

Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Raadgevend Ingenieursbureau
Wiertsema & Partners B.V.
Feilthspark 6 9356 BZ Tolbert
Postbus 27 9356 ZG Tolbert
Tel. (0594) 51 68 64
Fax (0594) 51 64 79
E-mail: info@wieritsema.nl
Internet: www.wiertsema.nl

Verkennd milieukundig bodemonderzoek

Ten behoeve van het Centrumplan Oosterhaar,
onderdeel A: Mellensteeg 41 te Haren

Opdrachtnummer

VN-37327.1

Opdrachtgever

Woonborg

Postbus 3

9480 AA Vries

X-coördinaat

237,82

Y-coördinaat

576,84

Datum rapport

3 november 2005

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	1
2	Vooronderzoek.....	2
2.1	Locatie.....	2
2.2	Historisch, huidig en toekomstig gebruik.....	2
2.3	Hypothese.....	2
3	Uitvoering onderzoek	3
3.1	Veldwerk	3
3.2	Laboratoriumonderzoek.....	4
4	Onderzoeksresultaten	5
4.1	Bodemopbouw en zintuiglijk onderzoek.....	5
4.2	Resultaten chemische analyses	5
5	Conclusies en aanbevelingen	7
5.1	Conclusies.....	7
5.2	Aanbevelingen.....	8

Bijlagen:

- 1) Overzichtskaart
- 2) Situatietekening
- 3) Boorstaten
- 4) Analyseresultaten
- 5) Toetsing analyseresultaten
- 6) Toetsing aanvullende analyseresultaten
- 7) Foto s

1 Inleiding

In opdracht van Woonborg te Vries heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners bv een verkennend milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd voor het Centrumplan Oosterhaar, onderdeel A, aan de Mellensteeg 41 te Haren.

Op de onderdelen B t/m D is eveneens een verkennend milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd. Dit staat gerapporteerd onder VN-37327.2.

Het onderzoek wordt uitgevoerd in verband met de voorgenomen nieuwbouw van een zorgcentrum.

Het onderzoek dient om vast te stellen of er sprake is van een verontreinigings situatie en, indien dat het geval blijkt te zijn, een globaal inzicht te verschaffen in de aard, plaats van voorkomen en gehalte van de verontreinigende stoffen.

Het onderzoek is overeenkomstig de NVN 5725 (basisniveau), NEN 5740 en NEN 5707 uitgevoerd.

In dit rapport is het uitgevoerde onderzoek beschreven en zijn de resultaten van zowel het bodemtechnische als het chemische onderzoek weergegeven.

Gebaseerd op de richtlijnen van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, zijn de resultaten geïnterpreteerd en geëvalueerd.

2 Vooronderzoek

2.1 Locatie

Het onderzochte terrein is gelegen aan de Mellensteeg 41 binnen de bebouwde kom van Haren, zie bijlage 1 (overzichtskaart). Het perceel ligt in de gemeente Haren en is kadastraal bekend onder de gemeente Haren sectie C nummer 1608.

De oppervlakte van de onderzochte locatie is $\pm 5.600 \text{ m}^2$. Het wordt begrensd door woningbouw.

In het vooronderzoek zijn het onderzochte perceel en de belendende percelen betrokken. Het bodemonderzoek heeft zich gericht ter plaatse van de voorgenomen bouwactiviteiten.

2.2 Historisch, huidig en toekomstig gebruik

Het perceel was in gebruik als boerderij. Het pand is circa 100 jaar oud. Het schuurgedeelte van de boerderij werd gebruikt als hooiopslag en veestal en is voorzien van een lemen vloer. Achter de boerderij ligt een betonverharding. De vloer van de wagenschuur is onverhard. In de kleine schuur werden koeien gehouden en er ligt een betonvloer in. Er heeft nog een schuur naast de boerderij gestaan. Achter de garage staat een bovengrondse dieselolietank (buiten gebruik). Deze opstallen en erfverharding zijn goed te zien op een luchtfoto uit 2004. Het overige terrein bestaat uit grasland, zie de foto's in bijlage 7.

De gemeente had geen hinderwet/milieuvergunningen, alleen een bouwdoossier. Dit dossier is ingezien. In 1930 is een bouwvergunning verleend voor de verbouw van het gebouw: een gedeelte is veranderd in een woonbestemming. In 1962 is een bouwvergunning verleend voor de verbouw van het woongedeelte en in 1972 voor het vergroten van de woning.

Er zijn geen dempingen bekend.

In de nabije omgeving van de locatie, in een straal van circa 50 m^2 , bevinden zich volgens de gemeente (voor zover bekend) geen milieuhygiënisch verdachte locaties en/of activiteiten die van invloed zijn op het onderzochte terrein.

2.3 Hypothese

Op basis van de bekende gegevens kan worden gesteld dat de olietank, de gierkelder en het puinpad als verdachte terreindelen worden beschouwd. Deze terreindelen worden verdacht beschouwd voor respectievelijk voor minerale olie/zware metalen en zware metalen/PAK. Het puinpad is eveneens asbestverdacht.

Het overige terrein is onverdacht.

3 Uitvoering onderzoek

3.1 Veldwerk

Op basis van de voorgaande hypothese is het volgende onderzoek gepland, conform de opzet van een NEN 5740-onderzoek voor een locatie met verdachte bronnen en verder onverdacht:

Deellocatie olietank:

- 1 boring + peilbuis tot 2,0 m- maaiveld (B-2);
- 1 boring tot 3,0 m- maaiveld (B-1).

Deellocatie gierkelder:

- 1 boring + peilbuis tot 3,0 m- maaiveld (B-3).

Deellocatie puinpad:

- 5 boringen tot 0,5 m- maaiveld (B-19 t/m B-23).

Deellocatie overig terrein:

- 1 boring + peilbuis tot 2,8 m- maaiveld (B-6);
- 3 boringen tot 2,0 m- maaiveld (B-4, B-5 en B-7);
- 12 boringen tot 0,5 m- maaiveld (B-8 t/m B-18A).

