (v.o.)	Omschrijving aangetoonde asbest* dikte (m –mv.) en type asbest
Wegen				
3 ^o Hemmelhorst (NA1) (puin)	< 1.000	1	8018 8019 8020	0,3, chrysotiel, HB 0,3, chrysotiel, HB 0,3, chrysotiel+crocidoliet, (N)HB
2 ^o Hemmelhorst (NA2) (puin)	< 1.000	1	8001	0,5, chrysotiel, HB
2 ^o Hemmelhorst (NA3) (puin)	< 1.000	1	8010 8011	0,6, chrysotiel+crocidoliet, (N)HB 0,3, chrysotiel, (N)HB
Binnenweg (NA4) (puin)	< 2.000	2	8046 8048 8050	0,4, chrysotiel, NHB 0,3, chrysotiel, (N)HB 0,3, chrysotiel, (N)HB
Erven				
Hemmelhorst 11 (NA5)	< 1.000	1	Puinlaag	niet bekend
Hemmelhorst 13/13a (NA6) (puin)	< 1.000	1	8027	0,3, chrysotiel, HB
Hesselerweg 5/5a (NA7) (puin naast asfaltweg)	< 1.000	1	8171	1,1, chrysotiel, HB
Torenlaan 1 (NA8) (puin)	< 1.000	1	8080	0,2, chrysotiel, (N)HB
Torenlaan 5 (NA9) (puin)	< 1.000	1	8085	0,4, chrysotiel, HB
Binnenweg 1 (NA10)**	< 1.000	1	onbekend	Onbekend
Bongerdsweg 5,7,9 (NA11)	< 2.000	2	8059 8061 8062	0,5, chrysotiel, (N)HB 0,3, chrysotiel, (N)HB 0,3, chrysotiel, (N)HB

* HB=hechtgebonden, NHB=niet hechtgebonden

** verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd door NIBAG

Tijdens het verkennend onderzoek in de Noordwestelijke hoek is een (gedempte) sloot aangetroffen die veel asbestverdacht materiaal bevat (zie paragraaf 3.3). In overleg met de opdrachtgever is deze sloot aanvullend als separate deellocatie onderzocht. In onderhavig onderzoek is deze locatie aangeduid als NA12: Sloot 1^o Hemmelhorst. De oppervlakte van de locatie wordt geschat op minder dan 1.000 m² (= 1 RE).

Op de 2^o Hemmelhorst is tijdens de veldwerkzaamheden een klein depot aangetroffen, waarin veel asbestverdacht materiaal is aangetroffen. Dit depot is onder asbestcondities onderzocht en wordt aangeduid met NA13: depot 2^o Hemmelhorst. De resultaten van het onderzoek op deze deellocatie zijn weergegeven in paragraaf 5.6.

Op de Hemmelhorst 11 (NA5) zijn in overleg met de opdrachtgever ter plaatse van een gesloopte boerderij waarop het maaiveld asbestverdacht materiaal is aangetroffen, drie extra sleuven gegraven.

5.2 Onderzoeksstrategie

Bij het vaststellen van de onderzoeksstrategie is de boor-, bemonsterings- en analysestrategie zoals beschreven in de NEN 5707 voor "verdachte locaties" gehanteerd. Per deellocatie zal per 1.000 m² c.q. 1 ruimtelijke eenheid (RE) van de puinlaag en/of geroerde grond een mengmonster worden samengesteld. Van de ongeroerde grond zal separaat een mengmonster worden samengesteld. In bijlage 5a is de positie van de sleuven weergegeven.

De graven van de sleuven, het nemen van de grondmonsters en de conservering is verricht conform de normen NPR 5741, NPR 5746, NEN 5742 t/m 5745 en NEN 5766.

5.3 Bodemopbouw en visueel onderzoek

In bijlage 5b zijn de visuele waarnemingen in de vorm van boorprofielen weergegeven.

algemeen

Tijdens de veldwerkzaamheden is het bodemmateriaal visueel beoordeeld. Bij het lithologisch onderzoek is de textuur geïnterpreteerd; bij het visueel onderzoek zijn waarneembare afwijkingen ten aanzien van kleur en geur van het bodemmateriaal beschouwd.

visuele waarnemingen

De bodem op het onderzoeksterrein bestaat tot de maximaal verkende diepte van circa 1,3 m –mv. grotendeels uit (matig fijn) zand. De vastgestelde bodemtextuur en -typen komen overeen met hetgeen op basis van het vooronderzoek was verwacht.

In verschillende sleuven en/of op het maaiveld is asbestverdacht materiaal aangetroffen.

Op de locatie Hesselerweg 5/5a (NA7) is tijdens de veldwerkzaamheden veel asbest verdacht materiaal aangetroffen, waardoor uit veiligheidsoverwegingen de werkzaamheden zijn gestaakt. De werkzaamheden zijn in een later stadium onder asbestcondities hervat.

In onderstaande tabel 9 zijn de dimensies en de afwijkingen ten aanzien van het bodemmateriaal weergegeven.

Tabel 9: dimensies sleuven en visuele waarneming, nader onderzoek asbest

locatie en sleufnummer	Breedte (m)	Lengte (m)	Diepte ongeroerde grond (m –mv.)	Visuele waarneming
NA1: 3^e Hemmelhorst				
S110	0,4	1,8	0,4	Puinhoudend
S111	0,4	1,4	0,6	Puinhoudend
S112	0,4	1,7	0,6	Gebroken puin, asbest verdacht materiaal aangetroffen
S113	0,4	1,8	0,9	Puinhoudend, asbest verdacht materiaal aangetroffen
S114	0,4	1,7	0,7	Puinhoudend
NA2: 2^e Hemmelhorst				
S105	0,4	1,5	0,3	Puinhoudend
S106	0,4	1,5	0,4	Puinhoudend
S107	0,4	1,5	0,3	Puinhoudend, asbest verdacht materiaal aangetroffen
S108	0,4	1,5	0,3	Puinhoudend
S109	0,4	1,5	0,5	Puinhoudend, asbest verdacht materiaal aangetroffen
NA3: 2^e Hemmelhorst				
S100	0,4	1,5	0,7	Puinhoudend, asbest verdacht materiaal aangetroffen
S101	0,4	1,5	0,6	Puinhoudend
S102	0,4	1,5	0,7	Puinhoudend, asbest verdacht materiaal aangetroffen
S103	0,4	1,5	0,6	Puinhoudend, asbest verdacht materiaal aangetroffen
NA4: Binnenweg				
S115	0,4	1,6	0,3	Puinhoudend
S116	0,4	1,4	0,4	Puinhoudend, asbest verdacht materiaal aangetroffen
S117	0,4	1,6	0,2	Puinhoudend, asbest verdacht materiaal aangetroffen
S118	0,4	1,6	0,2	Puinhoudend, asbest verdacht materiaal aangetroffen
S119	0,4	1,4	0,3	Puinhoudend, asbest verdacht materiaal aangetroffen
S120	0,4	1,4	0,3	Puinhoudend, sintels en kolengruis aangetroffen
NA5: Hemmelhorst 11				
S30	0,3	1,5	0,8	Geen bijzonderheden
S31	0,3	1,5	1,0	Puinhoudend
S32	0,3	1,5	0,7	Puinhoudend
S33	0,3	1,5	1,2	Puinhoudend
S34	0,3	1,5	0,6	puinhoudend
NA5: Hemmelhorst 11 (gesloopte boerderij)				

S36	0,3	1,5	1,0	Puinhoudend, houtresten
S37	0,3	1,5	1,1	Puinhoudend, houtresten
S38	0,3	1,5	0,7	Puinhoudend, houtresten
NA6: Hemmelhorst 13/13a				
S25	0,3	0,3	0,7	Puinhoudend
S26	0,3	0,3	1,2	Puinhoudend
S27	0,3	0,3	0,8	Geen bijzonderheden
S28	0,3	0,3	0,9	Geen bijzonderheden
S29	0,3	0,3	0,9	Geen bijzonderheden
NA7: Hesselerweg 5/5a				
S47	0,4	1,5	1,0	zeer puinhoudend, asbest verdacht materiaal aangetroffen
S48	0,4	1,7	0,9	zeer puinhoudend, asbest verdacht materiaal aangetroffen
S49	0,4	2,0	1,0	zeer puinhoudend, asbest verdacht materiaal aangetroffen
NA8: Torellaan 1				
S121	0,3	0,4	0,6	puinhoudend
S122	0,3	0,4	0,6	puinhoudend
S123	0,3	0,4	0,6	Puinhoudend, asbest verdacht materiaal aangetroffen
S124	0,3	0,4	0,6	Geen bijzonderheden
NA9: Torellaan 5				
S51	0,4	1,3	0,9	Puinhoudend, asbestverdacht materiaal aangetroffen
S52	0,4	1,7	0,7	Puinhoudend
S53	0,4	1,5	0,8	puinhoudend
NA10: Binnenweg 1				
S39	0,4	1,8	0,9	Puinhoudend
S40	0,4	1,7	0,5	Geen bijzonderheden
S41	0,4	2,0	0,4	Geen bijzonderheden
S42	0,4	2,0	0,8	Geen bijzonderheden
S43	0,4	2,0	1,0	Puinhoudend
S44	0,4	1,5	0,8	Geen bijzonderheden
S45	0,4	1,3	0,8	Puinhoudend
S46	0,4	1,7	0,7	Geen bijzonderheden
NA11: Bongersweg 5,7,9				
S1	0,3	0,3	0,8	Asbestverdacht materiaal
S2	0,3	0,3	0,5	Geen bijzonderheden
S3	0,3	0,3	0,6	Puinhoudend
S4	0,3	0,3	0,7	Geen bijzonderheden
S5	0,3	0,3	0,7	Geen bijzonderheden
S6	0,3	0,3	0,8	Geen bijzonderheden
S7	0,3	0,3	0,6	Geen bijzonderheden
S8	0,3	0,3	0,7	Puinhoudend
S9	0,3	0,3	0,7	Geen bijzonderheden
S10	0,3	0,3	0,8	Geen bijzonderheden
NA12: sloot 1^e Hemmelhorst				
S54	0,4	2,0	0,6	Geen bijzonderheden
S55	0,4	2,0	0,5	Puinhoudend, asbestverdacht materiaal aangetroffen
S56	0,4	2,0	0,6	Puinhoudend
S57	0,4	2,0	0,4	Puinhoudend
S58	0,4	2,0	0,5	Puinhoudend, asbestverdacht materiaal aangetroffen

