LANKELMA
INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Opdrachtgever:	**Gemeente Veldhoven** **Postbus 10101** **5500 GA Veldhoven**
Opdrachtnummer:	**61242**
Status rapport:	**Definitief**
Datum rapport:	**22 juni 2007**

RAPPORT
Indicatief bodemonderzoek
Locatie aan de Habraken
te Veldhoven

Lankelma Geotechniek Zuid b.v.
Postbus 38
5688 ZG Oirschot
Tel: 0499 - 578520
Fax: 0499 - 578573
E-mail: info@lankelma-zuid.nl

SAMENVATTING RESULTATEN

Algemeen

Opdrachtnummer	:	61242
Soort onderzoek	:	Indicatief onderzoek deels conform NEN 5740 (GR-ONV)
Adres	:	Habraken
Gemeente	:	Veldhoven
Opdrachtgever	:	Gemeente Veldhoven
Projectadviseur	:	S. Haak
Datum rapport	:	22 juni 2007
Opp. locatie	:	ca. 700.000 m^2 (gehele locatie)
Coördinaten	:	x = 154,00 en y = 382,60

Aanleiding onderzoek

Aanleiding voor het onderzoek is de door de opdrachtgever voorgenomen ontwikkeling van het gebied.

Doel van het indicatief bodemonderzoek is het, middels een steekproef, vaststellen van de actuele bodemkwaliteit ter plaatse.

Hypothese

Onverdacht

Conclusie en aanbevelingen

Daar in het grondwater (locaal) cadmium, zink en met name nikkel de desbetreffende interventiewaarde overschrijden dient de onderzoekshypothese "onverdacht" te worden verworpen.

Formeel gezien is de bodem op de locatie niet geheel vrij van bodemverontreiniging en is een nader bodemonderzoek noodzakelijk naar het voorkomen van met name nikkel in het grondwater. Dit wordt echter niet zinvol geacht en wel om de navolgende redenen:

- In de vaste bodem wordt, behoudens locaal een lichte verhoging aan enkele metalen en PAK, geen verhoging van de onderzochte stoffen aangetoond. Derhalve is er naar verwachting geen sprake van een bron op de locatie;
- In de huidige situatie zijn er geen humane risico's;
- Uit eerdere onderzoeken blijkt dat er hier in het grondwater ook locaal een (sterk) verhoogd gehalte aan enkele metalen en met name nikkel voorkomt. In het algemeen kan worden gesteld dat er in de regio locaal verhoogde gehalten voorkomen zonder dat er een mogelijke bron in de directe omgeving aanwezig is.

Uit het geheel aan onderzoeksresultaten kan geconcludeerd worden dat het onderzochte terrein geschikt is voor de voorgenomen ontwikkeling. Het aangetoonde beeld wijkt niet af van hetgeen eerder is aangetoond middels bodemonderzoeken binnen het gebied.

Indien in het kader van de toekomstige nieuwbouwplannen grondwater zal worden ontrokken dient men mogelijk rekening te houden met aanvullende maatregelen om te voorkomen dat de locale verontreiniging zich verplaatst. Tevens dient men rekening te houden met aanvullende eisen ten aanzien van de eventuele lozing van het opgepompte grondwater.

In het algemeen kan worden gesteld dat er beperkingen zijn ten aanzien van het oppompen van het grondwater ten behoeve van consumptief gebruik en met name het besproeien van de tuin.

In het kader van dit onderzoek is geen specifiek onderzoek (conform NEN 5707) verricht naar het voorkomen van asbest in de grond. In de uitkomende grond van de boringen zijn geen aanwijzingen aangetroffen die zouden kunnen duiden op het voorkomen van asbesthoudende materialen.
Gezien de spreiding van de boorpunten wordt enkel uitspraak gedaan over de uitkomende grond van de boorpunten. Binnen het onderzoeksgebied vallen diverse erven rond (voormalige) boerderijen, het is niet uitgesloten dat locaal asbesthoudend materiaal aanwezig is.

Indikatieve toetsing Bouwstoffenbesluit

Om een eerste indruk te krijgen van de hergebruikmogelijkheden van eventueel op de locatie vrijkomende grond is de "Ministeriële vrijstellingsregeling grondverzet" aan de orde. Hiertoe zijn de verkregen analyseresultaten vergeleken met de kwaliteitsnormen zoals opgenomen in de genoemde vrijstellingsregeling.
Bij deze vergelijking blijkt dat, behoudens een lichte verhoging van enkele stoffen in een aantal mengmonsters, geen van de onderzochte stoffen in een gehalte boven de samenstellingwaarde schone grond is aangetoond. Om deze reden zou eventueel vrijkomende grond mogelijk kunnen worden beschouwd als "schone grond" grond. Opgemerkt wordt dat het slechts een indicatieve toetsing betreft.
Afhankelijk van de bestemming en toepassing kan bij de afvoer van de grond om een onderzoek conform het protocol uit het Bouwstoffenbesluit worden gevraagd.

Inhoudsopgave

1 Inleiding **1**
2 Vooronderzoek **2**
2.1 Locatiegegevens 2
2.2 Historische informatie 2
2.3 Achtergrondwaarden 4
2.4 Regionale bodemopbouw en geohydrologie 5
3 Onderzoeksprogramma **6**
3.1 Hypothesestelling en onderzoeksstrategie 6
3.2 Afwijkingen ten opzichte van de NEN 5740 6
4 Uitvoering **7**
4.1 Veldwerk 7
4.1.1 grond *7*
4.1.2 grondwater *8*
4.2 Bemonsteringsstrategie en uitvoering 9
4.3 Analysestrategie 9
5 Laboratoriumonderzoek **12**
5.1 Toetsingscriteria 12
5.1.1 Grond *12*
5.1.2 Grondwater *13*
6 Conclusies en aanbevelingen **14**

Bijlagen

Bijlage 1: Regionale ligging locatie
Bijlage 2: Situatietekening met boorlocaties
Bijlage 3: Profielbeschrijvingen
Bijlage 4: peilbuis gegevens
Bijlage 5: Analysecertificaten grond en grondwater
Bijlage 6: Toetsingstabellen grond en grondwater
Bijlage 7: Fotorapportage

	paraaf	datum
Auteur rapport: S. Haak		22 juni 2007
Kwaliteitscontrole: Ing. W.J.H. v.d. Heuvel		22 juni 2007

Verzonden	Datum	Aantal
Gemeente Veldhoven	22 juni 2007	3

1 INLEIDING

In opdracht van Gemeente Veldhoven heeft Lankelma Geotechniek Zuid b.v. een indicatief bodemonderzoek uitgevoerd op een locatie aan de Habraken te Veldhoven. De regionale ligging van de locatie is weergegeven in bijlage 1.

Aanleiding voor het onderzoek is de door de opdrachtgever voorgenomen ontwikkeling van het gebied.

Doel van het indicatief bodemonderzoek is het, middels een steekproef, vaststellen van de actuele bodemkwaliteit ter plaatse.

Lankelma Geotechniek Zuid b.v. heeft geen binding met de opdrachtgever en de onderzoekslocatie anders dan als onafhankelijk onderzoeksbureau.

Het indicatief bodemonderzoek is uitgevoerd overeenkomstig de richtlijnen zoals beschreven in de Nederlandse norm NEN 5740 (oktober 1999): "Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek".

Opgemerkt wordt dat bij een indicatief bodemonderzoek sprake is van een steekproefsgewijze bemonstering die er is op gericht om een indicatieve beoordeling te krijgen van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem. De mogelijkheid blijft daarom bestaan dat puntverontreinigingen, welke niet voortkomen uit het historisch onderzoek, niet door het onderzoek worden aangetoond. Tevens wordt erop gewezen dat het uitgevoerde onderzoek een momentopname is.

Het onderzoek is gefaseerd uitgevoerd.