De boorlocaties zijn bij de verdachte terreindelen geplaatst en verder gelijkmatig verdeeld over het onderzoeksterrein, zoals aangegeven op de situatietekening in bijlage 2.

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 c.q. de Voorlopige Praktijkrichtlijnen van het Ministerie van VROM. Het veldwerk is uitgevoerd op 28 september en op 4 oktober 2005. Het grondwater is één week na plaatsing van de peilbuizen bemonsterd.

Tijdens de boor- en bemonsteringswerkzaamheden is het bodemmateriaal zowel lithologisch als zintuiglijk onderzocht. Bij het lithologisch onderzoek worden de grondsoorten geïdentificeerd; bij het zintuiglijk onderzoek worden waarneembare afwijkingen ten aanzien van kleur en geur van het bodemmateriaal beschreven. De boorresultaten zijn weergegeven in bijlage 3.

3.2 Laboratoriumonderzoek

De resultaten uit het vooronderzoek en de zintuiglijke waarnemingen gaven geen aanleiding het standaard NEN-analysepakket voor grond en grondwater uit te breiden.

Ten behoeve van de analyse zijn de volgende grondmengmonsters samengesteld:

Deellocatie	Mengmonster	Boring	Traject (m- maaiveld)	Motivatie
olietank	MM1	B-1 en B-2	0.00 - 0.50	puinhoudende bovengrond
Overig terrein	MM2	B-4, B-5, B-8, B-9, B-10, B-12	0.00 - 0.50	onverdachte bovengrond
	MM2A	B-4 B-5	0.90 - 1.40 0.80 - 1.30	ondergrond
	MM3	B-6, B-7, B14 t/m B-18A	0.00 - 0.50	bovengrond
	MM3A	B-6 B-7	0.60 - 1.15 0.60 - 1.10	ondergrond
puinpad	MM4	B-19 B-20 B-21 B-22	0.02 - 0.30 0.03 - 0.35 0.03 - 0.25 0.00 - 0.30	gebroken puin met zand
	MM5	B-19, B-22 B-20 B-21 B-23	0.30 - 0.50 0.35 - 0.50 0.25 - 0.50 0.03 - 0.50	zand onder de verharding

tabel 3.1: samenstelling grondmengmonsters

De grondmonsters en de grondwatermonsters zijn in het laboratorium van ALcontrol Laboratories te Hoogvliet, dat haar werkzaamheden onder STERLAB-erkenning verricht, geanalyseerd. De resultaten van dit chemisch onderzoek zijn in bijlage 4 opgenomen.

Uit de resultaten van de analyses bleek het gehalte zink boven de grenswaarde voor nader onderzoek te liggen in mengmonster MM4. De monsters die deel uitmaakten van dit mengmonster, zijn vervolgens separaat geanalyseerd op zink.

4 Onderzoeksresultaten

4.1 Bodemopbouw en zintuiglijk onderzoek

De toplaag van de bodem op het onderzoeksterrein bestaat tot tenminste 0,5 m- maaiveld overwegend uit matig fijn roesthoudend zand, plaatselijk humeus of leemhoudend.

In de ondergrond komt een laag leem voor op wisselende dieptes: circa 1,15 tot 1,5 m- maaiveld of 1,4 tot 1,8 m- maaiveld. Daaronder bevindt zich een laag leemhoudend zand. In boring B-3 bevindt zich onder dit zand weer een laag leem vanaf 2,1 m- maaiveld tot de maximaal verkende diepte van 3,0 m- maaiveld. In de boorstaten in bijlage 3 wordt per boring de exacte bodemopbouw beschreven.

Het organisch stofgehalte in de bovengrond varieert van 0,9 tot 4,4 % en het lutumgehalte van 1 tot 4,1 %. In de ondergrond varieert het organisch stofgehalte van <0,5 tot 1 % en het lutumgehalte van 2,5 tot 7,5 %. Deze gehalten staan op de analysesresultaten in bijlage 4.

Zintuiglijk zijn bijmengingen met puin in de boringen B-2 (0,0 - 0,5 m- maaiveld), B-3 (0,05 - 0,20 m- maaiveld), B-13 (0,10 - 0,40 m- maaiveld) en B-20 (0,15 - 0,35 m- maaiveld) en met dakpannen in boring B-11 (0,05 - 0,20 m- maaiveld) waargenomen. Verder zijn geen afwijkingen aan het bodemmateriaal vastgesteld.

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn de grondwaterstand, de pH en het geleidingsvermogen gemeten, zie onderstaande tabel.

Peilbuis	B-2	B-3	B-6
Filtertraject (m- maaiveld)	1,0 - 2,0	2,0 - 3,0	1,8 - 2,8
Grondwaterstand	1,07	0,90	1,26
Toestroming	slecht	slecht	slecht
pH	6,30	6,50	5,57
Geleidingsvermogen ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	393	532	106

tabel 4.1: peilbuis en grondwater gegevens

De aangetoonde waarden kunnen als normaal voor de omgeving worden beschouwd en geven geen aanleiding tot nader onderzoek.

4.2 Resultaten chemische analyses

Toetsingscriteria

Teneinde de mate van verontreiniging van de bodem te kunnen beoordelen, zijn de chemische analysesresultaten van de grond- en grondwatermonsters getoetst aan de richtlijnen die zijn opgesteld door het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.

De toetsingswaarden zijn overgenomen uit de circulaire Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering, d.d. 24 februari 2000. Bij de toetsingswaarden wordt onderscheid gemaakt tussen zogenaamde streef-, grens- en interventiewaarden:

Streefwaarde = Streefwaarde voor een s_{ah}one, multifunctionele bodem

Grenswaarde = Toetsingswaarde voor (nader) onderzoek
 ((Streefwaarde + Interventiewaarde) / 2)

Interventiewaarde = Interventiewaarde voor sanering(en/of saneringsonderzoek)

Toetsingsresultaten

De resultaten van de chemische analyses, zoals gegeven in bijlage 4, zijn vergeleken met de toetsingswaarden. De toetsing en toetsingswaarden zijn weergegeven in de tabellen 1 t/m 11 in bijlage 5. Die van de aanvullende analyses zijn weergegeven in de tabellen 1 en 2 in bijlage 6.