5.4 Onderzoeksprogramma en analysestrategie

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd in oktober en november 2004 en maart en april 2005. De positie van de sleuven is weergegeven op de overzichtstekening van bijlage 5a.

Naar aanleiding van de bevindingen in het veld, het aantreffen van asbestverdacht materiaal en gezien de resultaten van de texturele en visuele boordeling van de boorprofielen (zie paragraaf 5.3) is in overleg met de opdrachtgever besloten om extra grondmonsters te laten analyseren. Het op het maaiveld en/of in de sleuven aangetroffen asbestverdacht materiaal is bemonsterd en geanalyseerd conform de richtlijnen zoals weergegeven in het protocol NEN 5896.

In tabel 10 is de samenstelling en het analyseprogramma van de (meng)monsters en het asbestverdachte materiaal weergegeven.

Tabel 10: *samenstelling (meng)monsters en analyseprogramma, nader onderzoek asbest*

Onderzoek	Deellocatie en medium	en medium	Samengestelde deelmonsters	analyseprogramma
NA1	3 ^e Hemmelhorst S110 t/m S114	Bovengrond	NA1 MM1: S112 en S113 NA1 MM2: S110 en S111 NA1 MM3: S114	Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707
		Ondergrond	NA1 MM4: S110 t/m S114	Asbest conform NEN 5707
		Materiaal	“3 ^e Hemmelhorst” (maaiveld) S113 – S114 (maaiveld) S113 S112	Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896
NA2	2 ^e Hemmelhorst S105 t/m S109	Bovengrond	NA2 MM5: S107 NA2 MM6: S105 en S106 NA2 MM7: S109	Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707
		Ondergrond	NA2 MM8: S 105 t/m S109	Asbest conform NEN 5707
		Materiaal	“2 ^e Hemmelhorst” (maaiveld) S107 S109	Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896
NA3	2 ^e Hemmelhorst S100 t/m S103	Bovengrond	NA3 MM9: S100 t/m S103	Asbest conform NEN 5707
		Ondergrond	NA3 MM10: S100 t/m S103	Asbest conform NEN 5707
		Materiaal	S103 S100 S102	Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896
NA4	Binnenweg S115 t/m S120	Bovengrond	NA4 MM11: S115 en S120 NA4 MM12: S116 t/m S119	Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707
		Ondergrond	NA4 MM13: S115 t/m S120	Asbest conform NEN 5707
		Materiaal	S118 S119 S117	Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896
NA5	Hemmelhorst 11 S30 t/m S34	Bovengrond	NA5 MM14: S30 t/m S32 en S34 NA5 MM16: S33	Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707
		Ondergrond	NA5 MM15: S30 t/m S34	Asbest conform NEN 5707
		Materiaal	S33	Asbest identificatie conform NEN 5896
NA5	Hemmelhorst 11 (gesloopte boerderij) S36 t/m S38	Bovengrond	NA5 MM17: S36 t/m S39	Asbest conform NEN 5707
		Ondergrond	NA5 MM18: S36 t/m S39	Asbest conform NEN 5707
		Materiaal	--	--
NA6	Hemmelhorst 13/13a S25 t/m S29	Bovengrond	NA6 MM19: S25 t/m S29	Asbest conform NEN 5707
		Ondergrond	NA6 MM20: S25 t/m S29	Asbest conform NEN 5707
		Materiaal	--	--
NA8	Torenlaan 1 S121 t/m S124	Bovengrond	NA8 MM21: S121 t/m S124	Asbest conform NEN 5707
		Ondergrond	NA8 MM22: S121 t/m S124	Asbest conform NEN 5707
		Materiaal	--	--
NA9	Torenlaan 5 S51 t/m S53	Bovengrond	NA9 MM27: S52 en S53 NA9 MM29: S51	Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707
		Ondergrond	NA9 MM28: S51 t/m S53	Asbest conform NEN 5707
		Materiaal	S51	Asbest identificatie conform NEN 5896
NA10	Binnenweg 1 S39 t/m S42 S43 t/m S46	Bovengrond	NA10 MM23: S39 t/m S42 NA10 MM24: S43 t/m S46	Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707
		Ondergrond	NA10 MM25: S39 t/m S42 NA10 MM26: S43 t/m S46	Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707
		Materiaal	--	--
NA11	Bongerdsweg 5,7,9	Bovengrond	NA11 MM1: S8, S9 en S10 NA11 MM2: S4 t/m S7 NA11 MM3: S2 en S3 NA11 S1	Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707
		Ondergrond	NA11 ondergrond	Asbest conform NEN 5707
		materiaal	S1	Asbest identificatie conform NEN 5896
NA12	Sloot 1 ^e Hemmelhorst S54 t/m S58	Bovengrond	NA12 MM30: S54, S56, S57 NA12 MM32: S55 NA12 MM33: S58	Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707
		Ondergrond	NA12 MM31: S54 t/m S48	Asbest conform NEN 5707

		Materiaal	S55 S58	Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896
--	--	-----------	------------	--

-- niet aangetroffen

De (meng)monsters en de materiaalmonsters zijn in het laboratorium van ACMAA B.V. te Almelo, dat haar werkzaamheden onder STERLAB-erkenning verricht, geanalyseerd.

5.5 Analyseresultaten en toetsing aan hypothese en wettelijk kader

De analyseresultaten van het asbestonderzoek zijn weergegeven in bijlage 5c (grondmonsters) en 5d (materiaalmonsters).

Op drie plaatsen op het maaiveld ("2^e Hemmelhorst", "3^e Hemmelhorst" en "tussen sleuf S113 en S114") en in het ontgraven bodemmateriaal van 15 sleuven is visueel asbestverdacht materiaal aangetroffen. Van de materiaalmonsters van het maaiveld en in 13 sleuven bleek het na analyse om asbest te gaan.

Onderstaand zijn per verdachte deellootatie de gehalten asbest in de grond- en de materiaalmonsters weergegeven. Tevens is de toetsing aan de noodzaak tot aanvullend onderzoek en/of sanerende maatregelen weergegeven.

De gehalten met betrekking tot de materiaalmonsters zijn berekend met de rekenformule zoals weergegeven in de NEN 5707. De berekeningen zijn uitgevoerd met betrekking op de verdachte laag.

NA1: 3^e Hemmelhorst

Tabel 11: Analyseresultaten asbest, NA1: 3^e Hemmelhorst

sleuf	gehalte asbest (mg/kg d.s.)				Gewogen asbest gehalte	Type asbest
	Grondmonster		Materiaal monster			
	serpentine	amfibool	serpentine	amfibool		
NA1: 3^e Hemmelhorst						
S110	--	--	--	--	--	nvt
S111	--	--	--	--	--	nvt
S112	2,0	0,2	5	--	9	Chrysotiel en crocidoliet
S113	2,0	0,2	3	--	7	Chrysotiel en crocidoliet
S114	8,3	0,7	--	--	15,3	Chrysotiel en crocidoliet
S110 – S114*	--	--	--	--	--	nvt

* monster van de ongeroerde grond

-- = niet aangetroffen/aangetoond

In geen van de sleuven is een gewogen gehalte asbest boven 100 mg/kg d.s. aangetoond. Dit houdt in dat er geen aanleiding bestaat tot het uitvoeren van nader onderzoek en/of sanerende maatregelen.