Voorliggend rapport presenteert de resultaten van het vooronderzoek (hoofdstuk 2), de onderzoekshypothese en -strategie (hoofdstuk 3) en de resultaten van het veldwerk (hoofdstuk 4) en analytisch onderzoek en de aan het onderzoek te verbinden interpretatie van de onderzoeksresultaten (hoofdstuk 5) en conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 6).

2 VOORONDERZOEK

Conform het onderzoeksprotocol NVN 5725 is ten behoeve van de bepaling van de onderzoeksstrategie op onderhavige locatie een vooronderzoek uitgevoerd. De resultaten van dit vooronderzoek zijn opgenomen in voorliggend hoofdstuk. De in paragraaf 2.1 t/m 2.3 opgenomen informatie is afkomstig van/uit:

- terreininspectie;
- het archief van Lankelma Geotechniek Zuid B.V;
- archiefonderzoek bij de gemeente Veldhoven.

2.1 Locatiegegevens

De onderzochte locatie is gelegen aan de Habraken te Veldhoven. De coördinaten (centrum onderzoeksgebied) volgens het R.D. stelsel zijn x = 154,00 en y = 382,60.

Het oppervlak van de onderzoekslocatie bedraagt in totaal circa 700.000 m². Ten tijde van de uitvoering van het onderzoek waren onderhavig perceel grotendeels in gebruik als akkerland. In het gebied zijn enkele (voormalige) boerderijen en de oude infrastructuur aanwezig.

2.2 Historische informatie

Uit het historisch kaartmateriaal van begin 1900 is het volgende af te leiden: Het gebied tussen het gehuchtje Habraken en Heieind heeft overwegend een agrarisch karakter. Rond de plaatsjes Oerle en Berkt zijn naast enkele bosperceeltjes eveneens hoofdzakelijk weilanden en akkers aanwezig. Het overig deel dat binnen het plangebied valt was destijds nat heidegebied dat de naam Voor Aard droeg. Dit is een uitloper van de Oirschotsche Heide. Binnen het plangebied zijn enkele wegen aanwezig, hiervan komen sommige nog overeen met de huidige situatie.

Voor het plangebied zijn de volgende milieudossiers ingezien:

adres	bedrijf	milieu dossier	datum	opmerking
Oude kerkstraat 42-42a	J.J.M. Schippers	oprichtingsvergunning voor mestverwerking en mestopslag	21 jan. 1986	
Scherpenering 16	H. Schippers	oprichting veehouderij met mestopslag	18 jan. 1983	ABC golfplaten
Scherpenering 16	H. Schippers	oprichten kapschuur	28 juli 1967	asbestverdacht dak
Scherpenering 16	H. Schippers	oprichten garage	17 sept. 1968	
Scherpenering 16	H. Schippers	bouwen bedrijfshal	25 mrt. 1965	asbest dak
Scherpenering 16	mevr. Schippers	uitbreiden inrichting		ABC golfplaten, na controle blijkt dat sinds 1998 geen dieren meer op de locatie aanwezig zijn. Hierdoor komt de Hinderwetvergunning te vervallen.
Habraken 1	veehouderij	Hinderwetvergunning	21 mrt. 1967	dak asbestverdacht
Habraken 1	veehouderij	Hinderwetvergunning	20 mrt. 1983	eterniet dakplaten
Habraken 10	A. Bullens	bouwvergunning loods	19 jan. 1993	
Habraken 10	A. Bullens	bouwvergunning tunnelkas	21 apr. 1994	
Habraken 11	A. v. Selst	oprichten mestsilo	18 feb. 1986	
Habraken 11	A. v. Selst	hinderwetvergunning veehouderij		
Habraken 11	A. v. Selst	hinderwetvergunning veehouderij		bovengrondse tank 600 ltr. Diesel. Eterniet daken
Habraken 11	A. v. Selst	hinderwetvergunning veehouderij	6 sept. 1978	dieselopslagtank
Habraken 11	A. v. Selst	hinderwetvergunning veehouderij	26 aug. 1986	
Habraken 12	v.d. Mierden	oprichting woonhuis + 2 pluimveehokken	11 sept. 1979	gesloopt 16 feb. 2002
Habraken 12	v.d. Mierden	hinderwetvergunning kuikenmesterij	13 mei 1980	
Habraken 12	v.d. Mierden	hinderwetvergunning kuikenmesterij	8 nov. 1983	dieseltank 5 m^3
Habraken 18		oprichten bedrijfswoning en bedrijfruimte		gas en ventilatiekanalen asbestverdacht

In het archief waren de volgende rapporten van uitgevoerde bodemonderzoeken aanwezig:

Onderzoek naar bodemverontreiniging terrein Vooraard 3 te Veldhoven, MDRE, dossiernr. 21.130, rapportnr. 63503, d.d. 6 juni 1997.

Aanleiding voor het bodemonderzoek is een grondtransactie. De locatie is onverdacht met uitzondering van de boven- en ondergrondse tanks.
In de bovengrond worden lood, koper en zink aangetroffen boven de streefwaarde. PAK wordt licht verhoogd aangetroffen met uitzondering van boringen B32 en B63, waar de interventiewaarde wordt overschreden. Tevens wordt plaatselijk EOX en minerale olie boven de streefwaarde aangetroffen.
In het grondwater worden plaatselijk cadmium, chroom nikkel, koper, zink en aromaten boven de streefwaarde aangetroffen. Plaatselijk wordt de interventiewaarde voor nikkel en koper overschreden.
In peilbuis 88a (nabij tank) overschrijdt minerale olie de tussenwaarde.

Nader bodemonderzoek aan de Vooraard 3 te Veldhoven, MDRE, dossiernr. 21.130, projectnr. 65520, d.d. juli 1997.

Aanleiding voor het onderzoek vormt het eerder uitgevoerde onderzoek waarbij PAK verhoogd is aangetoond. Aanvullend zijn boringen en analyses uitgevoerd rond de boringen B32 en B63. Hierin worden geen of slechts lichte verhogingen met PAK aangetroffen. Het grondwater uit de peilbuizen 88a en 95 is geanalyseerd op minerale olie en aromaten. Deze stoffen zijn verhoogd aangetroffen ten opzichte van de streefwaarde. Op grond van de resultaten kan worden gesteld dat het geen ernstig geval van bodemverontreiniging betreft.

Onderzoek naar bodemverontreiniging terrein Habraken 11 Veldhoven, MDRE, Dossier nr. 21.140, rapportnr. 69115, d.d. december 1997.

Het onderzoek is uitgevoerd in verband met een grondtransactie en geplande ontwikkeling van het terrein. In de bovengrond worden PAK en EOX aangetroffen in een gehalte boven de streefwaarde. In het grondwater worden arseen, cadmium, chroom, zink en tolueen boven de streefwaarde aangetroffen. Nikkel wordt in gehaltes aangetroffen boven de streefwaarde en locaal tot boven de interventiewaarde. Geconcludeerd wordt dat nader onderzoek niet noodzakelijk is.

Onderzoek naar bodemverontreiniging terrein Braakstraat, MDRE, dossiernr. 21.470, Rapportnr. 104961, d.d. 23 april 2001.

Het onderzoek is uitgevoerd in verband met geplande aankoop door de gemeente. Zowel in de boven- als in de ondergrond worden geen verhogingen aangetroffen. In het grondwater worden cadmium en zink boven de streefwaarde aangetroffen.

Onderzoek naar bodemverontreiniging terrein Braakstraat, MDRE, dossiernr. 21.53, d.d.april 1993.

Het onderzoek is uitgevoerd in verband met geplande aankoop/grondruil door de gemeente. In de bovengrond wordt in één mengmonster één van de separate PAK's aangetroffen in een gehalte boven de destijds geldende A-waarde. In het grondwater worden enkele zware metalen boven de A- waarde en boven de B-waarde aangetroffen. In één peilbuis (nr. 32) werd cadmium boven de interventiewaarde aangetroffen.

Onderzoek naar bodemverontreiniging terrein Heieindweg 5 Veldhoven, MDRE, Dossiernr. 21.469, d.d. 24 april 2001.