De volgende terminologie wordt in dit rapport gehanteerd met betrekking tot de mate van verontreiniging of verhoging van gehalten:

licht verontreinigd/verhoogd : gehalte tussen de streef- en grenswaarde

matig verontreinigd/verhoogd : gehalte tussen de grens- en interventiewaarde

sterk verontreinigd/verhoogd : gehalte hoger dan de interventiewaarde.

Grond

Uit de toetsing volgt dat in het mengmonster van de bovengrond bij de dieselolietank (MM1) het gehalte minerale olie (35 mg/kg ds) licht verhoogd is boven de streefwaarde (18 mg/kg ds). Het gehalte bevindt zich onder de grenswaarde (884 mg/kg ds).

Uit de toetsing volgt dat in het mengmonster van het gebroken puin (MM4) het gehalte zink (240 mg/kg ds) matig verhoogd is boven de grenswaarde (167 mg/kg ds). Het gehalte bevindt zich onder de interventiewaarde (280 mg/kg ds). Verder volgt dat de gehalten lood (57 mg/kg ds) en PAK (5,1 mg/kg ds) licht verhoogd zijn boven de streefwaarden (respectievelijk 52 en 1 mg/kg ds). Beide gehalten bevinden zich onder de grenswaarden (188 en 21 mg/kg ds). De gehalten van de overige gemeten parameters in de boven- en ondergrond liggen beneden de streefwaarden voor schone grond.

Uit de separate analyses op zink van de grondmonsters uit de boringen B-19, B-20, B-21 en B-22, blijkt dat het gehalte zink varieert van 89 tot 160 mg/kg ds. Deze gehalten overschrijden de streefwaarde (54 mg/kg ds), maar blijven beneden de grenswaarde (167 mg/kg ds).

Verder is in het mengmonster van het zand onder de verhardingslaag (MM5) een licht verhoogd gehalte PAK (3,2 mg/kg ds) vastgesteld, die de streefwaarde (1 mg/kg ds) overschrijdt, doch beneden de grenswaarde (21 mg/kg ds) blijft.

De gehalten van de overige gemeten parameters in de boven- en ondergrond liggen beneden de streefwaarden voor schone grond.

Uit de toetsing volgt dat in de beide mengmonsters van de bovengrond van het overige terrein (MM2 en MM3) en in beide mengmonsters van de ondergrond (MM2A en MM3A) alle gehalten van de gemeten parameters beneden de streefwaarden voor schone grond liggen.

Grondwater

In het grondwater van peilbuis (B-2), bij de dieselolietank, zijn geen verhoogde gehalten vluchtige aromaten en minerale olie aangetoond.

In het grondwater van peilbuis (B-3), bij de gierkelder, zijn geen verhoogde gehalten metalen aangetoond.

In het grondwater van peilbuis (B-6), overig terrein, is een licht verhoogd gehalte zink (180 µg/l) aangetoond. Het gehalte ligt onder de grenswaarde (433 µg/l). De gehalten van de overige gemeten parameters in het grondwater liggen beneden de streefwaarden.

Asbest

In het puinmonster is kwalitatief geen asbest aangetoond. In het grondmonster van het puinpad is eveneens geen asbest aangetoond.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Uit de resultaten van het verkennend milieukundig bodemonderzoek, uitgevoerd ten behoeve van het Centrumplan Oosterhaar aan de Mellensteeg 41 te Haren, zijn vier deellocaties onderscheiden.

Deellocatie olietank (B-1 en B-2):

Zintuiglijk is in boring B-2 bijmenging met puin waargenomen. Analytisch is in het mengmonster van de bovengrond (MM1) een lichte verontreiniging met minerale olie aangetoond. Het gehalte blijft ver onder de grenswaarde en geeft geen aanleiding tot nader onderzoek.

In het grondwater van de peilbuis (B-2) is geen verontreiniging met minerale olie en vluchtige aromaten aangetoond.

Deellocatie gierkelder (B-3):

Zintuiglijk is in de grond bijmenging met puin waargenomen. Analytisch is in het grondwater van de peilbuis (B-3) geen verontreiniging met metalen aangetoond.

Deellocatie puinpad (B-19 t/m B-23):

Zintuiglijk is bijmenging met puin in boring B-20 waargenomen. De deellocatie is grotendeels verhard met siergrind en/of gebroken puin. Analytisch is in het mengmonster van het verhardingsmateriaal (MM4) een matige verontreiniging met zink en een lichte verontreiniging met lood en PAK aangetoond. Uit de separate analyses blijkt elk van de vier monsters een lichte verontreiniging met zink te bevatten. Hieruit kan worden geconcludeerd dat er sprake is van een lichte heterogene verontreiniging die geen aanleiding geeft tot nader onderzoek. Deze verontreinigingen zijn gerelateerd aan het puin. De gehalten van de overige gemeten parameters bevinden zich onder de streefwaarden.

In het mengmonster van het zand onder de verharding (MM5) is analytisch een lichte verontreiniging met PAK aangetoond. Het gehalte blijft ver onder de grenswaarde en geeft geen aanleiding tot nader onderzoek. De gehalten van de overige gemeten parameters bevinden zich onder de streefwaarden.

In zowel het puinmonster als het grondmonster is geen asbest aangetoond.

Deellocatie overig terrein (B-4 t/m B-18A):

Zintuiglijk is bijmenging met puin in boring B-13 en dakpannen in boring B-11 waargenomen. Analytisch zijn in zowel de mengmonsters van de bovengrond (MM2 en MM3) als in de mengmonsters van de ondergrond (MM2A en MM3A) geen verontreinigingen aangetoond.

In het grondwater van de peilbuis (B-6) is een lichte verontreiniging met chroom aangetoond. Het gehalte blijft ver onder de grenswaarde en geeft geen aanleiding tot nader onderzoek. Overigens wordt een dergelijk gehalte vaker aangetoond en kan worden beschouwd als een natuurlijke achtergrondgehalte. De gehalten van de overige gemeten parameters blijven beneden de streefwaarden.