NA2: 2^e Hemmelhorst

Tabel 12: Analyseresultaten asbest, NA2: 2^e Hemmelhorst

sleuf	gehalte asbest (mg/kg d.s.)				Gewogen asbest gehalte	Type asbest
	Grondmonster		Materiaal monster			
	serpentine	amfibool	serpentine	amfibool		
NA2: 2^e Hemmelhorst						
S105	--	--	--	--	--	nvt
S106	--	--	--	--	--	nvt
S107	--	--	--	--	--	nvt
S108	--	--	--	--	--	nvt
S109	3,1	0,4	17	2	44,1	Chrysotiel en crocidoliet
S105 – S109*	--	--	--	--	--	nvt

* monster van de ongeroerde grond

-- = niet aangetroffen/aangetoond

In geen van de sleuven is een gewogen gehalte asbest boven 100 mg/kg d.s. aangetoond. Dit houdt in dat er geen aanleiding bestaat tot het uitvoeren van een nader onderzoek en/of sanerende maatregelen.

NA3: 2e Hemmelhorst

Tabel 13: Analyseresultaten asbest, NA3: 2^o Hemmelhorst

sleuf	gehalte asbest (mg/kg d.s.)				Gewogen asbest gehalte	Type asbest
	Grondmonster		Materiaal monster			
	serpentine	amfibool	serpentine	amfibool		
NA3: 2^o Hemmelhorst						
S100	--	--	--	--	--	nvt
S101	--	--	--	--	--	nvt
S102	--	--	78	78	858	Chrysotiel en crocidoliet
S103	--	--	1	1	11	Chrysotiel en amosiet
S100 – S103	--	--	--	--	--	nvt

* monster van de ongeroerde grond

-- = niet aangetroffen/aangetoond

Vanwege de ligging van sleuf S102 wordt het zinvol geacht om de asbestverontreiniging onder asbestcondities af te perken. De resultaten van het nader onderzoek onder asbestcondities zijn weergegeven in paragraaf 5.6

NA4: Binnenweg

Tabel 14: Analyseresultaten asbest, NA4: Binnenweg

sleuf	gehalte asbest (mg/kg d.s.)				Gewogen asbest gehalte	Type asbest
	Grondmonster		Materiaal monster			
	serpentine	amfibool	serpentine	amfibool		
NA4: Binnenweg						
S115	16	--	--	--	16	chrysotiel
S116	31	--	--	--	31	chrysotiel
S117	31	--	125	--	156	chrysotiel
S118	31	--	21	--	52	chrysotiel
S119	31	--	400	--	431	chrysotiel
S120	16	--	--	--	16	chrysotiel
S115 – S120*	--	--	--	--	--	nvt

* monster van de ongeroerde grond

-- = niet aangetroffen/aangetoond

In sleuf S119 en S117 is een gehalte asbest boven 100 mg/kg d.s. aangetoond. Dit houdt in dat er aanleiding bestaat voor het uitvoeren van sanerende maatregelen. Na vergelijking met het door DHV uitgevoerde onderzoek lijkt de verontreiniging voldoende afgeperkt. De asbestverontreiniging is diffuus aanwezig, dat wil zeggen dat er geen duidelijke puntbron aan te wijzen is. Op diverse plaatsen op de Binnenweg kunnen derhalve gehalten asbest boven 100 mg/kg d.s. voorkomen. De hoeveelheid verontreinigde grond (> interventiewaarde) bedraagt circa 500 m³. Er is sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging waardoor er een saneringsnoodzaak bestaat.

NA5: Hemmelhorst 11**Tabel 15: Analyseresultaten asbest, NA5: Hemmelhorst 11**

sleuf	gehalte asbest (mg/kg d.s.)				Gewogen asbest gehalte	Type asbest
	Grondmonster		Materiaal monster			
	serpentijn	amfibool	serpentijn	amfibool		
NA5: Hemmelhorst 11						
S30	--	--	--	--	--	nvt
S31	--	--	--	--	--	nvt
S32	--	--	--	--	--	nvt
S33	6,7	--	1494	132	2821	Chrysotiel en crocidoliet
S34	--	--	--	--	--	nvt
S30 – S34	--	--	--	--	--	nvt
NA5: Hemmelhorst 11						
S36	11	2,4	--	--	35	Chrysotiel en crocidoliet
S37	11	2,4	--	--	35	Chrysotiel en crocidoliet
S38	11	2,4	--	--	35	Chrysotiel en crocidoliet
S36 – S38*	--	--	--	--	--	nvt

* monster van de ongeroerde grond

-- = niet aangetroffen/aangetoond

In sleuf 33 is een gehalte asbest boven 100 mg/kg d.s. aangetoond. De verontreiniging is op basis van de bovenstaande resultaten nog niet voldoende afgeperkt. De resultaten van het nader onderzoek onder asbestcondities zijn opgenomen in paragraaf 5.6.

Ter plaatse van de gesloopte boerderij is in geen van de sleuven een asbestgehalte boven 100 mg/kg d.s. aangetoond. Dit houdt in dat er geen aanleiding bestaat tot het uitvoeren van sanerende maatregelen.

NA6: Hemmelhorst 13/13a

In geen van de sleuven is asbest aangetoond. Dit houdt in dat er geen aanleiding bestaat tot het uitvoeren van een nader onderzoek en/of sanerende maatregelen.

NA7: Hesselerweg 5/5a

Tijdens de veldwerkzaamheden is op deze deellocatie zeer veel asbestverdacht materiaal aangetroffen, waardoor uit veiligheidsoverwegingen de werkzaamheden zijn gestaakt. Het nader onderzoek op deze deellocatie moet plaatsvinden onder asbestcondities. De resultaten van het nader onderzoek onder asbestcondities zijn weergegeven in paragraaf 5.6.

NA8: Torenlaan 1**Tabel 16: Analyseresultaten asbest, NA8: Torenlaan 1**

sleuf	gehalte asbest (mg/kg d.s.)				Gewogen asbest gehalte	Type asbest
	Grondmonster		Materiaal monster			
	serpentijn	amfibool	serpentijn	amfibool		
NA3: 2^e Hemmelhorst						
S121	--	--	--	--	--	
S122	--	--	--	--	--	
S123	--	--	--	--	--	
S124	--	--	--	--	--	
S121 – S124*	0,4	0,1	--	--	1,4	Chrysotiel en crocidoliet

* monster van de ongeroerde grond

-- = niet aangetroffen/aangetoond

Er zijn geen gehalten asbest boven 100 mg/kg d.s. aangetoond. Er bestaat derhalve geen aanleiding tot het uitvoeren van een nader onderzoek en/of sanerende maatregelen.

NA9: Torenlaan 5

Tabel 17: analyseresultaten asbest, NA9: Torenlaan 5

sleuf	gehalte asbest (mg/kg d.s.)				Gewogen asbest gehalte	Type asbest
	Grondmonster		Materiaal monster			
	serpentine	amfibool	serpentine	amfibool		
NA9: Torenlaan 5						
S51	6,1	0,3	213	8	302	chrysotiel, crocidoliet
S52	3,9	--	--	--	3,9	chrysotiel
S53	3,9	--	--	--	3,9	chrysotiel
S51 – S53*	--	--	--	--		

* monster van de ongeroerde grond

-- = niet aangetroffen

Sleuf S51 bevat een gehalte asbest boven 100 mg/kg d.s., waardoor aanleiding bestaat tot het nemen van sanerende maatregelen. Op basis van de resultaten van het verkennend en nader onderzoek is de verontreiniging voldoende afgeperkt. De hoeveelheid verontreinigde grond (> interventiewaarde) bedraagt circa 30 m³. Er is sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging waardoor er een saneringsnoodzaak bestaat.

NA10: Binnenweg 1

Tijdens het door NIBAG uitgevoerde verkennend onderzoek is in één sleuf een gewogen gehalte asbest aangetoond van 328 mg/kg d.s. Deze verontreiniging werd geheel veroorzaakt door het voorkomen van asbesthoudend materiaal. Tijdens onderhavig onderzoek is in geen van de sleuven visueel en/of analytisch asbest aangetroffen. De asbestverontreiniging is zeer plaatselijk aanwezig. Er bestaat derhalve geen aanleiding tot het uitvoeren van een nader onderzoek en/of sanerende maatregelen.

NA11: Bongerdsweg 5/7/9

Tabel 18: analyseresultaten asbest, NA11: Bongerdsweg 5/7/9

sleuf	Concentratie asbest (mg/kg d.s.)				Gewogen asbest gehalte	Type asbest
	Grondmonster		Materiaal monster			
	serpentine	amfibool	serpentine	amfibool		
Bongerdsweg 5/7/9						
S1	320	--	528	--	848	chrysotiel
S2 en S3	3,5	--	--	--	3,5	chrysotiel
S4 t/m S7	1,4	--	--	--	1,4	chrysotiel
S8 t/m S10	3,7	--	--	--	3,7	chrysotiel
S1 t/m S10*	--	--	--	--	--	

* monster van de ongeroerde grond

-- = niet aangetroffen

Sleuf S1 bevat een gehalte asbest boven de interventiewaarde van 100 mg/kg d.s. Op basis van het bovenstaande onderzoek is de verontreiniging nog niet voldoende afgeperkt. De resultaten van het nader onderzoek onder asbestcondities zijn weergegeven in paragraaf 5.6.