Het onderzoek is uitgevoerd in verband met de geplande aankoop van het terrein door de gemeente. Op het terrein zin zinkassen aanwezig. In de laag onder de zinkassen wordt een matige verhoging met zink aangetroffen. Daarnaast wordt een lichte verontreiniging met PAK aangetroffen bij de bovengrondse tank. In de ondergrond worden geen verhogingen aangetroffen. In het grondwater wordt enkel zink boven de streefwaarde aangetroffen.

Onderzoek naar bodemverontreiniging terrein Heieindweg Veldhoven, MDRE, Dossiernr. 21.160, Rapportnr. 92269, d.d. 17 maart 2000.

Het onderzoek is uitgevoerd in verband met de geplande aankoop van het terrein door de gemeente. In de eerste halve meter wordt enkel in mengmonster mm7 een lichte verhoging met PAK aangetroffen. In de laag 0.5 tot 1 m-mv worden geen verhogingen aangetoond. In het grondwater worden enkele zware metalen verhoogd aangetroffen. Dit betreft voornamelijk cadmium, nikkel en zink, waarbij waarden tot boven de interventiewaarde voorkomen. Tevens worden in enkele peilbuizen aromaten en VOCl boven de streefwaarde aangetoond. In peilbuis W92 wordt een interventiewaarde overschrijding met VOCl aan getroffen. Een herbemonstering van de peilbuis geeft geen bevestiging van deze waarde.

Verkennend bodemonderzoek Habraken 12 te Veldhoven, MDRE, Dossiernr. 21.164, Rapportnr. 96222, d.d. 22 juni 2000.

Het bodemonderzoek is uitgevoerd in verband met voorgenomen aankoop door de gemeente. Op het terrein zijn enkele verdachte deellocaties aanwezig. Deze zijn specifiek onderzocht op de verdachte stoffen. In de toplaag worden in enkele mengmonsters zink, PAK en/of EOX verhoogd aangetroffen ten opzichte van de streefwaarde. Hetzelfde beeld wordt aangetroffen in enkele mengmonsters van de ondergrond. In mm4 bij de voormalige bovengrondse tank wordt een lichte verhoging met minerale olie aangetoond. In het grondwater worden enkele zware metalen in een gehalte boven de streefwaarde aangetroffen. In één peilbuis wordt Atrazin (bestrijdingsmiddel) aangetroffen boven de streefwaarde.

Onderzoek naar bodemverontreiniging terrein Scherpenering Veldhoven, MDRE, Dossiernr. 21.111, d.d. juli 1996.

In de bovengrond wordt een lichte verhoging met minerale olie aangetroffen. In de ondergrond worden geen verhogingen aangetoond. In het grondwater worden licht verhoogde gehalten aan cadmium, chroom, koper zink en tolueen. Daarnaast wordt nikkelverhoogd aangetroffen ten opzichte van de tussenwaarde.

2.3 Achtergrondwaarden

In de gemeente Veldhoven is een bodemkwaliteitskaart aanwezig. De onderzoekslocatie is gelegen in deelgebied BKWH (Buitengebied, Kongingshof, Westervelden en Heers). Voor dit gebied zijn de volgende achtergrondgehalten vastgesteld.

Stof	Bovengrond (0-0,5 m) 95-percentiel (mg/kgds)	Ondergrond (0,5-2,0 m) 95-percentiel (mg/kgds)	Freatisch grondwater 95-percentiel (µg/l)
Arseen	8	8	7
Cadmium	0,4	0,28	2,4
Chroom	14	24	6
Koper	17	9	16,2
Kwik	0,05	0,05	0,04
Lood	28,1	15,1	16,8
Nikkel	7,3	8,8	49
Zink	76	34,2	391
PAK	1,7	0,4	-
EOX	0,29	0,07	1,95

2.4 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

De regionale geohydrologische bodemopbouw is uit gegevens van het regionaal geohydrologische informatiesysteem (regis) van TNO afgeleid. Deze opbouw is weergegeven in onderstaande tabel.

Diepte [m-mv]	Geologische Formatie	Lithologie	Geohydrologische eenheid
tot 22	Boxtel	leem, klei, zand, veen	Deklaag
tot 75	Sterksel	grindhoudend grof zand	Watervoerende laag
tot 80	Stramproy	fijn zand, leem	Scheidende laag
tot 115	Stramproy	matig fijn tot matig grof zand	Watervoerende laag
tot 130	Waalre	Klei, zand, leem	Scheidende laag

Het grondwater in het ondiepe (freatische) grondwater stroomt regionaal gezien in overwegend noordoostelijke richting. De locatie ligt niet in het intrekgebied van een grondwaterwinning c.q. een grondwaterbeschermingsgebied.

Resumé

Uit het vooronderzoek blijken binnen het onderzoeksgebied reeds diverse onderzoeken, van met name de (voormalig) bebouwde terreinen / erven, zijn verricht. Hierbij worden in de bovengrond licht verhoogde gehalte aan met name PAK en EOX aangetroffen. In het grondwater worden licht verhoogde gehalten aan enkele zware metalen aangetoond. Lokaal worden sterk verhoogde gehalten aan cadmium, nikkel en zink aangetroffen.

3 ONDERZOEKSPROGRAMMA

3.1 Hypothesestelling en onderzoeksstrategie

Hypothese
Op basis van de resultaten van het vooronderzoek is de locatie, ondanks het lokaal voorkomen van sterk verhoogde gehalte aan zware metalen in het grondwater, als "onverdacht" gekwalificeerd ten aanzien van grond- en grondwaterverontreiniging. Hiermee wordt bedoeld dat er geen stoffen in gehalten boven de streefwaarden, lokale achtergrondwaarden of natuurlijke achtergrondwaarden vallen. 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
Bij het vaststellen van de onderzoeksstrategie is gezien de grote en het gebruik van de locatie de boor-, bemonsterings- en analysestrategie zoals beschreven in de NEN 5740 "B.2 onderzoeksstrategie voor grootschalig onverdachte locaties (GR-ONV)" gehanteerd. Het veld- en laboratoriumonderzoek zal worden uitgevoerd conform de geldende NEN en NPR normen. De laboratoriumanalyses worden uitgevoerd bij een door de RvA erkend laboratorium.
De locaties op het terrein waar de boringen worden geplaatst, worden gedurende het veldonderzoek vastgesteld.

3.2 Afwijkingen ten opzichte van de NEN 5740

De afwijkingen ten opzichte van het gestelde in de NEN 5740 zijn als volgt:

- De resultaten uit het vooronderzoek worden integraal gerapporteerd;
- Het gemeten humus- en lutumgehalte van enkel mengmonsters van zowel de boven en ondergrond worden representatief geacht voor de overige mengmonsters. In de ondergrond wordt onderscheid gemaakt tussen leem en zand;
- Bij het samenstellen van de mengmonsters zijn niet alle monsters die zijn genomen opgemengd. De meest representatieve zijn opgemengd voor onderzoek in het laboratorium.
- Vanwege de mogelijke aanwezigheid van munitie zijn de boringen in een raster verspreid over de locatie. Nadat de boorlocaties waren vrijgegeven zijn de boringen verricht. Er zijn minder boringen verricht als hetgeen is aangegeven in de NEN 5740;
- Tijdens het bemonsteren van het grondwater kwam naar voren dat diverse peilbuizen niet meer aanwezig waren. Deze zijn niet herplaatst.

4 UITVOERING

4.1 Veldwerk

De uitvoering van de boringen, het nemen van de grond- en grondwatermonsters is verricht conform de normen NPR 5706, NPR 5741, NEN 5742 t/m 5745 en NEN 5766.

4.1.1 grond

De veldwerkzaamheden zijn gefaseerd uitgevoerd (uitvoering boringen, plaatsing peilbuis en bemonstering grond).