Toetsing hypothese

Op basis van de zintuiglijke waarnemingen bij de verrichte boorlocaties en de chemische analyses van de samengestelde grond(meng)monsters en de grondwatermonsters kan worden geconcludeerd dat de hypothese, zoals deze is gesteld in hoofdstuk 2, correct is.

Resumerend kan worden gesteld dat de aangetoonde lichte verontreinigingen geen verhoogde risico's vormen voor de volksgezondheid en/of milieu in algemene zin en dat de noodzaak voor vervolgonderzoeken niet aanwezig is. Algemeen wordt opgemerkt dat het multifunctionele karakter van de grond is aangetast door de bijmengingen met bodemvreemde materialen en de daaraan gerelateerde lichte verontreinigingen.

Vanuit milieuhygiënisch oogpunt behoeven derhalve geen beperkingen aan de gebruiks- c.q. bestemmingsmogelijkheden van het terrein te worden gesteld.

5.2 Aanbevelingen

Indien ten behoeve van de voorgenomen bouwactiviteiten grond dient te worden ontgraven en deze grond vanwege ruimtegebrek niet op het eigen terrein kan worden verwerkt, dient hiervoor een passende bestemming te worden gezocht. Eén en ander kan betekenen dat in het kader van het Bouwstoffenbesluit keuring van het af te voeren materiaal dient te worden uitgevoerd.

Opgemerkt wordt dat ons bureau niet aansprakelijk is voor activiteiten op het terrein na afsluiting van het onderzoekstraject, noch voor die gedeelten van het terrein die niet onderzocht zijn. Tevens geldt dat een bodemonderzoek steekproefsgewijs wordt uitgevoerd en geeft derhalve geen uitsluitel over de niet-onderzochte plaatsen op het terrein.

Tolbert, 3 november 2005

Ing. L.A. de Hoogd
Projectleider Milieu

Bijlage 3

Boorstaten

Bijlage 4

Analyseresultaten

Bijlage 5

Toetsing analyseresultaten

Bijlage 6

Toetsing aanvullende analysesresultaten

Tabel 1: Analysesresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden)
Gehalten in mg/kg ds

Monster Bodemtype ¹⁾	B-19	B-20	B-21	B-22
Monstertraject (m- maaiveld)	0.02 - 0.3	0.03 - 0.35	0.03 - 0.25	0.0 - 0.3
droge stof (gew.-%)	92,9	87,3	90,1	91,8
Metalen				
zink	160 *	150 *	110 *	89 *

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

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

- 1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:
I lutum 1 %; humus 0,9 %

Tabel 2: Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
zink	54	167	280

- 1) S streefwaarde
½(S+I) gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:
I lutum = 1 %; humus = 0,9 %

Bijlage 7

Foto's



Foto 9: dieselolietank



Foto 10: huidige boerderij

Tabel 1: Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden)
Gehalten in mg/kg ds

Monster	MM 1	MM 4	MM 5
Bodemtype ¹⁾	I	II	III
Deellocatie	olietank	puinpad	puinpad
droge stof (gew.-%)	79,3	92,0	90,4
Organische stof (%vdDS)	3,5	0,9	1,9
Lutum (%vdDS)	-	1	3,1
Metalen			
arsen	-	<4	<4
cadmium	-	<0,4	<0,4
chromium	-	<15	<15
koper	-	11	7,6
kwik	-	0,06	<0,05
lood	-	57	30
nikkel	-	6,6	3,4
zink	-	240	43
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
naftaleen	-	<0,02	<0,02
anthraceen	-	0,15	0,08
fenanthreen	-	0,52	0,28
fluorantheen	-	1,1	0,61
benzo(a)anthraceen	-	0,64	0,45
chryseen	-	0,55	0,39
benzo(a)pyreen	-	0,71	0,44
benzo(ghi)peryleen	-	0,51	0,29
benzo(k)fluorantheen	-	0,38	0,25
indeno(123-cd)pyreen	-	0,51	0,26
acenaftyleen	-	0,05	0,02
acenaftheen	-	0,05	0,02
fluoreen	-	0,05	0,02
pyreen	-	0,95	0,69
benzo(b)fluorantheen	-	0,86	0,56
dibenz(ah)anthraceen	-	0,14	0,06
PAK (totaal, 10 van VROM)	-	5,1	3,2
PAK (totaal, 16 van EPA)	-	7,2	4,6
EOX	-	<0,1	0,11
Minerale olie			
fractie C10 - C12	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	15	<5	<5
fractie C22 - C30	15	<5	<5
fractie C30 - C40	10	<5	<5
totaal olie	35	<20	<20

De analyseresultaten zijn getoetst aan het toelingskader van VROM (circulaire: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering d.d. 24 februari 2000). De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

- 1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling. Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:
- I lutum 25 %; humus 3,5 %
 - II lutum 1 %; humus 0,9 %
 - III lutum 3,1 %; humus 1,9 %

Tabel 2: Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden)
Gehalten in mg/kg ds

Monster Bodemtype ¹⁾ Deellocatie overig terrein	MM 2 IV bovengrond	MM 3 V bovengrond	MM 2A VI ondergrond	MM 3A VII ondergrond
droge stof (gew.-%)	82,7	82,4	85,9	85,6
Organische stof (%vdDS)	4,4	4,0	<0,5	1,0
Lutum (%vdDS)	4,1	3,5	2,5	7,5
Metalen				
arsen	<4	<4	<4	<4
cadmium	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
chrom	<15	<15	<15	<15
koper	5,7	<5	<5	12
kwik	0,05	<0,05	<0,05	<0,05
lood	31	25	<13	<13
nikkel	<3	<3	5,0	<3
zink	39	<20	<20	<20
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)				
naftaleen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
anthraceen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
fenanthreen	0,04	<0,02	<0,02	<0,02
fluorantheen	0,12	<0,02	<0,02	0,04
benzo(a)anthraceen	0,06	<0,02	<0,02	<0,02
chryseen	0,09	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(a)pyreen	0,07	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(ghi)peryleen	0,06	<0,02	<0,02	<0,02
benzo(k)fluorantheen	0,05	<0,02	<0,02	<0,02
indeno(123-cd)pyreen	0,07	<0,02	<0,02	<0,02
acenaftyleen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
acenaftheen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
fluoreen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
pyreen	0,10	<0,02	<0,02	0,03
benzo(b)fluorantheen	0,12	<0,02	<0,02	<0,02
dibenz(ah)anthraceen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
PAK (totaal, 10 van VROM)	0,57	<0,2	<0,2	<0,2
PAK (totaal, 16 van EPA)	0,82	<0,3	<0,3	<0,3
EOX	0,23	<0,1	0,12	<0,1
Minerale olie				
fractie C10 - C12	<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	<5	<5	<5	<5
fractie C22 - C30	<5	<5	<5	<5
fractie C30 - C40	<5	<5	<5	<5
totaal olie	<20	<20	<20	<20