NA12: Sloot 1^o HemmelhorstTabel 19: analyseresultaten asbest, NA12: sloot 1^o Hemmelhorst

sleuf	Concentratie asbest (mg/kg d.s.)				Gewogen asbest gehalte	Type asbest
	Grondmonster		Materiaal monster			
	serpentine	amfibool	serpentine	amfibool		
NA12: sloot 1^o Hemmelhorst						
S54	--	--	--	--		
S55	15	--	1	--	16	Chrysotiel, crocidoliet
S56	--	--	--	--		
S57	--	--	--	--		
S58	4,0	0,6	4	4	54	Chrysotiel, crocidoliet
S54 – S58*	--	--	--	--		

* monster van de ongeroerde grond
 -- = niet aangetroffen

In geen van de sleuven c.q. mengmonsters is een gewogen asbestgehalte boven 100 mg/kg d.s. aangetoond, waardoor er geen aanleiding bestaat tot het uitvoeren van nader onderzoek en/of sanerende maatregelen.

5.6 (Aanvullend) onderzoek onder asbestcondities

Na het nader onderzoek bleek de asbestverontreiniging op de locaties NA3, NA5 en NA11 nog niet voldoende afgeperkt. Door de aangetoonde gehalten asbest boven de interventiewaarde is aanvullende onderzoek onder asbestcondities uitgevoerd. Tevens heeft het onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in het depot aan de 2^o Hemmelhorst (NA13) en op de locatie Hesselerweg 5/5a (NA7) plaatsgevonden.

De werkzaamheden onder asbestcondities zijn uitgevoerd op 24 maart en 28 april 2005. Per locatie zijn 3 tot 7 sleuven gegraven om de verontreiniging af te perken. Uit het depot (NA13) zijn met een steekbus 2 maal 50 grepen genomen.

5.6.1 Bodemopbouw en visuele waarneming

In bijlage 5b zijn de visuele waarnemingen in de vorm van boorprofielen weergegeven.

algemeen

Tijdens de veldwerkzaamheden is het bodemmateriaal visueel beoordeeld. Bij het lithologisch onderzoek is de textuur geclassificeerd; bij het visueel onderzoek zijn waarneembare afwijkingen ten aanzien van kleur en geur van het bodemmateriaal beschouwd.

Visuele waarnemingen

De bodem op beide locaties bestaat tot de maximaal verkende diepte van circa 1,4 m –mv. grotendeels uit (matig fijn) zand. In de onderstaande tabel 20 zijn van de locaties de diepte van de sleuven en de visuele waarnemingen weergegeven.

Tabel 20: dimensies sleuven en visuele waarneming, nader onderzoek onder asbestcondities

locatie en sleufnummer	Breedte (m)	Lengte (m)	Diepte ongeroerde grond (m –mv.)	Visuele waarneming
NA3: Hemmelhorst				
NA3: S201	0,4	3,2	0,5	asbestverdacht materiaal, puinhoudend
NA3: S202	0,4	3,1	0,5	puinhoudend
NA3: S203	0,4	3,1	0,5	asbestverdacht materiaal, puinhoudend
NA3: S204	0,4	3,2	0,5	puinhoudend
NA5: Hemmelhorst 11				
NA5: S201	0,4	3,2	1,3	asbestverdacht materiaal, puinhoudend
NA5: S202	0,4	2,8	1,2	asbestverdacht materiaal, puinhoudend
NA5: S203	0,4	2,6	1,2	asbestverdacht materiaal, puinhoudend
NA5: S204	0,5	2,0	1,1	asbestverdacht materiaal, puinhoudend
NA5: S205	0,5	1,8	0,8	asbestverdacht materiaal, puinhoudend
NA5: S206	0,5	2,1	0,7	asbestverdacht materiaal, puinhoudend
NA5: S207	0,5	1,9	0,7	asbestverdacht materiaal, puinhoudend
NA7: Hesselerweg 5/5a				
NA7: S201	0,3	2,6	0,9	asbestverdacht materiaal, puinhoudend
NA7: S202	0,3	2,1	> 0,6	asbestverdacht materiaal, puinhoudend
NA7: S203	0,3	2,4	0,9	asbestverdacht materiaal, puinhoudend
NA11: Bongerdsweg 5/7/9/				
NA11: S201	0,5	1,7	1,0	asbestverdacht materiaal, puinhoudend
NA11: S202	0,5	1,6	0,9	puinhoudend
NA11: S203	0,5	1,8	1,1	asbestverdacht materiaal, puinhoudend, verbrandingsresten

5.6.2 Analysestrategie

Van elke sleuf is een grondmonster genomen en het asbestverdachte materiaal is bemonsterd. In de onderstaande tabel 21 is de analysestrategie weergegeven.

Tabel 21: samenstelling monsters en analyseprogramma, nader onderzoek onder asbestcondities

Onderzoek	Deellocatie en sleuven	medium	Samengestelde deelmonsters	analyseprogramma
NA3	Hemmelhorst S201 t/m S204	Bovengrond	NA3: S201 NA3: S202 NA3: S203 NA3: S204	Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707
		Materiaal	NA3: S201 NA3: S203	Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896
NA5	Hemmelhorst 11 S201 t/m S207	Bovengrond	NA5: S201 NA5: S202 NA5: S203 NA5: S204 NA5: S205 NA5: S206 NA5: S207	Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707
		Materiaal	NA5: S201 NA5: S202 NA5: S203 NA5: S204 NA5: S205 NA5: S206 NA5: S207	Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896
NA7	Hesselerweg 5/5a S201 t/m S203	Bovengrond	NA7: S201 NA7: S202 NA7: S203	Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707
		Materiaal	NA7: S201 NA7: S202 NA7: S203	Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896
NA11	Bongerdsweg 5/7/9 S201 t/m S203	Bovengrond	NA11: S201 NA11: S202 NA11: S203	Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707
		Materiaal	NA11: S201 NA11: S203	Asbest identificatie conform NEN 5896 Asbest identificatie conform NEN 5896
NA13	Depot/sloot 2 ^e Hemmelhorst	Bovengrond	Depot 1A Depot 1B	Asbest conform NEN 5707 Asbest conform NEN 5707
		Materiaal	Depot	Asbest identificatie conform NEN 5896

De grond- en materiaalmonsters zijn in het laboratorium van ACMAA Almelo B.V. te Almelo, dat haar werkzaamheden onder STERLAB-erkenning verricht, geanalyseerd.

5.6.3 Analyseresultaten en toetsing aan hypothese en wettelijk kader

De analyseresultaten van het asbestonderzoek zijn weergegeven in bijlage 5c (grondmonsters) en 5d (materiaalmonsters).

In het ontgraven bodemmateriaal van vijftien sleuven is asbestverdacht materiaal aangetroffen. Na analyse bleek het daadwerkelijk om asbest te gaan. In het depot zijn zeer veel asbestverdachte materialen aangetroffen. Er is hiervan slechts een deel onderzocht. Het bleek daadwerkelijk om asbest te gaan.

Onderstaand zijn per locatie de gehalten asbest in de grond- en de materiaalmonsters weergegeven. Tevens is de toetsing aan de noodzaak tot sanerende maatregelen weergegeven. De gehalten met betrekking tot de materiaalmonsters zijn berekend met de rekenformule zoals weergegeven in de NEN 5707. De berekeningen zijn uitgevoerd met betrekking op de verdachte laag.

NA3: 2^e Hemmelhorst

In onderstaande tabel 22 zijn de gehalten asbest in de grond- en de materiaalmonsters weergegeven

Tabel 22: analyseresultaten asbest, NA3: 2^o Hemmelhorst

sleuf	gehalte asbest (mg/kg d.s.)				Gewogen asbest gehalte	Type asbest
	Grondmonster		Materiaalmonster			
	Serpentijn	Amfibool	serpentijn	amfibool		
NA3: 2^o Hemmelhorst						
S201	--	--	7	4	47	Chrysotiel, crocidoliet
S202	--	--	--	--	--	--
S203	17	--	15	--	32	chrysotiel
S204	--	--	--	--	--	--

-- = niet aangetroffen

Naar aanleiding van de bovenstaande resultaten lijkt de verontreiniging voldoende afgeperkt. De hoeveelheid verontreinigde grond (> interventiewaarde) wordt geschat op ca. 100 m³. Er is sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging waardoor er een saneringsnoodzaak bestaat.