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

Boringen uitgevoerd eind 2006

boring	diepte [m-mv]	filterdiepte [m-mv]
01 t/m 33, 36, 37, 38, 41, 42, 43, 46 t/m 52, 57, 78, 59, 61, 63 t/m 69, 71 t/m 76, 80 t/m 86, 105, 108, 112, 113, 114, 117	0,5	
35, 40, 44, 53, 60, 62, 70, 77, 79, 107, 115, 119, 122, 139	2,0	
124	4,5	3,5 - 4,5
145	4,9	3,6 - 4,6
126	5,0	4,0 - 5,0
137, 138, 140	5,3	4,3 - 5,3
125, 135	5,4	4,4 - 5,4
142	5,5	4,5 - 5,5
144	5,7	4,7 - 5,7
120, 127	6,0	4,9 - 5,9
123	6,0	4,3 - 5,3

Boringen uitgevoerd april/mei 2007

boring	diepte [m-mv]	filterdiepte [m-mv]
B201 t/m B205, B207, B208, B210 t/m B225, B225 t/m B232, B234, B236 t/m B255, B268, B269, B270, B272, B274 t/m B277, B279, B288, B290, B291, B292, B294, B296, B298 t/m B301, B304 t/m B309, B312, B313, B316 t/m B322, B325 t/m B331, B334, B336 t/m B345, B347, B348, B350 t/m B353, B355, B356, B358, B360, B362, B364, B365, B367, B368, B369, B371 t/m B374, B376 t/m 379, B381 t/m B387, B389, B390, B391, B393 t/m B396, B398, B400, B402, B403, B404, B406, B407, B409 t/m BB413, B415, B416, B418 t/m B421, B423, B426, B428t/m B435, B437, B438, B440 t/m B452	2,0	
B293	3,5	
B226	3,6	
B359	3,7	2,5 - 3,5
B361, B397	3,8	
B333	3,8	2,5 - 3,5
B206	3,8	2,8 - 3,8
B233	3,8	2,2 - 3,2
B278, B289, B295, B332, B335, B357, B399, B427, B439	4,0	
B314	4,0	2,5 - 3,5
B354, B401	4,0	2,6 - 3,6
B380	4,0	2,7 - 3,7
B209	4,0	2,9 - 3,9
B235, B271, B273, B311, B349, B363	4,0	3,0 - 4,0
B256, B422	4,1	3,1 - 4,1
B297, B323, B405	4,2	3,2 - 4,2
B346, B366, B370, B417, B436	4,3	3,3 - 4,3
B375	4,5	3,3 - 4,3
B388	4,5	3,4 - 4,4
B425	4,8	3,8 - 4,8
B424	5,0	
B392	5,0	4,0 - 5,0
B414	5,3	
B408	5,5	4,5 - 5,5

De toplaag op locatie bestaat uit matig fijn siltig/humeus zand. Vervolgens wordt tot de maximaal verkende einddiepte van circa 6,0 m-mv. wisselend uit siltig zand en leemlagen. Voor de complete boorbeschrijvingen wordt verwezen naar bijlage 3.

Tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden is geen aanvullende informatie naar voren gekomen welke tot een aanpassing van de boorstrategie heeft geleid.

In de uitkomende grond zijn lokaal waarnemingen gedaan die duiden op de mogelijke aanwezigheid van verontreinigende stoffen in de bodem. Hierna volgt per monsternametraject een opsomming van de waargenomen afwijkingen.

Boring	**Diepte [m-mv]**	**afwijking**
105	0,0 - 0,5	sporen puin
113	0,0 - 0,5	sporen puin
B331	0,0 - 0,5	sporen puin
B395	0,2 - 0,6	sporen puin

4.1.2 grondwater

De peilbuizen zijn na voldoende doorspoelen bemonsterd. De gegevens van de bemonsteringen zijn weergegevens in bijlage 4.

4.2 Bemonsteringsstrategie en uitvoering

Gezien de resultaten van de texturele en zintuiglijke beoordeling van de boorprofielen is besloten de oorspronkelijke bemonsteringsstrategie (bemonsteren van het bodemmateriaal per 0,5 meter diepte) aan te passen.

4.3 Analysestrategie

Ten behoeve van het analytisch onderzoek zijn op het laboratorium de navolgende mengmonsters samengesteld. In de onderstaande tabel is de samenstelling van de mengmonsters verwerkt en is weergegeven op welke parameters de grond- en grondwatermonsters zijn geanalyseerd.

Monster	zandige toplaag	Analyseprogramma
		Grond
MM1	4 (0-50) 2 (0-50) 120 (0-50) 15 (0-50) 13 (0-50) 9 (0-5 0) 23 (0-50) 21 (0-50)	NEN grond[1] lutum en organisch stof
MM2	19 (0-50) 30 (0-50) 28 (0-50) 25 (0-50) 105 (0-50) 108 (0-50) 135 (0-50) 114 (0-50)	NEN grond[1]
MM3	5 (0-40) 11 (0-50) 7 (0-50) 123 (0-50) 16 (0-50) 140 (0 -50) 76 (0-50) 74 (0-50)	NEN grond[1]
MM6	33 (0-50) 57 (0-50) 52 (0-50) 125 (0-50) 53 (0-50) 146 (0-50)	NEN grond[1]
MM8	49 (0-50) 43 (0-20) 42 (0-50) 38 (0-50) 47 (0-50) 112 (0-50) 40 (0-50) 144 (0-50)	NEN grond[1]
MM10	59 (0-30) 67 (0-30) 61 (0-50) 66 (0-50) 63 (0-50) 72 (0 -50) 70 (0-30) 124 (0-40)	NEN grond[1]
MM13	B235 (20-60) B236 (0-40) B227 (0-30) B226 (0-30) B229 (0-40) B228 (0-50) B230 (0-40) B237 (0-50) B238 (0-40)	NEN grond[1]
MM15	B225 (0-40) B224 (0-40) B231 (20-70) B232 (0-50) B234 (20-70) B250 (0-50) B233 (0-20) B233 (20-50) B251 (0-40) B249 (0-50)	NEN grond[1]
MM17	B252 (20-50) B336 (0-50) B350 (20-50) B351 (0-50) B349 (20-70) B337 (0-30) B352 (0-50) B335 (0-30) B326 (0-50)	NEN grond[1]
MM19	B338 (0-40) B348 (0-50) B353 (0-30) B354 (0-50) B355 (0 -50) B346 (0-50) B347 (0-50) B339 (0-50) B340 (0-50) B334 (0-40)	NEN grond[1]
MM21	B331 (0-50) B327 (0-50) B333 (0-50) B325 (0-50) B324 (0 -50) B328 (0-50) B329 (0-50) B330 (0-50) B392 (0-50) B3 32 (0-50)	NEN grond[1]
MM23	B319 (0-50) B320 (0-50) B323 (0-50) B322 (0-50) B321(0 -50) B313 (0-50) B314 (0-50) B312 (0-50) B316 (0-50) B3 11 (0-50)	NEN grond[1]
MM25	B440 (0-50) B441 (0-50) B442 (0-50) B443 (0-50) B439 (0 -50) B438 (0-50) B437 (0-30) B437 (30-60) B436 (0-50)	NEN grond[1]
MM27	B445 (20-70) B444 (0-50) B446 (0-50) B447 (0-40) B448 (0-50) B449 (0-50) B452 (0-50) B451 (0-50) B450 (0-40)	NEN grond[1]
MM29	B212 (0-30) B213 (0-40) B211 (0-30) B210 (0-40) B201 (0 -40) B202 (0-50)	NEN grond[1]
MM31	B214 (0-40) B209 (0-30) B208 (0-30) B215 (0-50) B203 (0-30) B204 (0-30)	NEN grond[1]
MM33	B207 (0-30) B216 (0-50) B205 (0-50) B206 (0-50) B217 (0-50) B218 (0-50) B219 (0-50)	NEN grond[1]
MM35	B221 (0-50) B223 (0-50) B220 (0-10) B220 (10-50) B222 (0-50)	NEN grond[1]
MM37	B368 (0-50) B367 (0-30) B363 (0-30) B364 (0-20) B365 (0-20) B366 (0-50)	NEN grond[1]
MM39	B360 (0-50) B371 (0-50) B370 (0-50) B361 (0-20) B369 (0-50) B362 (0-50)	NEN grond[1]
MM41	B375 (0-50) B374 (0-50) B376 (0-50) B359 (0-20) B373 (0-30) B372 (0-50)	NEN grond[1]
MM43	B384 (0-50) B385 (0-50) B382 (0-30) B383 (0-50) B381 (0-50) B380 (0-30)	NEN grond[1]
MM45	B391 (0-50) B390 (0-50) B389 (0-50) B388 (0-50) B377 (0 -50) B379 (0-50) B378 (0-50)	NEN grond[1]
MM47	B387 (0-50) B386 (0-50) B395 (0-20) B395 (20-60) B396 (0-30) B396 (30-50)	NEN grond[1]
MM49	B401 (0-50) B400 (0-50) B402 (0-50) B399 (0-50) B403 (0 -50) B404 (0-50)	NEN grond[1]
MM51	B417 (0-50) B420 (0-50) B421 (0-50) B416 (0-50) B418 (0 -50) B419 (0-50)	NEN grond[1]
MM53	B415 (0-30) B405 (0-50) B414 (0-50) B413 (0-50) B406 (0 -50)	NEN grond[1]
MM55	B422 (0-50) B424 (0-50) B432 (0-50) B423 (0-50)	NEN grond[1]
MM57	B253 (0-30) B254 (0-40) B272 (0-50) B273 (0-30) B271 (0 -50)	NEN grond[1]
MM59	B275 (0-30) B274 (0-30) B294 (0-50) B293 (0-30) B298 (0 -40) B292 (0-30)	NEN grond[1]
MM61	B295 (0-50) B296 (0-20) B296 (20-50) B309 (0-50) B308 (0-40) B307 (0-50) B306 (0-30) B306 (30-50)	NEN grond[1]
MM63	B279 (0-30) B277 (0-30) B278 (0-50) B276 (0-30) B289 (0 -30) B290 (0-50)	NEN grond[1]
MM65	B291 (0-50) B297 (0-30) B300 (0-30) B301 (0-50) B299 (0 -30) B305 (0-50) B304 (0-50)	NEN grond[1]
MM67	B409 (0-50) B410 (0-50) B408 (0-50) B412 (0-50) B407 (0 -50) B411 (0-50) B425 (0-30) B393 (0-50) B394 (0-50)	NEN grond[1]
MM69	B428 (0-50) B426 (0-50) B429 (0-50) B430 (0-30) B431 (0 -50) B433 (0-50) B434 (0-50) B435 (0-50)	NEN grond[1]
MM71	B342 (0-50) B344 (0-50) B343 (0-50) B341 (0-40) B345 (0 -30) B356 (0-30) B357 (0-50) B358 (0-50)	NEN grond[1]