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

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

- 1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:
- IV lutum 4,1 %; humus 4,4 %
 - V lutum 3,5 %; humus 4 %
 - VI lutum 2,5 %; humus 0,5 %
 - VII lutum 7,5 %; humus 1 %

Tabel 3: Analyseresultaten grondwatermonsters (toetsing streef- en interventiewaarden)
 Gehalten in µg/l

Monster	B-2	B-3	B-6
Fillertraject (m- maaiveld)	1.0-2.0	2.0-3.0	1.8-2.8
Deellocatie	olietank	gierkelder	overig terrein
Metalen			
arsen	-	<5	<5
cadmium	-	<0,4	<0,4
chrom	-	<1	<1
koper	-	<5	<5
kwik	-	<0,05	<0,05
lood	-	<10	<10
nikkel	-	<10	11
zink	-	<20	180 *
Vluchtige Aromaten			
benzeen	<0,2	-	<0,2
tolueen	<0,2	-	<0,2
ethylbenzeen	<0,2	-	<0,2
xylenen	<0,5	-	<0,5
Totaal BTEX	<1	-	<1
naltaeën (GC-purge & trap)	<0,2	-	<0,5
Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen			
1,2-dichloorethaan	-	-	<0,1
cis 1,2-dichlooretheen	-	-	<0,1
tetrachlooretheen (per)	-	-	<0,1
tetrachloormethaan	-	-	<0,1
1,1,1-trichloorethaan	-	-	<0,1
1,1,2-trichloorethaan	-	-	<0,1
trichlooretheen (tri)	-	-	<0,1
trichloormethaan (chloroform)	-	-	<0,1
Chloorbenzenen			
monochloorbenzeen	-	-	<0,2
dichloorbenzeen	-	-	<0,2
Minerale olie			
fractie C10 - C12	<10	-	<10
fractie C12 - C22	<10	-	<10
fractie C22 - C30	<10	-	<10
fractie C30 - C40	<10	-	<10
totaal olie	<50	-	<50

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

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarden
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

Tabel 4: Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Minerale olie totaal olie	18	884	1750

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
 I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
 De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:
 I lutum = 25 %; humus = 3,5 %

Tabel 5: Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	16	23	30
cadmium	0.43	3.5	6.5
chromium	52	125	198
koper	16	51	85
kwik	0.20	3.5	6.8
lood	52	188	324
nikkel	11	39	66
zink	54	167	280
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal, 10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie totaal olie	10	505	1000

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
 I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
 De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:
 II lutum = 1 %; humus = 0,9 %

Tabel 6: Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	17	25	32
cadmium	0,47	3,8	7,1
chromium	56	135	214
koper	18	57	95
kwik	0,21	3,6	7,1
lood	55	199	343
nikkel	13	46	79
zink	62	191	320
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal, 10 van VROM)	1,0	21	40
EOX	0,30		
Minerale olie			
totaal olie	10	505	1000

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
 I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
 De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:
 III lutum = 3,1 %; humus = 1,9 %

Tabel 7: Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arsen	18	27	35
cadmium	0.53	4.2	8.0
chrom	58	140	221
koper	20	63	106
kwik	0.22	3.8	7.3
lood	59	212	365
nikkel	14	49	85
zink	69	212	354
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal, 10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	22	1111	2200

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:
V lutum = 4,1 %; humus = 4,4 %

Tabel 8: Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arsen	18	26	34
cadmium	0.52	4.1	7.8
chrom	57	137	217
koper	20	61	103
kwik	0.22	3.7	7.2
lood	58	208	359
nikkel	14	47	81
zink	67	204	342
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal, 10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	20	1010	2000

1) S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
 I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
 De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:
 VJ lutum = 3,5 %; humus = 4 %

Tabel 9: Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	16	23	31
cadmium	0.44	3.5	6.5
chrom	55	132	209
koper	17	53	89
kwik	0.21	3.6	6.9
lood	53	192	330
nikkel	13	44	75
zink	58	179	300
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal, 10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	10	505	1000

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{S+I}{2}$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
 I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
 De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:
 VII lutum = 2,5 %; humus = 0,5 %

Tabel 10: Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arsen	18	27	35
cadmium	0.48	3.9	7.2
chrom	65	156	247
koper	20	63	106
kwik	0.23	3.9	7.5
lood	59	212	365
nikkel	18	61	105
zink	74	227	381
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal, 10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	10	505	1000

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
 I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
 De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:
 VIII lutum = 7,5 %; humus = 1 %

Tabel 11: Berekende streef- en interventiewaarden ($\mu\text{g/l}$)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arsen	10	35	60
cadmium	0.40	3.2	6.0
chrom	1.0	16	30
koper	15	45	75
kwik	0.05	0.17	0.30
lood	15	45	75
nikkel	15	45	75
zink	65	433	800
Vluchtige Aromaten			
benzeen	0.20	15	30
tolueen	7.0	504	1000
ethylbenzeen	4.0	77	150
xylenen	0.20	35	70
naftaleen (GC-purge & trap)	0.01	35	70
Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen			
1,2-dichloorethaan	7.0	204	400
cis 1,2-dichlooretheen	0.01	10	20
tetrachlooretheen (per)	0.01	20	40
tetrachloormethaan	0.01	5.0	10
1,1,1-trichloorethaan	0.01	150	300
1,1,2-trichloorethaan	0.01	65	130
trichlooretheen (tri)	24	262	500
trichloormethaan (chloroform)	6.0	203	400
Chloorbenzenen			
monochloorbenzeen	7.0	94	180
dichloorbenzeen	3.0	27	50
Minerale olie			
totaal olie	50	325	600