NA5: Hemmelhorst 11

In onderstaande tabel 24 zijn de gehalten asbest in de grond- en de materiaalmonsters weergegeven

Tabel 23: analyseresultaten asbest, NA5: Hemmelhorst 11

sleuf	gehalte asbest (mg/kg d.s.)				Gewogen asbest gehalte	Type asbest
	Grondmonster		Materiaalmonster			
	Serpentijn	Amfibool	serpentijn	amfibool		
NA5: Hemmelhorst 11						
S201	3,6	--	7	--	10,6	chrysotiel
S202	13	3,4	57	4	144	Chrysotiel, crocidoliet
S203	2,3	0,2	19	4	63,3	Chrysotiel, crocidoliet
S204	8,1	0,3	80	9	181,1	Chrysotiel, amosiet, crocidoliet
S205	2,7	0,5	6	2	33,7	Chrysotiel, crocidoliet
S206	--	--	2	--	2	Chrysotiel
S207	3,6	--	3	1	16,6	Chrysotiel, crocidoliet

-- = niet aangetroffen

De asbestverontreiniging is diffuus en heterogeen aanwezig op de locatie. Dit wil zeggen dat er geen duidelijke puntbron aan te wijzen is. Op diverse plaatsen aan de Hemmelhorst 11 kunnen derhalve gehalten asbest boven 100 mg/kg d.s. voorkomen. Doordat de verontreiniging heterogeen verspreid is over de locatie is de hoeveelheid verontreinigde grond moeilijk in te schatten. De hoeveelheid verontreinigde grond (> interventiewaarde) wordt geschat op circa 1.500 m³. Er is sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging waardoor er een saneringsnoodzaak bestaat

NA7: Hesselerweg 5/5a

In onderstaande tabel 24 zijn de gehalten asbest in de grond- en de materiaalmonsters weergegeven

Tabel 24: analyseresultaten asbest, NA7:Hesselerweg 5/5/a

sleuf	Concentratie asbest (mg/kg d.s.)				Gewogen asbest gehalte	Type asbest
	Grondmonster		Materiaalmonster			
	Serpentijn	Amfibool	serpentijn	amfibool		
NA7: Hesselerweg 5/5a						
S201	2,6	--	101	2	123,6	Chrysotiel, crocidoliet
S202	70	--	7	--	77	Chrysotiel
S203	3,5	--	10	--	13,5	chrysotiel

-- = niet aangetroffen

Naar aanleiding van de bovenstaande resultaten lijkt de verontreiniging voldoende afgeperkt. De verontreiniging bevindt zich voornamelijk rond sleuf S201. In deze sleuf is erg veel asbestverdacht materiaal aangetroffen, waardoor het gewogen gehalte erg hoog uitvalt. De hoeveelheid verontreinigde grond (> interventiewaarde) wordt geschat op circa 750 m³. Er is sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging waardoor er een saneringsnoodzaak bestaat

NA11: Bongerdsweg 5/7/9

In onderstaande tabel 25 zijn de gehalten asbest in de grond- en de materiaalmonsters weergegeven

Tabel 25: analyseresultaten asbest, NA11: Bongerdsweg 5/7/9

sleuf	Concentratie asbest (mg/kg d.s.)				Gewogen asbest gehalte	Type asbest
	Grondmonster		Materiaalmonster			
	Serpentijn	Amfibool	serpentijn	amfibool		
NA11: Bongerdsweg 5/7/9						
S201	1,5				1,5	Chrysotiel
S202			2		2	Chrysotiel
S203	380	1,7	17		414	Chrysotiel, crocidoliet

-- = niet aangetroffen

Naar aanleiding van de bovenstaande resultaten lijkt de verontreiniging voldoende afgeperkt. De hoeveelheid verontreinigde grond (> interventiewaarde) wordt geschat op circa 300 m³. Er is sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging waardoor er een saneringsnoodzaak bestaat.

NA13: Depot 2^e Hemmelhorst

Uit het depot zijn 2 maal 50 grepen genomen. Hiervan zijn twee mengmonsters samengesteld 1A en 1B. In het mengmonster 1A is een gehalte chrysotiel asbest van 1,2 mg/kg d.s. aangetoond. In het mengmonster 1B is analytisch geen asbest aangetoond. In het gehele depot is veel asbest verdacht materiaal aangetroffen. Gezien de omvang van het depot is het niet zinvol om de gehele depot in beschouwing te nemen, maar alleen de hoeveelheid geïnspecteerde grond. Deze hoeveelheid is op 1 m³ geschat. Na berekening conform de rekenformule uit de NEN 5707 bedraagt het gewogen gehalte asbest 110 mg/kg d.s. waardoor er noodzaak bestaat tot het uitvoeren van sanerende maatregelen. Naar aanleiding van het uitgevoerde onderzoek kan gesteld worden dat de verontreiniging homogeen over het gehele depot verspreid is. De hoeveelheid verontreinigde grond wordt geschat op circa 100 m³. Er is sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging waardoor er een saneringsnoodzaak bestaat.

5.7 Resumé

In onderstaande paragraaf worden de belangrijkste bevindingen van het bovenstaand nader onderzoek naar asbest op een rij gezet.

Er is sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging en dus van een saneringsnoodzaak op de locaties:

- NA3: 2^e Hemmelhorst, (circa 100 m³);
- NA4: Binnenweg, (circa 500 m³);
- NA5: Hemmelhorst 11, (circa 1.500 m³);
- NA7: Hesselerweg 5/5a, (circa 750 m³);
- NA9: Torenlaan 5, (circa 30 m³);
- NA11: Bongerdsweg 5/7/9, (circa 300 m³);
- NA13: Depot 2^e Hemmelhorst, (circa 100 m³)

Op de overige locaties zijn geen sanerende maatregelen noodzakelijk.

6 NADER ONDERZOEK OVERIGE BODEMVERONTREINIGENDE STOFFEN

6.1 Algemeen

Bij het verkennend onderzoek zijn binnen het onderhavige plangebied de volgende deellocaties onderscheiden waar bodemverontreinigende stoffen zijn aangetoond.

Tabel 26: Deellocaties met omschrijving omvang en resultaten uit het verkennend bodemonderzoek

Deellocatie	Boornummers	Omschrijving aangetoonde verontreiniging
Bebouwde percelen		
N1: Hemmelhorst 13/13a	2738 3070	grond: PAK en minerale olie > interventiewaarde grondwater: toluen > interventiewaarde
N6: Bongerdsweg 5/7/9	2518, 2703 en 3053 2585	Koper > tussenwaarde Lood > tussenwaarde
Slotdempingen		
N2: Noordoostelijk	7037, 7040, 7042	slib, puin koper > Interventiewaarde kwik, lood zink en EOX > streefwaarde
N3: Noordoostelijk, achter Deurningerweg 37	7127	puin PAK > tussenwaarde minerale olie > streefwaarde
N4: Noordoostelijk, tpv 2 ^e Hemmelhorst	7142, 7145, 7147	puin, plastic, glas zink > interventiewaarde PAK > tussenwaarde EOX, minerale olie > streefwaarde
N5: Zuidoostelijk	7123, 7125	arseen > interventiewaarde PAK > streefwaarde

Het nader bodemonderzoek ter plaatse van de aangetoonde verontreiniging is uitgevoerd overeenkomstig de richtlijnen zoals beschreven in het Protocol "Richtlijnen nader onderzoek deel 1" (VROM, 28 augustus 1995).

Om te komen tot het onderzoeksprogramma voor het nader bodemonderzoek zijn de eerder genoemde bodemonderzoeken bestudeerd. Opzet is de verontreiniging op basis van zintuiglijke waarnemingen, ondersteund met analyses, uit te karteren. In voorliggend onderzoeksprogramma is de onderzoeksstrategie, alsmede de hoeveelheden te verrichten boringen en te analyseren grond- en grondwatermonsters nader uitgewerkt.

Het veld- en het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd conform de geldende NEN- en NPR-normen (NPR 5741, NPR 5746, NEN 5742 t/m 5743). De laboratoriumanalyses zijn uitgevoerd door het milieulaboratorium van ACMAA dat haar werkzaamheden onder STERLAB-erkenning verricht.

6.2 Boorstrategie en uitvoering

De veldwerkzaamheden (uitvoering boringen, plaatsing peilbuis en bemonstering grond en grondwater) zijn uitgevoerd in de periode oktober – november 2004 en maart en april 2005.

De positie van de boorlocaties is weergegeven op de situatieschets in bijlage 6a. De boringen zijn gesitueerd daar waar de kans op afperking van de bodemverontreiniging het grootst is.

In tabel 27 is een overzicht van het uitgevoerde boorprogramma weergegeven.

Tabel 28: boorprogramma nader onderzoek overige stoffen

Deellocatie	Boringen en peilbuizen (m –mv.)			
	0,5	1,0	2,0	peilbuis
Bebouwde locaties				
N1: Hemmelhorst 13/13a	5	3	--	3070 (herbemonstering)
N6: Bongerdsweg 5/7/9		4	4	--
Slotdempingen				
N2: Noordoostelijk	5	3	--	--
N3: Noordoostelijk, achter Deurningerweg 37	5	5	--	--
N4: Noordoostelijk, tpv 2 ^e Hemmelhorst	2	3	--	--
N5: Zuidoostelijk	2	1	--	--

Tijdens de veldwerkzaamheden is aan de hand van visuele waarnemingen de definitieve boorstrategie bepaald. Peilbuis 3070 is niet teruggevonden waardoor er een nieuwe peilbuis (N101) geplaatst is.

6.3 Bodemopbouw en zintuiglijk onderzoek

In bijlage 6b zijn de zintuiglijke waarnemingen in de vorm van boorprofielen weergegeven.

algemeen

Tijdens de veldwerkzaamheden is het bodemmateriaal zintuiglijk beoordeeld. Bij het lithologisch onderzoek is de textuur geclassificeerd; bij het zintuiglijk onderzoek zijn waarneembare afwijkingen ten aanzien van kleur en geur van het bodemmateriaal beschouwd.

zintuiglijke waarnemingen

De bodem op alle deellocaties bestaat tot de maximaal verkende diepte van circa 3,1 m –mv. grotendeels uit (matig fijn) zand. Onderstaand zijn per deellocatie eventuele bijzonderheden opgenomen.