Monster	ondergrond monsters bestaande uit zand	Analyseprogramma
		Grond
MM4	119 (50-100) 119 (100-150) 119 (150-200) 120 (50-100) 1 20 (150-200) 140 (50-100) 140 (100-150) 77 (40-70) 77 (70-120)	NEN grond[1] lutum en organisch stof
MM5	127 (50-100) 127 (100-150) 127 (150-200) 139 (50-100) 1 39 (100-120) 107 (70-120) 135 (50-100) 135 (100-120)	NEN grond[1]
MM9	44 (50-100) 44 (100-130) 35 (100-150) 35 (150-200) 145 (70-100) 145 (100-150) 145 (150-200) 144 (100-150) 144 (150-170) 144 (170-200)	NEN grond[1]
MM11	60 (30-80) 60 (80-130) 126 (50-100) 62 (50-100) 62 (100 -150) 70 (30-80) 124 (40-100)	NEN grond[1]
MM16	B225 (40-90) B225 (90-130) B224 (40-80) B224 (130-150) B224 (150-200) B234 (70-110) B234 (110-150) B234 (150-200) B250 (50-100)	NEN grond[1]
MM18	B350 (50-100) B350 (100-130) B351 (50-100) B351 (130-170) B349 (70-120) B337 (60-100) B337 (100-150) B352 (50-100) B352 (100-120(B352 (150-200)	NEN grond[1]
MM20	B355 (50-100) B355 (100-130) B355 (130-150) B355 (150-200) B347 (50-100) B347 (100-120) B347 (150-200) B340 (50-100) B340 (100-150) B340 (150-200)	NEN grond[1]
MM22	B331 (120-150) B331 (150-200) B325 (70-100) B325 (100-150) B324 (50-100) B324 (100-150) B324 (150-170) B392 (130-150) B392 (150-200) B332 (110-160)	NEN grond[1]
MM24	B320 (80-100) B320 (100-150) B320 (150-200) B313 (50-100) B313 (100-150) B313 (150-200) B316 (70-100) B316 (100-150) B316 (150-200)	NEN grond[1]
MM26	B440 (70-120) B441 (50-100) B441 (100-130) B442 (50-100) B442 (100-130) B442 (130-160) B438 (70-120) B437 (100 -150) B436 (150-200)	NEN grond[1]
MM30	B212 (60-100) B212 (100-150) B213 (40-80) B213 (80-120) B213 (120-150) B211 (80-120) B211 (120-140) B202 (50-100) B202 (100-130)	NEN grond[1]
MM36	B221 (50-100) B221 (100-120) B221 (150-200) B223 (50-100) B223 (100-120) B223 (120-150) B223 (150-200)	NEN grond[1]
MM40	B360 (50-100) B360 (100-150) B360 (150-200) B370 (50-100) B370 (100-150) B361 (50-100) B361 (100-120) B361 (120-150) B369 (50-100) B369 (100-150)	NEN grond[1]
MM42	B375 (50-100) B375 (100-150) B375 (150-170) B375 (170-200) B374 (50-100) B374 (100-150) B374 (150-200) B373 (5 0-100) B372 (50-100) B372 (100-150)	NEN grond[1]
MM44	B385 (50-100) B385 (100-120) B385 (120-160) B382 (70-100) B382 (100-150) B383 (50-100) B383 (100-120) B383 (120-140) B383 (140-170)	NEN grond[1]
MM46	B390 (50-100) B390 (100-150) B390 (150-200) B388 (50-100) B388 (100-120) B388 (120-150) B388 (150-200) B379 (50-100) B379 (100-150) B379 (150-200)	NEN grond[1]
MM48	B387 (80-100) B386 (80-100) B386 (100-150) B395 (60-100) B395 (100-150) B395 (150-200) B396 (50-100) B396 (100 -150) B396 (150-170)	NEN grond[1]
MM50	B401 (80-100) B401 (100-150) B401 (150-180) B399 (50-80) B399 (80-110) B399 (110-160) B403 (50-70) B403 (70-100) B403 (100-150)	NEN grond[1]
MM52	B421 (80-100) B421 (100-150) B416 (50-100) B416 (100-130) B416 (130-170) B418 (50-100) B418 (100-120) B418 (120-160)	NEN grond[1]
MM54	B415 (50-100) B415 (100-150) B405 (50-100) B405 (100-150) B413 (50-100) B413 (100-130) B413 (130-150) B413 (15 0-200)	NEN grond[1]
MM56	B422 (50-100) B422 (100-150) B422 (150-170) B424 (50-100) B424 (100-150) B424 (150-200) B432 (50-100) B432 (100-150) B432 (150-170)	NEN grond[1]
MM58	B253 (50-100) B253 (100-150) B253 (150-200) B272 (50-100) B272 (100-130) B273 (50-100) B273 (140-180) B273 (18 0-200) B271 (50-100)	NEN grond[1]
MM60	B275 (60-100) B275 (100-130) B274 (80-100) B274 (100-150) B294 (50-100) B294 (100-130) B294 (130-160) B292 (50 -100) B292 (100-150) B292 (150-200)	NEN grond[1]
MM62	B295 (50-100) B295 (100-150) B295 (150-200) B296 (50-100) B296 (100-120) B309 (50-100) B309 (100-120) B307 (50 -80) B307 (80-130)	NEN grond[1]
MM64	B278 (100-130) B278 (130-150) B276 (50-100) B276 (100-150) B289 (60-110) B289 (110-150) B290 (50-100) B290 (100-150)	NEN grond[1]
MM66	B291 (50-100) B291 (100-150) B301 (50-100) B301 (100-150) B301 (150-180) B299 (50-100) B299 (100-150) B304 (70 -100) B304 (100-150) B304 (150-200)	NEN grond[1]
MM68	B409 (80-130) B409 (130-150) B409 (150-200) B410 (70-12 0) B410 (120-170) B411 (100-150) B411 (150-200) B394 (50-100) B394 (100-130) B394 (130-150)	NEN grond[1]
MM70	B426 (70-100) B426 (100-150) B426 (150-170) B426 (170-2 00) B429 (50-100) B429 (100-150) B429 (150-200) B433 (50-100) B433 (100-150) B433 (150-170)	NEN grond[1]
MM72	B342 (70-120) B342 (120-170) B343 (100-150) B343 (150-170) B341 (60-100) B341 (100-150) B357 (50-100) B357 (100-150)	NEN grond[1]