¹⁾ $\frac{S}{\frac{1}{2}(S+I)}$ streefwaarde
gemiddelde van streef- en interventiewaarde
interventiewaarde

Wiertsema & Partners

RAADGEVEND INGENIEURS

Raadgevend Ingenieursbureau
Wiertsema & Partners B.V.
Feithspark 6 9356 BZ Tolbert
Postbus 27 9356 ZG Tolbert
Tel. (0594) 51 68 64
Fax (0594) 51 64 79
E-mail: info@wieritsema.nl
Internet: www.wieritsema.nl

Verkennd milieukundig bodemonderzoek

Ten behoeve van Centrumplan Oosterhaar, onderdelen
B t/m D: winkelcentrum en appartementen te Haren

Opdrachtnummer

VN-37327.2

Opdrachtgever

Woonborg

Postbus 3

9480 AA Vries

X-coördinaat

237,64

Y-coördinaat

576,80

Datum rapport

3 november 2005

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	1
2	Vooronderzoek.....	2
2.1	Locatie.....	2
2.2	Historisch, huidig en toekomstig gebruik.....	2
2.3	Hypothese.....	2
2.4	Onderzoeksstrategie.....	2
3	Uitvoering onderzoek	3
3.1	Veldwerk	3
3.2	Laboratoriumonderzoek.....	4
4	Onderzoeksresultaten	5
4.1	Bodemopbouw en zintuiglijk onderzoek.....	5
4.2	Resultaten chemische analyses	5
5	Conclusies en aanbevelingen	7
5.1	Conclusies.....	7
5.2	Aanbevelingen.....	8

Bijlagen:

- 1) Overzichtskaat
- 2) Situatietekening
- 3) Boorstaten
- 4) Analyseresultaten
- 5) Toetsing analyseresultaten
- 6) Foto s

1 Inleiding

In opdracht van Woonborg te Vries heeft Raadgevend Ingenieursbureau Wiertsema & Partners bv een verkennend milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd ten behoeve van het Centrumplan Oosterhaar, onderdelen B t/m D, ten westen en ten zuiden van de Mellensteeg 41 te Haren.

Het onderzoek wordt uitgevoerd in verband met de voorgenomen nieuwbouw van een winkelcentrum en vier appartementencomplexen.

Op het perceel aan de Mellensteeg 41 is ten behoeve van hetzelfde Centrumplan eveneens een verkennend milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd. Dit is gerapporteerd onder VN-37327.1. Het veldwerk voor alle onderdelen is gelijktijdig uitgevoerd.

Een deel van onderdeel D kon nog niet worden uitgevoerd, vanwege de aanwezigheid van het pand van de supermarkt.

Het onderzoek dient om vast te stellen of er sprake is van een verontreinigings situatie en, indien dat het geval blijkt te zijn, een globaal inzicht te verschaffen in de aard, plaats van voorkomen en gehalte van de verontreinigende stoffen.

Het onderzoek is overeenkomstig de NVN 5725 (basisniveau) en de NEN 5740 uitgevoerd.

In dit rapport is het uitgevoerde onderzoek beschreven en zijn de resultaten van zowel het bodemtechnische als het chemische onderzoek weergegeven.

Gebaseerd op de richtlijnen van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, zijn de resultaten geïnterpreteerd en geëvalueerd.

2 Vooronderzoek

2.1 Locatie

Het onderzochte terrein is gelegen ten oosten van het centrum, binnen de bebouwde kom van Haren, zie bijlage 1 (overzichtskaart). Het perceel ligt in de gemeente Haren en is kadastraal bekend onder de gemeente Haren sectie C nummer 3458 (gedeeltelijk).

Gezien de toekomstige plannen is de locatie opgedeeld in 6 deellocaties. Onderdeel A wordt in een ander rapport (VN-37327.1) gepresenteerd. De onderdelen B t/m D worden in vijf deellocaties opgedeeld (de onderlinge afstand is meer dan 50 m), te weten:

- Onderdeel B: winkelcentrum ($\pm 3.500 \text{ m}^2$);
- Onderdeel C: appartementencomplex 1 ($\pm 600 \text{ m}^2$);
- Onderdeel C: appartementencomplex 2 ($\pm 600 \text{ m}^2$);
- Onderdeel D: appartementencomplex 3 ($\pm 600 \text{ m}^2$);
- Onderdeel D: appartementencomplex 4 ($\pm 600 \text{ m}^2$).

De oppervlaktes per deellocatie staan tussen haakjes weergegeven. In het vooronderzoek zijn het onderzochte perceel en de belendende percelen betrokken. Het bodemonderzoek heeft zich gericht ter plaatse van de voorgenomen bouwactiviteiten en momenteel onbebouwd is.

2.2 Historisch, huidig en toekomstig gebruik

De locatie kent momenteel verschillende functies: woningen met tuin, winkelcentrum, speeltoestellen en grasveld/openbaar groen, zie de foto's in bijlage 6. De woningen en het huidige winkelcentrum dateren uit de jaren zestig/zeventig van de vorige eeuw en zullen op termijn worden gesloopt.

De omringende percelen hebben een woonbestemming. In de nabije omgeving van de locatie, in een straal van circa 50 m^2 , bevinden zich volgens de gemeente (voor zover bekend) geen milieuhygiënisch verdachte locaties en/of activiteiten die van invloed zijn op het onderzochte terrein.

2.3 Hypothese

Op basis van de bekende gegevens kan worden gesteld dat potentieel verontreinigende activiteiten en bronnen op het terrein ontbreken, zodoende kan redelijkerwijs verondersteld worden dat de bodem niet is verontreinigd. Het terrein wordt als onverdacht beschouwd.