N1: Hemmelhorst 13/13a: Bij boring N101 is van 0,5 – 0,6 m –mv. een puinlaag aangetroffen. Bij boring N104 zijn van 0,3 – 0,4 m –mv. verbrandingsresten aangetroffen.

N2: Noordoostelijk: bij boring N204 is de bodem van 0,5 – 1,0 m –mv. ijzerhoudend

N3: Noordoostelijk (achter Deurningerweg 37): bij boring N302 is de grond van 0,5 – 1,0 m –mv. puinhoudend en zijn er verbrandingsresten aangetroffen. Bij boring N304 is de bodem van 0,4 – 0,6 m –mv. puinhoudend. Boring N301 en N306 zijn op respectievelijk 0,5 en 0,4 m –mv. gestaakt in verband met een puinlaag. Bij boring N308 is van 0,7 – 1,1 m –mv. een puinhoudende leemlaag aangetroffen.

N4: Noordoostelijk (tpv 2^e Hemmelhorst): de bovengrond (0 – ca. 0,5 m –mv.) van boring N401, N402, N403 en N405 is puinhoudend. Bij boring N401 is de grond van 0,4 – 1,0 m –mv. ijzerhoudend. Bij boring N404 is de grond van 0 – 0,8 m –mv. houthoudend en bij boring N405 zijn van 0 – 0,6 m –mv. plastic en ijzerresten aangetroffen.

N5: Zuidoostelijk: bij boring N502 is van 0,6 – 0,8 m –mv. een leemlaagje aangetroffen.

N6: Bongerdsweg: er zijn geen bijzonderheden waargenomen. Van 0 – 0,1 m –mv. is op de gehele locatie een asfaltlaag aanwezig.

6.4 Analysestrategie en uitvoering

Ten behoeve van het analytisch onderzoek zijn (meng)monsters samengesteld. In tabel 28 is de samenstelling van de (meng)monsters en de parameters waarop deze (meng)monsters geanalyseerd zijn weergegeven.

Tabel 28: analyseprogramma nader onderzoek overige stoffen

Deellocatie	medium en diepte interval m –mv.	Samengestelde deelmonsters	analyseprogramma Grond/grondwater
N1: Hemmelhorst 13/13a	bovengrond (0 - 0,5)	mm1: N102 t/m N105 mm2 : N106 t/m N109	minerale olie en PAK, org stof en lutum minerale olie en PAK
	ondergrond (0,5 – 1,0)	mm3: N103, N105 en N109	minerale olie en PAK
	grondwater (2,0 – 3,0)	peilbuis 3070 (N101)	BTEX
N2: Noordoostelijk	bovengrond (0 - 0,5)	mm4: N201 t/m N204 mm5: N205 t/m N208	koper, organisch stof en lutum koper
	ondergrond (0,5 – 1,0)	mm6: N202, N204 en N206	koper
N3: Noordoostelijk, achter Deurningerweg 37	bovengrond (0 - 1,0)	mm7: N303 en N307 mm8: N305 en N309	PAK, organisch stof en lutum PAK
N4: Noordoostelijk, tpv 2 ^o Hemmelhorst	bovengrond (0 - 0,5)	mm9: N401 t/m N403 mm10: N404 en N405	NEN grond ¹ NEN grond, organisch stof en lutum
	ondergrond (0,5 – 1,0)	mm11: N401 en N403	NEN grond
N5: Zuidoostelijk	bovengrond (0 - 0,5)	mm12: N501 t/m N503	arseen, organisch stof en lutum
	ondergrond (0,5 – 1,0)	mm13: N503	arseen
N6: Bongerdsweg	Ondergrond (0,5 – 1,0)	B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17	koper koper koper lood lood lood lood
	Ondergrond (1,0 – 1,5)	B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17	koper koper koper lood lood lood lood

¹ NEN grond: zware metalen (7 stuks, Cd,Cr,Cu,Hg,Ni,Pb en Zn) en arseen, PAK, EOX, minerale olie, droge stofgehalte

De grond(meng)monsters en het grondwatermonster zijn in het laboratorium van ACMAA B.V. te Hengelo, dat haar werkzaamheden onder STERLAB-erkenning verricht, geanalyseerd.

6.5 Analyseresultaten en vaststelling referentiewaarden locale bodem

De resultaten van de chemische analyses zijn weergegeven in bijlage 6c.

De referentiewaarden zijn vastgesteld op basis van de veldwaarnemingen en de analytisch vastgestelde gehalten aan lutum en organische stof. Deze percentages zijn weergegeven in de overschrijdingstabellen van bijlage 6d.

6.6 Bespreking analyseresultaten en toetsing aan hypothese en wettelijk kader

De resultaten van de toetsing van de analyseresultaten aan de referentiewaarden met betrekking tot de grondmonsters zijn weergegeven in bijlage 6d. In tabel 29 zijn de onderzoeksresultaten weergegeven. Tevens zijn in deze tabel de resultaten, welke tijdens het door DHV uitgevoerde verkennend onderzoek zijn verkregen, opgenomen.

Tabel 29: onderzoeksresultaten verkennd en nader onderzoek, overige stoffen

Onderzoek	Medium en diepte	Boring/ mengmonster	zintuiglijk	parameter	Toetsing	
N1: Hemmelhorst 13/13a						
verkennd	grond (0 – 1,0)	2738	--	PAK en minerale olie	> interventiewaarde	
	grondwater	3070	--	tolueen	> interventiewaarde	
Nader	bovengrond (0 – 0,5)	mm1: N102 t/m N105	Verbrandings resten	PAK en minerale olie	> interventiewaarde	
		mm2: N106 t/m N109	--	PAK en minerale olie	> streefwaarde	
	ondergrond (0,5 – 1,0)	mm3: N103, N105, N108	--	minerale olie PAK	> streefwaarde > interventiewaarde	
	grondwater	3070 (N101)	Puin	Tolueen, xylenen	> streefwaarde	
N2: Noordoostelijk						
verkennd	grond (0 – 1,0)	7037, 7040, 7042	slib en puin	koper	> interventiewaarde	
nader	bovengrond (0 – 0,5)	mm4: N201 t/m N204	--	koper	< streefwaarde	
		mm5: N205 t/m N208	--	koper	< streefwaarde	
	ondergrond (0,5 – 1,0)	mm6: N202, N204, N206	ijzerhoudend	koper	niet aangetoond	
N3: Noordoostelijk, achter Deurningerweg 37						
verkennd	grond (0 – 1,0)	7127	puin	PAK	> tussenwaarde	
nader	grond (0 – 1,0)	mm7: N303 en N307	--	PAK	niet aangetoond	
		mm8: N305 en N309	--	PAK	> streefwaarde	
N4: Noordoostelijk, tpv 2^o Hemmelhorst						
verkennd	grond (0 – 1,0)	7142, 7145, 7147	puin plastic en glas	zink PAK	> interventiewaarde > tussenwaarde	
nader	bovengrond (0 – 0,5)	mm9: N401 t/m N403	puin hout en puin	minerale olie PAK Zink, EOX en min olie PAK	> streefwaarde	
		mm10: N404 en N405			> interventiewaarde > streefwaarde > interventiewaarde	
	ondergrond (0,5 – 1,0)	mm11: N401 en N404	ijzer en hout	zink PAK	< streefwaarde < streefwaarde	
N5: Zuidoostelijk						
verkennd	grond (0 – 1,0)	7123, 7125	--	arseen	> interventiewaarde	
nader	bovengrond (0 – 0,5)	mm12: N501 t/m N503	--	arseen	< streefwaarde	
	ondergrond (0,5 – 1,0)	mm13: N503	--	arseen	< streefwaarde	
N6: Bongerdsweg						
verkennd	Grond (0 – 0,5)	2518, 2703 en 3053		koper	> tussenwaarde	
	Ondergrond (0,5 – 1,0)	2585		lood	> tussenwaarde	
nader	Grond (0,5 – 1,0)	B11		koper	niet aangetoond	
		B12		koper	niet aangetoond	
		B13		koper	niet aangetoond	
		B14		lood	niet aangetoond	
		B15		lood	niet aangetoond	
		B16		lood	niet aangetoond	
		B17		lood	niet aangetoond	
		Grond (1,0 – 1,5)	B11		koper	niet aangetoond
			B12		koper	niet aangetoond
	B13			koper	niet aangetoond	
	B14			lood	niet aangetoond	
	B15			lood	niet aangetoond	
	B16			lood	niet aangetoond	
	B17			lood	niet aangetoond	

De opzet van onderhavig nader bodemonderzoek is met behulp van zintuiglijke waarnemingen de verontreinigingen die tijdens het verkennd bodemonderzoek aangetroffen zijn, analytisch uit te karteren. Onderstaand zijn per deellocatie de conclusies van het nader onderzoek weergegeven.