Monster	ondergrond monsters bestaande uit leem	Analyseprogramma
		Grond
MM7	125 (50-100) 125 (100-150) 125 (150-200) 146 (150-200)	NEN grond[1] lutum en organisch stof
MM12	60 (130-180) 60 (180-200) 126 (100-150) 126 (150-200) 62 (50-200) 70 (80-130) 70 (130-180) 70 (180-200) 124 (100-150)	NEN grond[1]
MM14	B226 (120-150) B226 (150-200) B228 (50-100) B228 (100-150) B228 (150-180) B238 (50-100) B238 (100-150) B238 (150-200)	NEN grond[1]
MM28	B446 (50-100) B446 (100-150) B446 (150-200) B449 (100-150) B449 (150-200) B452 (70-100) B452 (100-150) B452 (150-200)	NEN grond[1]
MM32	B209 (120-150) B209 (150-200) B208 (110-160) B208 (160-200) B215 (100-150) B215 (150-200) B203 (150-200)	NEN grond[1]
MM34	B207 (70-100) B207 (120-150) B207 (150-200) B205 (150-2 00) B217 (70-120) B217 (150-200) B219 (50-80) B219 (80-100) B219 (100-150)	NEN grond[1]
MM38	B367 (120-150) B367 (150-200) B363 (100-150) B363 (150- 200) B364 (110-150) B364 (150-200) B365 (70-110) B365 (110-150) B365 (150-200)	NEN grond[1]

Monster	Compartiment	Boring	Diepte [m-mv]	Analyseprogramma
				Grondwater
120	grondwater	Peilbuis 120	filter 4,9 - 5,9	NEN grondwater[2]
123	grondwater	Peilbuis 123	filter 4,3 - 5,3	NEN grondwater[2]
124	grondwater	Peilbuis 124	filter 3,5 - 4,5	NEN grondwater[2]
125	grondwater	Peilbuis 125	filter 4,4 - 5,4	NEN grondwater[2]
126	grondwater	Peilbuis 126	filter 4,0 - 5,0	NEN grondwater[2]
127	grondwater	Peilbuis 127	filter 4,9 - 5,9	NEN grondwater[2]
135	grondwater	Peilbuis 135	filter 4,4 - 5,4	NEN grondwater[2]
137	grondwater	Peilbuis 137	filter 4,3 - 5,3	NEN grondwater[2]
138	grondwater	Peilbuis 138	filter 4,3 - 5,3	NEN grondwater[2]
B206	grondwater	Peilbuis 206	filter 2,8 - 3,8	NEN grondwater[2]
B233	grondwater	Peilbuis 233	filter 2,2 - 3,2	NEN grondwater[2]
B235	grondwater	Peilbuis 235	filter 3,0 - 4,0	NEN grondwater[2]
B256	grondwater	Peilbuis 256	filter 3,1 - 4,1	NEN grondwater[2]
B297	grondwater	Peilbuis 297	filter 3,2 - 4,2	NEN grondwater[2]
B311	grondwater	Peilbuis 311	filter 4,0 - 5,0	NEN grondwater[2]
B314	grondwater	Peilbuis 314	filter 2,5 - 3,5	NEN grondwater[2]
B323	grondwater	Peilbuis 323	filter 3,2 - 4,2	NEN grondwater[2]
B333	grondwater	Peilbuis 333	filter 2,5 - 3,5	NEN grondwater[2]
B335	grondwater	Peilbuis 335	filter 4,4 - 5,4	NEN grondwater[2]
B346	grondwater	Peilbuis 346	filter 3,3 - 4,3	NEN grondwater[2]
B349	grondwater	Peilbuis 349	filter 3,0 - 4,0	NEN grondwater[2]
B354	grondwater	Peilbuis 354	filter 2,6 - 3,6	NEN grondwater[2]
B359	grondwater	Peilbuis 359	filter 2,5 - 3,5	NEN grondwater[2]
B363	grondwater	Peilbuis 363	filter 3,0 - 4,0	NEN grondwater[2]
B366	grondwater	Peilbuis 366	filter 3,2 - 4,2	NEN grondwater[2]
B370	grondwater	Peilbuis 370	filter 3,2 - 4,2	NEN grondwater[2]
B375	grondwater	Peilbuis 375	filter 3,3 - 4,3	NEN grondwater[2]
B380	grondwater	Peilbuis 380	filter 2,7 - 3,7	NEN grondwater[2]
B388	grondwater	Peilbuis 388	filter 3,4 - 4,4	NEN grondwater[2]
B392	grondwater	Peilbuis 392	filter 4,0 - 5,0	NEN grondwater[2]
B405	grondwater	Peilbuis 405	filter 3,2 - 4,2	NEN grondwater[2]
B408	grondwater	Peilbuis 408	filter 4,5 - 5,5	NEN grondwater[2]
B417	grondwater	Peilbuis 417	filter 3,3 - 4,3	NEN grondwater[2]
B422	grondwater	Peilbuis 422	filter 3,1 - 4,1	NEN grondwater[2]
B425	grondwater	Peilbuis 425	filter 3,8 - 4,8	NEN grondwater[2]
B436	grondwater	Peilbuis 436	filter 3,3 - 4,3	NEN grondwater[2]

[1] NEN grond	zware metalen (8 stuks, As, Cd,Cr,Cu,Hg,Ni,Pb en Zn), PAK, EOX, minerale olie, droge stofgehalte
[2] NEN grondwater	zware metalen (8 stuks, As, Cd,Cr,Cu,Hg,Ni,Pb en Zn), minerale olie, vluchtige aromaten (BTEXN), vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (VOCl)

De grondmengmonsters en grondwatermonsters zijn in het laboratorium van Alcontrol B.V. te Hoogvliet (door de RvA erkend) geanalyseerd.

5 LABORATORIUMONDERZOEK

5.1 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) en, indien vastgesteld, aan de locale achtergrondwaarden. 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.

Referentiekader Wet bodembescherming (Wbb)
De gehalten en concentraties van de milieuschadelijke 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 <2µm) en organische stof. Dit betekent dat bij elk (indicatief) 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
- matig verhoogd gehalte: gehalte tussen de tussen- en interventiewaarde
- sterk verhoogd: gehalte gelijk of hoger dan de interventiewaarde.

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 zijn in het Bouwstoffenbesluit de "Vrijstellingsregeling grondverzet" en de "Vrijstellingsregeling samenstellings- en immissiewaarden" opgenomen voor de verwerking en hergebruik van partijen grond.