2.4 Onderzoeksstrategie

De locatie in dit rapport is opgedeeld in vijf deellocaties. Op de onderdelen B en C is een volledig NEN 5740 onderzoek verricht. Een deel van onderdeel B is momenteel bebouwd. Na de sloop zal ter plaatse van de huidige bebouwing aanvullend milieukundig bodemonderzoek verricht worden. Op onderdeel D behoeft in eerste instantie alleen een indicatief bodemonderzoek (alleen de bovengrond) te worden verricht om de overlast voor de huidige bewoners/gebruikers zo veel mogelijk te beperken. Ook hier geldt dat na de sloop aanvullend milieukundig bodemonderzoek verricht wordt.

3 Uitvoering onderzoek

3.1 Veldwerk

Op basis van de voorgaande hypothese is het volgende onderzoek uitgevoerd:
Voor onderdeel A zijn reeds de boringen B-1 t/m B-23 verricht (zie VN-37327.1).

Deellocatie B, winkelcentrum (indicatief):

- 1 boring + peilbuis tot 2,5 m- maaiveld (B-25);
- 2 boringen tot 2,0 m- maaiveld (B-24 en B-26);
- 10 boringen tot 0,5 m- maaiveld (B-27 t/m B-35A).

Na de sloop van de woningen zal de onderzoeksinspanning geïntensiveerd worden.

Deellocatie C, appartementencomplex 1:

- 1 boring + peilbuis tot 3,2 m- maaiveld (B-37);
- 1 boring tot 2,0 m- maaiveld (B-36);
- 3 boringen tot 0,5 m- maaiveld (B-38 t/m B-40).

Deellocatie C, appartementencomplex 2:

- 1 boring + peilbuis tot 3,2 m- maaiveld (B-42);
- 1 boring tot 2,0 m- maaiveld (B-41);
- 3 boringen tot 0,5 m- maaiveld (B-43 t/m B-45).

Deellocatie D, appartementencomplex 3:

Niet uitgevoerd, omdat de veldwerkzaamheden niet in de huidige supermarkt verricht kunnen worden. Na de sloop zal het bodemonderzoek verricht worden.

Deellocatie D, appartementencomplex 4 (indicatief):

- 4 boringen tot 0,5 m- maaiveld (B-46 t/m B-49).

Na de sloop zal de onderzoeksinspanning geïntensiveerd worden.

De boorlocaties (B-24 t/m B-49) zijn gelijkmatig verdeeld over het onderzoeksterrein, zoals aangegeven op de situatietekening in bijlage 2.

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 c.q. de Voorlopige Praktijkrichtlijnen van het Ministerie van VROM. Het veldwerk is uitgevoerd op 28 september en 4 november 2005, zodat circa één week na plaatsing van de peilbuizen het grondwater bemonsterd is.

Tijdens de boor- en bemonsteringswerkzaamheden is het bodemmateriaal zowel lithologisch als zintuiglijk onderzocht. Bij het lithologisch onderzoek worden de grondsoorten geclassificeerd; bij het zintuiglijk onderzoek worden waarneembare afwijkingen ten aanzien van kleur en geur van het bodemmateriaal beschreven. De boorresultaten zijn weergegeven in bijlage 3.

3.2 Laboratoriumonderzoek

De resultaten uit het vooronderzoek en de zintuiglijke waarnemingen gaven geen aanleiding het standaard NEN-analysepakket voor grond en grondwater uit te breiden.

Ten behoeve van de analyse zijn de volgende grondmengmonsters samengesteld:

Deellocatie	Mengmonster	Boring	Traject (m- maaiveld)	Motivatie
B, winkelcentrum	MM 6	B-32 t/m B-35A B-24	0.00 - 0.50 0.03 - 0.50	bovengrond
	MM 7	B-25 t/m B-31	0.00 - 0.50	bovengrond
	MM 6A	B-24 B-25 en B-26	0.60 - 1.10 1.00 - 1.50	ondergrond
C, appartementen- complex 1	MM 8	B-36 t/m B-40	0.00 - 0.50	bovengrond
	MM 8A	B-36 en B-37	1.00 - 1.50	ondergrond
C, appartementen- complex 2	MM 9	B-41 t/m B-45	0.00 - 0.45	bovengrond
	MM 9A	B-41 B-42	0.80 - 1.30 1.00 - 1.50	ondergrond
D, appartementen- complex 4	MM 10	B-46 t/m B-49	0.00 - 0.50	bovengrond

tabel 3.1: samenstelling grondmengmonsters

De mengmonsters genummerd MM 1 t/m MM 5 staan gerapporteerd in VN-37327.1. De grondmonsters en de grondwatermonsters zijn in het laboratorium van ALcontrol Laboratories te Hoogvliet, dat haar werkzaamheden onder STERLAB-erkenning verricht, geanalyseerd. De resultaten van dit chemisch onderzoek zijn in bijlage 4 opgenomen.

4 Onderzoekresultaten

4.1 Bodemopbouw en zintuiglijk onderzoek

De toplaag van de bodem op het onderzoeksterrein bestaat tot tenminste 0,5 m- maaiveld uit matig fijn, humeus zand. De ondergrond bestaat deels uit zand en deels uit leem. In de boorstaten in bijlage 3 wordt per boring de exacte bodemopbouw beschreven.

Het organisch stofgehalte in de bovengrond varieert van 2,6 tot 4,6 % en het lutumgehalte van 3,2 tot 9,8 %. In de ondergrond varieert het organisch stofgehalte van <0,5 tot 0,9 % en het lutumgehalte van 2,4 tot 4,4 %.

Zintuiglijk zijn geen bijmengingen aan het bodemmateriaal vastgesteld.

Tijdens de veldwerkzaamheden zijn de grondwaterstanden, de pH en het geleidingsvermogen gemeten.

Peilbuis	B-25	B-37	B-42
Filtertraject (m- maaiveld)	1,5 - 2,5	2,2 - 3,2	2,2 - 3,2
Grondwaterstand (m- maaiveld)	1,42	1,60	1,52
Toestroming	redelijk	slecht	slecht
pH	5,55	5,36	7,27
Geleidingsvermogen ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	283	331	120

tabel 4.1: peilbuis en grondwatergegevens

De aangetoonde waarden kunnen als normaal voor de omgeving worden beschouwd en geven geen aanleiding tot nader onderzoek.