6.6.1 N1: Hemmelhorst 13/13a

Uit tabel 30 blijkt dat de verontreiniging met PAK en minerale olie nog niet volledig is afgeperkt. Om de verontreiniging volledig af te perken is aanvullend onderzoek nodig aan de noordwestzijde van boring N102 – N105. Het is aannemelijk dat de verontreiniging zich ook onder het pand bevindt, waardoor ook inpandig onderzoek nodig is. Het is aan te nemen dat de omvang van de verontreiniging groter is dan 25 m³

waardoor er sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging, waardoor er een saneringsnoodzaak bestaat.

grondwater

De zuurgraad en het geleidingsvermogen van het grondwater zijn weergegeven in onderstaande tabel. Deze waarden zijn als normaal voor de onderzochte locatie te beschouwen. Tevens is onderstaand de tijdens de veldwerkzaamheden aangetroffen grondwaterstand weergegeven.

Tabel 30 : grondwaterstand, pH en EC, N1: Hemmelhorst 13/13a

Peilbuis	Zintuiglijke waarnemingen	Grondwaterstand (m –mv.)	Zuurgraad (pH)	Geleidingsvermogen (µS/cm)
3070(N101)	geen bijzonderheden	0,90	6,35	926

In het grondwater uit peilbuis 1 is toluen in een gehalte boven de betreffende streefwaarde aangetoond. Hiermee is het resultaat uit het verkennend onderzoek niet bevestigd. Er bestaat derhalve geen reden voor het uitvoeren voor nader onderzoek.

6.6.2 N2: Noordoostelijk

Uit tabel 29 blijkt dat zowel in bovengrond als in de ondergrond koper niet in een gehalte boven de streefwaarde is aangetoond. De verontreiniging is op basis van de onderzoeksresultaten voldoende afgeperkt. De hoeveelheid verontreinigde grond, boven de interventiewaarde, is minder dan 25 m³ zodat er geen sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging. Het betreft waarschijnlijk zeer lokale verhoogde gehalten.

6.6.3 N3: Noordoostelijk, achter Deurningerweg 37

In de grond zijn geen gehalten PAK boven de tussenwaarde aangetoond. De verontreiniging is op basis van de onderzoekresultaten voldoende afgeperkt. De hoeveelheid verontreinigde grond, boven de interventiewaarde, wordt geschat op minder dan 25 m³ zodat er geen sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging.

6.6.4 N4: Noordoostelijks, tpv 2^o Hemmelhorst

Zink is in een gehalte boven de streefwaarde aangetoond. De verontreiniging is voldoende in beeld gebracht. PAK is in een gehalte boven de interventiewaarde aangetoond. Er is aanvullend onderzoek nodig om de verontreiniging met PAK volledig af te perken. Naar verwachting is de hoeveelheid verontreinigde grond (PAK > interventiewaarde) meer dan 25 m³, waardoor er sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging. Er bestaat derhalve een saneringsnoodzaak.

6.6.5 N5: Zuidoostelijk

In de onder- en bovengrond is arseen in een gehalte onder de streefwaarde aangetoond. De verontreiniging is daardoor niet bevestigd. De hoeveelheid verontreinigde grond wordt geschat op minder dan 25 m³ zodat er geen sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging.

6.6.6 N6: Bongerdsweg 5/7/9

Geen van de onderzochte stoffen is in een gehalte boven de betreffende streefwaarde aangetoond. De verontreiniging is op basis van onderhavige onderzoeksresultaten niet bevestigd. Er is geen sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging. Het betreft waarschijnlijk zeer lokale verhoogde gehalten.

6.7 **Resumé**

In onderstaande paragraaf worden de belangrijkste bevindingen van het bovenstaand nader onderzoek naar de overige bodemverontreinigende stoffen op een rij gezet.

Er bestaat noodzaak tot nader onderzoek op de volgende locaties:

- N1: Hemmelhorst 13/13a, aan de noordwestelijk zijde van boring N102 – N105 en in pandig is de verontreiniging met PAK en minerale olie nog niet voldoende afgeperkt;

- N4: tpv van 2^e Hemmelhorst, de PAK verontreiniging is nog niet voldoende afgeperkt.

Op beide locaties is sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging en derhalve van een saneringsnoodzaak.

7 SAMENVATTING, CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

7.1 Inleiding, aanleiding en doel

In opdracht van projectbureau Bornsche Maten heeft Lankelma Geotechniek Almelo b.v. in de periodes oktober - november 2004 en maart – april 2005 een bodemonderzoek uitgevoerd binnen het plangebied Bornsche Maten.

Het plangebied Bornsche Maten is gelegen aan de oostzijde van Borne. Door projectbureau Bornsche Maten en de gemeente Borne wordt het plangebied ontwikkeld als toekomstig woongebied. Om de milieuhygiënische kwaliteit van de grond en het grondwater vast te stellen wordt een bodemonderzoek uitgevoerd.

Een deel van het plangebied is in 2003 onderzocht door DHV. Onderhavig onderzoek betreft het nog niet onderzochte deel van de locatie in de noordwestelijke hoek van het plangebied. Tevens wordt de aan de westkant van de rondweg in depot geplaatste grond indicatief onderzocht. Als laatste wordt in het onderzoek een aantal locaties beschouwd waarbij in het onderzoek uitgevoerd door DHV asbest of overige verontreinigende stoffen zijn aangetoond.

Verkennd onderzoek Noordwestelijke hoek

Doel van het verkennd bodemonderzoek is het vaststellen van de kwaliteit van de grond- en het grondwater ter plaatse.

Het verkennd bodemonderzoek is onderverdeeld in twee onderdelen:

- Onderzoek naar aanwezigheid van asbest;
- Onderzoek naar de aanwezigheid van overige bodemverontreinigende stoffen.

Het verkennd bodemonderzoek is uitgevoerd overeenkomstig de richtlijnen zoals beschreven in de Nederlandse norm NEN 5740 (oktober 1999): "Onderzoeksstrategie bij verkennd onderzoek". Het asbestbodemonderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5707 en de NEN 5896.

Verkennd onderzoek geluidswal

Indicatief wordt in onderhavig onderzoek de kwaliteit van deze grond, met betrekking tot asbest en overige bodemverontreinigende stoffen, vastgesteld. Toetsing vindt plaats conform NEN 5707 en NEN 5896 (asbest) en NEN 5740 (overige stoffen)

Nader onderzoek

Doel van het nader onderzoek is het afperken van de verontreinigingen en bepalen van de saneringsnoodzaak.

Het nader onderzoek asbest is uitgevoerd conform de richtlijnen zoals beschreven in de NEN 5707 (hfst. 7.4.1 onverdachte locatie). Het nader bodemonderzoek naar de overige stoffen wordt uitgevoerd conform de richtlijnen zoals beschreven in het protocol "Richtlijnen nader onderzoek deel 1"

7.2 Resultaten

In onderstaande paragraaf zijn per deelonderzoek de resultaten vermeld.

7.2.1 Verkennd onderzoek Noordwestelijke hoek

De locatie noordwestelijke hoek is als "grootschalig onverdacht" gekwalificeerd ten aanzien van grond- en grondwaterverontreiniging. Ten behoeve van het onderzoek in zes vakken (vak 1 t/m 6) onderverdeeld. Vak 3 is niet onderzocht omdat de huidige eigenaar zijn toestemming heeft ingetrokken.

De bodem op het onderzoeksterrein bestaat tot de maximaal verkende diepte van 3,5 m -mv. grotendeels uit (matig fijn) zand. Plaatselijk is de bodem ijzer- of puinhoudend. Lokaal is een leemlaagje aangetroffen.

Asbestonderzoek

Tijdens de veldwerkzaamheden is in vak 2 een (gedempte) sloot met asbestverdachte materiaal aangetroffen. Deze sloot is als separate verdachte deellocatie onderzocht tijdens het nader onderzoek naar asbest.

In het ontgraven bodemmateriaal van de sleuven en op het maaiveld is visueel geen asbestverdacht materiaal aangetroffen. In de sleuven S15 t/m S17 is veel puin aangetroffen, derhalve is van deze sleuven een extra mengmonster is geanalyseerd.

In geen van de onderzochte monsters is analytisch asbest aangetoond.

Overige bodemverontreinigende stoffen

In tabel 31 is de (toetsing van de) analyseresultaten van het bodemonderzoek weergegeven.

Tabel 31: Samenvatting resultaten verkennend bodemonderzoek noordwestelijke hoek

Medium	diepte (m –mv.)	toetsing	
		Parameters	gehalte/concentratie
Bovengrond	0 – 0,5	PAK, EOX	> streefwaarde
Ondergrond	0,5 – 2,0	--	--
Grondwater	ca. 2,0 – 3,0	cadmium, chroom zink nikkel	> streefwaarde > tussenwaarde > interventiewaarde

-- = geen overschrijding streefwaarde

Toetsing

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek is de locatie als "grootschalig onverdacht" gekwalificeerd ten aanzien van de grond- en grondwaterverontreiniging. Daar in de bovengrond het gehalte PAK en EOX en in het grondwater de concentratie cadmium, chroom, zink en nikkel de desbetreffende streefwaarde overschrijdt dient formeel deze onderzoekshypothese te worden verworpen.