5.1.1 Grond

De analysecertificaten zijn weergegeven in bijlage 5. De resultaten zijn getoetst aan de streef- en interventiewaarde en weergegeven in bijlage 6. In de grond worden de navolgende verhogingen aangetoond:

(meng)monster	> streefwaarde	> tussenwaarde	> interventiewaarde
toplaag			
MM17	**PAK**		
MM33	**PAK**		
MM57	**arseen**, **koper**, **nikkel**, zink		
zandige ondergrond			
MM30	minerale olie		

- **Overschrijden de achtergrondwaarde**

De overige onderzochte stoffen zijn niet in concentraties boven de betreffende streefwaarden/detectielimiet aangetoond.

De licht verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK en minerale olie in enkel grondmengmonsters zijn niet eenduidig te verklaren. Opgemerkt wordt dat deze verhogingen enkel worden aangetroffen in de noordoostelijke terreindeel. Uit onderzoeken welke eerder zijn uitgevoerd in dit deelgebied blijken eveneens licht verhoogde gehalten aan met name PAK aanwezig.

5.1.2 Grondwater

De analysecertificaten zijn weergegeven in bijlage 4. De resultaten zijn getoetst aan de streef- en interventiewaarde en weergegeven in bijlage 5. In het grondwater worden de navolgende verhogingen aangetoond:

Grondwatermonster	> streefwaarde	> tussenwaarde	> interventiewaarde
120	**chroom**, nikkel		
123	cadmium, nikkel, zink		
124	chroom		
125		**nikkel**	
126	cadmium, zink		**nikkel**
127	cadmium, zink	**nikkel**	
135	zink, cis 1,2-dichlooretheen		**nikkel**
137	cadmium, zink, xylenen		**nikkel**
138	cadmium, zink		**nikkel**
B206	cadmium, chroom		
B233	cadmium		**zink**
B235	chroom, zink	**cadmium**	
B256	cadmium, chroom, nikkel	**zink**	
B297	cadmium, zink		
B311	**cadmium**, zink		
B323	cadmium, zink		
B333	cadmium, zink		
B335	cadmium, zink		
B346	cadmium, zink		
B359	cadmium, chroom, zink		
B363	cadmium, chroom, zink		**nikkel**
B366	cadmium, chroom	**zink**	**nikkel**
B370	cadmium, chroom, zink	**nikkel**	
B375	cadmium, chroom, nikkel, zink		
B380	cadmium, chroom		**nikkel**
B388	cadmium, nikkel, zink		
B392	cadmium, chroom, zink	nikkel	
B405	cadmium, chroom, nikkel		
B408	cadmium, zink		
B417	cadmium		
B422	cadmium, zink		
B425	chroom, **koper**, nikkel		**cadmium, zink**
B436	cadmium, **chroom**, nikkel, zink		

- **Overschrijden de achtergrondwaarde**

De overige onderzochte stoffen zijn niet in concentraties boven de betreffende streefwaarden/detectielimiet aangetoond.

De verhoogde concentratie aan zware metalen het grondwater hebben, mede gezien de resultaten van eerdere onderzoeken en de gegevens uit de bodemkwaliteitskaart, waarschijnlijk een natuurlijke oorsprong. In Noord Brabant komt, 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.

6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In opdracht van Gemeente Veldhoven heeft Lankelma Geotechniek Zuid b.v. een indicatief bodemonderzoek uitgevoerd op een locatie aan de Habraken te Veldhoven.

Aanleiding voor het onderzoek is de door de opdrachtgever voorgenomen ontwikkeling van het gebied.

Doel van het indicatief bodemonderzoek is het, middels een steekproef, vaststellen van de actuele bodemkwaliteit ter plaatse.

Het indicatief bodemonderzoek is deels uitgevoerd overeenkomstig de richtlijnen zoals beschreven in de Nederlandse norm NEN 5740 (oktober 1999): "Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek".

Daar in het grondwater (locaal) cadmium, zink en met name nikkel de desbetreffende interventiewaarde overschrijden dient de onderzoekshypothese "onverdacht" te worden verworpen.

Formeel gezien is de bodem op de locatie niet geheel vrij van bodemverontreiniging en is een nader bodemonderzoek noodzakelijk naar het voorkomen van met name nikkel in het grondwater. Dit wordt echter niet zinvol geacht en wel om de navolgende redenen:

- In de vaste bodem wordt, behoudens locaal een lichte verhoging aan enkele metalen en PAK, geen verhoging van de onderzochte stoffen aangetoond. Derhalve is er naar verwachting geen sprake van een bron op de locatie;
- In de huidige situatie zijn er geen humane risico's;
- Uit eerdere onderzoeken blijkt dat er hier in het grondwater ook locaal een (sterk) verhoogd gehalte aan enkele metalen en met name nikkel voorkomt. In het algemeen kan worden gesteld dat er in de regio locaal verhoogde gehalten voorkomen zonder dat er een mogelijke bron in de directe omgeving aanwezig is.

Uit het geheel aan onderzoeksresultaten kan geconcludeerd worden dat het onderzochte terrein geschikt is voor de voorgenomen ontwikkeling. Het aangetoonde beeld wijkt niet af van hetgeen eerder is aangetoond middels bodemonderzoeken binnen het gebied.

Indien in het kader van de toekomstige nieuwbouwplannen grondwater zal worden ontrokken dient men mogelijk rekening te houden met aanvullende maatregelen om te voorkomen dat de locale verontreiniging zich verplaatst. Tevens dient men rekening te houden met aanvullende eisen ten aanzien van de eventuele lozing van het opgepompte grondwater.

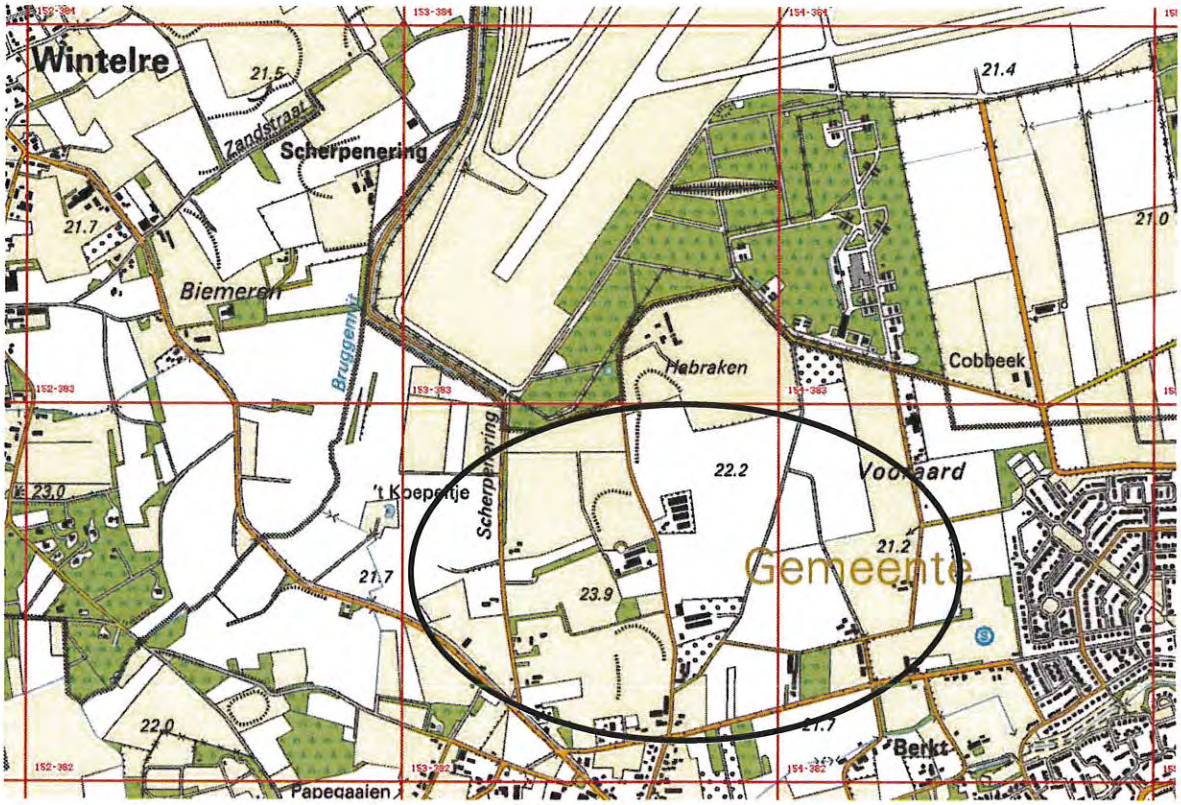
In het algemeen kan worden gesteld dat er beperkingen zijn ten aanzien van het oppompen van het grondwater ten behoeve van consumptief gebruik en met name het besproeien van de tuin.