Nikkel en zink zijn in het grondwater in concentraties boven de T-waarde aangetoond. Dit houdt in dat er op basis van de Wet bodembescherming aanleiding bestaat voor het laten uitvoeren van nader onderzoek. Gezien de waarschijnlijk natuurlijke oorsprong wordt het uitvoeren van een nader onderzoek niet zinvol geacht.

7.2.2 Verkennd onderzoek geluidswal

De veldwerkzaamheden aan de geluidswal/depot zijn uitgevoerd conform het AP04 protocol schone grond. Omdat het een indicatief onderzoek betreft is de partijgrootte verdrievoudigd en zijn de grondmonsters indicatief geanalyseerd op de parameters zoals opgenomen in de NEN 5740 en op asbest.

Tijdens de veldwerkzaamheden is de hoeveelheid te onderzoeken partijen bepaald op vier (D1 t/m D4) partijen van 3.150 m³ (ca. 5.000 ton).

In tabel 32 is de (toetsing van de) analyseresultaten met betrekking tot de overige bodemverontreinigende stoffen van het bodemonderzoek weergegeven.

Tabel 32: Samenvatting resultaten verkennend bodemonderzoek geluidswal

Partij	toetsing	
	Parameters	gehalte/concentratie
D1	Koper, kwik, lood, zink, EOX en PAK	> streefwaarde
D2	PAK	> streefwaarde
D3	PAK	> streefwaarde
D4	Minerale olie en PAK	> streefwaarde

In partij D1 en D2 is een gewogen asbestgehalte boven de interventiewaarde aangetoond. Hierdoor is de grond niet geschikt voor hergebruik.

In partij D3 en D4 zijn gewogen asbest gehalten onder de interventiewaarde aangetoond.

In partij D3 is PAK in een gehalte boven de samenstellingwaarde aangetoond. Omdat PAK de samenstellingwaarde minder dan tweemaal overschrijdt en meer dan negen stoffen zijn getoetst kan de grond indicatief als MVR-grond worden beschouwd.

In partij D4 zijn PAK en minerale olie in een gehalte boven twee maal de samenstellingwaarde aangetoond, waardoor de grond indicatief als minimaal categorie 1 grond beschouwd dient te worden.

7.2.3 Nader onderzoek asbest

Tijdens het door DHV uitgevoerde verkennend onderzoek zijn elf deellocaties onderscheiden waar asbest is aangetoond in de bodem. Ook de gedempte sloot die aangetroffen is tijdens het verkennend onderzoek in de noordwestelijk hoek (NA12) en het depot aan de 2^e Hemmelhorst (NA13) zijn meegenomen in dit deel van het onderzoek.

Onderstaand zijn de resultaten van het nader onderzoek weergegeven.

NA3: 2^e Hemmelhorst

In sleuf S102 is een gehalte asbest boven de interventiewaarde aangetoond. Dit houdt in dat er aanleiding bestaat tot het uitvoeren van sanerende maatregelen. De hoeveelheid verontreinigde grond wordt geschat op circa 100 m³.

NA4: Binnenweg

In sleuf S119 en S117 is een gehalte asbest boven de interventiewaarde aangetoond. Dit houdt in dat er aanleiding bestaat tot het uitvoeren van sanerende maatregelen. Op basis van het door DHV uitgevoerde onderzoek en het nader onderzoek lijkt de verontreiniging voldoende afgeperkt. De hoeveelheid verontreinigde grond wordt geschat op circa 500 m³.

NA5: Hemmelhorst 11

In sleuf S33 is een gehalte asbest boven de interventiewaarde aangetoond. Dit houdt in dat er aanleiding bestaat tot het uitvoeren van sanerende maatregelen. Op basis van de uitgevoerde onderzoeken is de verontreiniging voldoende afgeperkt. De hoeveelheid verontreinigde grond bedraagt circa 1.500 m³.

Ter plaatse van de gesloopte boerderij is in geen van de sleuven een gehalte asbest boven de interventiewaarde aangetoond. Dit houdt in dat er geen aanleiding bestaat tot het uitvoeren van sanerende maatregelen.

NA7: Hesselerweg 5/5a

Tijdens de veldwerkzaamheden is veel asbestverdacht materiaal aangetroffen waardoor uit veiligheidsoverwegingen besloten is om de werkzaamheden te staken. Het onderzoek is in een later stadium uitgevoerd onder asbestcondities. Op basis van dit onderzoek is de verontreiniging voldoende afgeperkt. De hoeveelheid verontreinigde grond bedraagt circa 750 m³.

NA9: Torenlaan 5

In sleuf S51 is een gehalte asbest boven de interventiewaarde aangetoond, waardoor aanleiding bestaat tot het nemen van sanerende maatregelen. Op basis van de resultaten van het verkennend en nader onderzoek is de verontreiniging voldoende afgeperkt. De hoeveelheid verontreinigde grond wordt geschat op circa 30 m³.

NA11: Bongerdsweg 5/7/9

In sleuf S1 en S201 is een gehalte asbest boven de interventiewaarde aangetoond, waardoor er aanleiding bestaat tot het uitvoeren van sanerende maatregelen. Het onderzoek is op basis van de uitgevoerde onderzoeken voldoende afgeperkt. De hoeveelheid verontreinigde grond wordt geschat op circa 300 m³.

NA13: depot 2^e Hemmelhorst

In een van de onderzochte mengmonsters is een gehalte asbest van 1,2 mg/kg d.s. aangetoond. In het andere mengmonster is geen asbest aangetoond. Er is in het depot veel asbestverdacht materiaal aangetroffen. Het lijkt niet zinvol om het gehalte te berekenen aan de hand van het gehele depot, maar op basis van de hoeveelheid geïnspecteerde grond (1 m³). Het gewogen gehalte aan asbest in de grond bedraagt dan 110 mg/kg d.s., waardoor er noodzaak is tot het uitvoeren van sanerende maatregelen.

Overige locaties

Er is geen gehalte asbest boven de interventiewaarde aangetoond op de deellocaties:

- NA1: 3^o Hemmelhorst;
- NA2: 2^o Hemmelhorst;
- NA6: Hemmelhorst 13/13a;
- NA8: Torenlaan 1;
- NA10: Binnenweg;
- NA12: Sloot 1^o Hemmelhorst

Op deze locaties bestaat geen aanleiding tot sanerende maatregelen.

7.2.4 Nader onderzoek overige stoffen

Tijdens het verkennend onderzoek zijn binnen het plangebied vijf deellocaties onderscheiden waar bodemverontreinigende stoffen zijn aangetoond.

Onderstaand zijn de resultaten van het nader onderzoek naar overige bodemverontreinigende stoffen weergegeven.

N1: Hemmelhorst 13/13a

De verontreiniging met PAK en minerale olie is nog niet volledig afgeperkt. Er is aanvullend onderzoek nodig aan de noordwestelijke zijde van de uitgevoerde boringen. Het is aannemelijk dat de verontreiniging zich ook onder het pand bevindt, waardoor ook in pandig aanvullend onderzoek nodig is. Het is aan te nemen dat de verontreiniging groter is dan 25 m³ waardoor er sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging.

In het grondwater uit peilbuis 1 is toluen in een gehalte boven de streefwaarde aangetoond. Er is derhalve geen reden voor het uitvoeren van nader onderzoek, met betrekking tot de grondwater verontreiniging.

N2: Noordoostelijk

In de boven- en ondergrond is koper niet in een gehalte boven de streefwaarde aangetoond. De verontreiniging is op basis van de onderzoeksresultaten voldoende afgeperkt. De hoeveelheid verontreinigde grond (boven de interventiewaarde), wordt geschat op minder dan 25 m³ zodat er geen sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging.

N3: Noordoostelijk, achter Deurningerweg 37

In de grond zijn geen gehalten boven de tussenwaarde aangetoond. De verontreiniging is op basis van de onderzoeksresultaten voldoende afgeperkt. De hoeveelheid verontreinigde grond (boven interventiewaarde) wordt geschat op minder dan 25 m³ zodat er geen sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging.

N4: Noordoostelijk, tpv 2^o Hemmelhorst

Zink is in een gehalte boven de streefwaarde aangetoond. De verontreiniging is op basis van het onderzoek voldoende afgeperkt. PAK is in een gehalte boven de interventiewaarde aangetoond. Er is aanvullend onderzoek nodig om de verontreiniging af te perken. Aan te nemen is dat de omvang van de verontreiniging groter is dan 25 m³, waardoor er sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging.

N5: Zuidoostelijk

In de onder- en bovengrond is arseen in een gehalte onder de streefwaarde aangetoond. De verontreiniging is daardoor voldoende afgeperkt. De hoeveelheid verontreinigde grond wordt geschat op minder dan 25 m³ zodat er geen sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging.

N6: Bongerdsweg 5/7/9

In geen van de onderzochte monster is een gehalte koper of lood boven de streefwaarde aangetoond. De verontreiniging is op basis van het onderzoek voldoende afgeperkt. Er is geen sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging. Het betreft waarschijnlijk zeer lokale verhoogde gehalten.

BIJLAGE 1: Regionale ligging onderzoekslocatie

BIJLAGE 2: Overzichtstekening deellocaties