In het kader van dit onderzoek is geen specifiek onderzoek (conform NEN 5707) verricht naar het voorkomen van asbest in de grond. In de uitkomende grond van de boringen zijn geen aanwijzingen aangetroffen die zouden kunnen duiden op het voorkomen van asbesthoudende materialen.
Gezien de spreiding van de boorpunten wordt enkel uitspraak gedaan over de uitkomende grond van de boorpunten. Binnen het onderzoeksgebied vallen diverse erven rond (voormalige) boerderijen, het is niet uitgesloten dat locaal asbesthoudend materiaal aanwezig is.

Indikatieve toetsing Bouwstoffenbesluit

Om een eerste indruk te krijgen van de hergebruikmogelijkheden van eventueel op de locatie vrijkomende grond is de "Ministeriële vrijstellingsregeling grondverzet" aan de orde. Hiertoe zijn de verkregen analyseresultaten vergeleken met de kwaliteitsnormen zoals opgenomen in de genoemde vrijstellingsregeling.
Bij deze vergelijking blijkt dat, behoudens een lichte verhoging van enkele stoffen in een aantal mengmonsters, geen van de onderzochte stoffen in een gehalte boven de samenstellingwaarde schone grond is aangetoond. Om deze reden zou eventueel vrijkomende grond mogelijk kunnen worden beschouwd als "schone grond" grond. Opgemerkt wordt dat het slechts een indicatieve toetsing betreft.
Afhankelijk van de bestemming en toepassing kan bij de afvoer van de grond om een onderzoek conform het protocol uit het Bouwstoffenbesluit worden gevraagd.

Bijlage 1 : Regionale ligging locatie



Ligging onderzoekslocatie

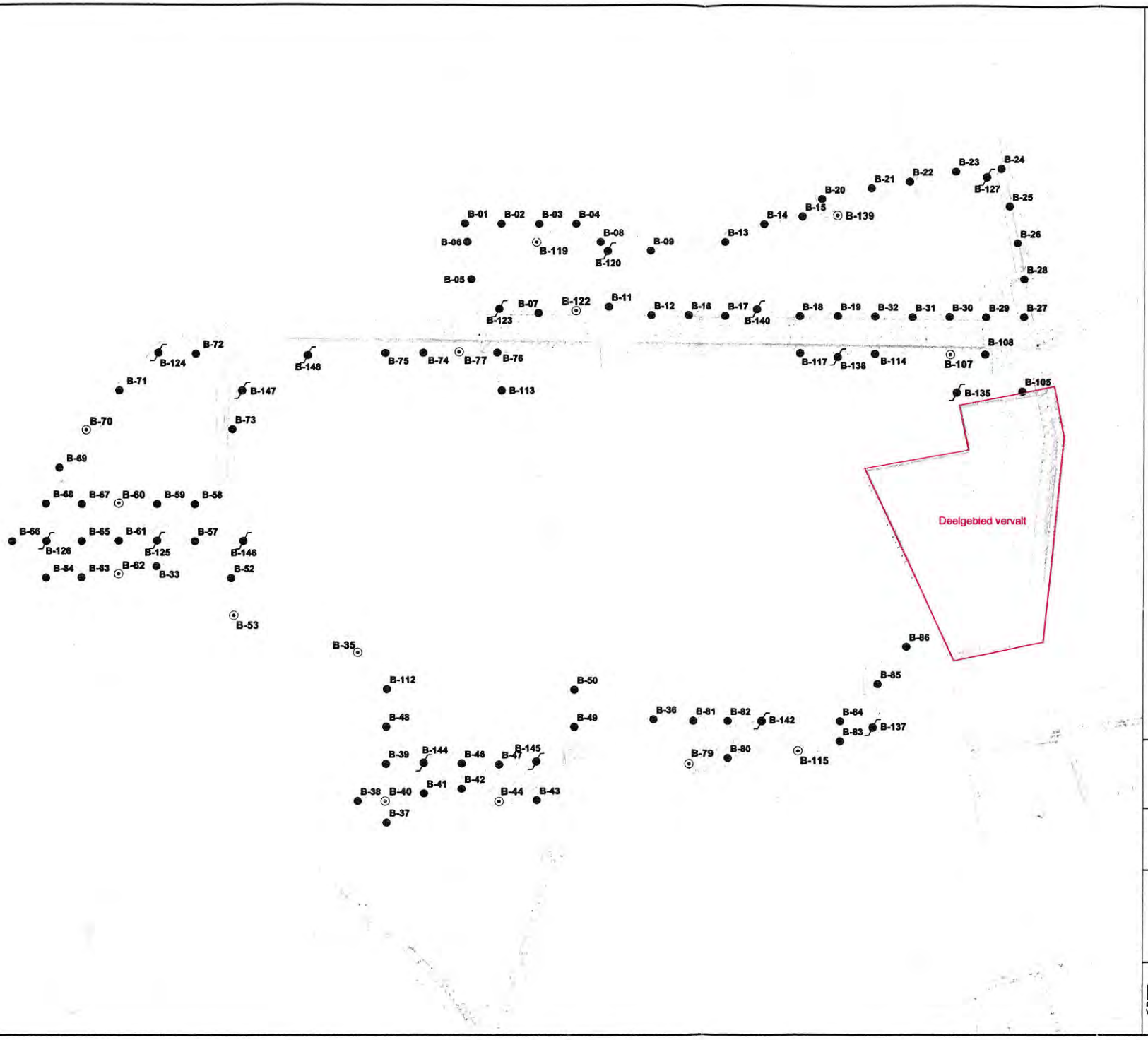
LANKELMA
INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK
Postbus 38 5688 ZG Oirschot
tel 0499-578520 fax 0499-578573

Locatie Habraken te Veldhoven

Ligging onderzochte locatie

getekend :	CVL
schaal	: 1 : 20000
datum	: 22-06-2007
gewijzigd :	--
werkno	: 61242

Bijlage 2 : Situatietekening met boorlocaties



N

Legenda

- Boring 0,5 m-mv
- Boring 2 m-mv
- Boring met peilbuis

50 150 250 meters
0 100 200

Situatietekening 1e fase

proj. nr. 61242
tek. nr. 2A

Project
Habraken Veldhoven

get. SHA
d.d. 21 juni 2007
proj.leid. SHA
formaat a3
schaal 1:5000

LANKELMA
INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Lankelma Geotechniek Zuid BV
Postbus 38
5038 ZG Oirschot
Tel. 0499-578520
Fax. 0499-578573
info@lankelma-zuid.nl
www.lankelma-zuid.nl

N

Legenda

- Boring 4 m-mv
- Boring 2 m-mv
- Boring met peilbuis

50 150 250 meters
0 100 200

Situatietekening 2e fase

proj. nr. 61242
tek. nr. 2B

Project
Habraken Veldhoven

get.	SHA
d.d.	21 juni 2007
proj.leid.	SHA
formaat	a3
schaal	1:5000

LANKELMA INGENIEURSBUREAU
VOOR GEO MILIEU EN FUNDERINGSTECHNIEK

Lankelma Geotechniek Zuid BV
Postbus 38
5038 ZG Oirschot
Tel. 0499-578520
Fax. 0499-578573
info@lankelma-zuid.nl
www.lankelma-zuid.nl