4.2 Resultaten chemische analyses

Toetsingscriteria

Teneinde de mate van verontreiniging van de bodem te kunnen beoordelen, zijn de chemische analyseresultaten van de grond- en grondwatermonsters getoetst aan de richtlijnen die zijn opgesteld door het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.

De toetsingswaarden zijn overgenomen uit de circulaire Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering, d.d. 24 februari 2000. Bij de toetsingswaarden wordt onderscheid gemaakt tussen zogenaamde streef-, grens- en interventiewaarden:

Streefwaarde = Streefwaarde voor een schone, multifunctionele bodem

Grenswaarde = Toetsingswaarde voor (nader) onderzoek
 ((Streefwaarde + Interventiewaarde) / 2)

Interventiewaarde = Interventiewaarde voor sanering(en/of saneringsonderzoek)

Toetsingsresultaten

De resultaten van de chemische analyses, zoals gegeven in bijlage 4, zijn vergeleken met de toetsingswaarden. De toetsing en toetsingswaarden zijn weergegeven in de tabellen 1 t/m 12 in bijlage 5.

De volgende terminologie wordt in dit rapport gehanteerd met betrekking tot de mate van verontreiniging of verhoging van gehalten:

licht verontreinigd/verhoogd : gehalte tussen de streef- en grenswaarde
matig verontreinigd/verhoogd : gehalte tussen de grens- en interventiewaarde
sterk verontreinigd/verhoogd : gehalte hoger dan de interventiewaarde.

Grond

Uit de toetsing volgt dat in het mengmonster van de bovengrond van onderdeel B, winkelcentrum (MM6), het gehalte PAK (1,1 mg/kg ds) licht verhoogd is boven de streefwaarde (1 mg/kg ds). Het gehalte bevindt zich onder de grenswaarde (21 mg/kg ds).

De gehalten van de overige gemeten parameters in de boven- en ondergrond van onderdeel B, winkelcentrum (MM7 en MM6A), liggen beneden de streefwaarden voor schone grond.

De gehalten van alle gemeten parameters in de boven- en ondergrond van onderdeel C, appartementencomplexen 1 en 2 (MM8, MM8A, MM9 en MM9A), liggen beneden de streefwaarden voor schone grond.

Uit de toetsing volgt dat in het mengmonster van de bovengrond van onderdeel D, appartementencomplex 4 (MM10), het gehalte PAK (1,8 mg/kg ds) licht verhoogd is boven de streefwaarde (1 mg/kg ds). Het gehalte bevindt zich onder de grenswaarde (21 mg/kg ds).

De gehalten van de overige gemeten parameters in de bovengrond van deze deellocatie liggen beneden de streefwaarden voor schone grond.

Grondwater

In het grondwater van peilbuis B-25 (onderdeel B, winkelcentrum) is een licht verhoogd gehalte chroom (1,4 µg/l) aangetoond. Het gehalte ligt onder de grenswaarde (16 µg/l). De gehalten van de overige gemeten parameters in het grondwater liggen beneden de streefwaarden.

In het grondwater van peilbuis B-37 (onderdeel C, appartementencomplex 1) zijn licht verhoogde gehalten chroom (3,5 µg/l) en nikkel (21 µg/l) aangetoond. Beide gehalten liggen onder de grenswaarden (respectievelijk 16 en 45 µg/l). De gehalten van de overige gemeten parameters in het grondwater liggen beneden de streefwaarden.

In het grondwater van peilbuis B-42 (onderdeel C, appartementencomplex 2) zijn geen verhoogde gehalten aangetoond. De gehalten van alle gemeten parameters in het grondwater liggen beneden de streefwaarden.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Uit de resultaten van het verkennend milieukundig bodemonderzoek, uitgevoerd ten behoeve van het Centrumplan Oosterhaar, onderdelen B t/m D te Haren, blijkt dat op de onderzochte plaatsen zintuiglijk aan het opgeboorde bodemmateriaal geen bijmengingen zijn waargenomen.

Deellocatie B, winkelcentrum (B-24 t/m B-35A):

Analytisch wordt in het mengmonster van de bovengrond (MM6), wat betreft de gemeten parameters, een lichte verontreiniging met PAK aangetoond. Het gehalte blijft onder de grenswaarde en geeft geen aanleiding tot nader onderzoek. De gehalten van de overige gemeten parameters bevinden zich onder de streefwaarden.

Het grondwatermonster van de peilbuis (B-25) bevat, wat betreft de gemeten parameters, een lichte verontreiniging met chroom. Het gehalte blijft ver onder de grenswaarde. Het voorkomen van een dergelijk geringe gehalte chroom zonder een duidelijke bron, wordt regelmatig aangetroffen op onverdachte locaties en worden als een natuurlijk verhoogde achtergrondgehalte beschouwd. De gehalten van de overige gemeten parameters in het grondwater liggen beneden de streefwaarden.

Na de sloop zal ter plaatse van de huidige bebouwing bodemonderzoek verricht worden.

Deellocatie C, appartementencomplex 1 (B-36 t/m B-40):

In de geanalyseerde mengmonsters van de boven- en ondergrond (MM8 en MM8A) zijn geen verontreinigingen vastgesteld.

Het grondwatermonster van de peilbuis (B-37) bevat, wat betreft de gemeten parameters, een lichte verontreiniging met chroom en nikkel. Beide gehalten blijven ver onder de grenswaarden. Het voorkomen van dergelijke geringe gehalten chroom en nikkel zonder een duidelijke bron, worden regelmatig aangetroffen op onverdachte locaties en worden als natuurlijk verhoogde achtergrondgehalten beschouwd. De gehalten van de overige gemeten parameters in het grondwater liggen beneden de streefwaarden.

Deellocatie C, appartementencomplex 2 (B-41 t/m B-45):

In de geanalyseerde mengmonsters van de boven- en ondergrond (MM 9 en MM 9A) zijn geen verontreinigingen vastgesteld.

Het grondwatermonster van de peilbuis (B-42) bevat, wat betreft de gemeten parameters, geen verontreinigingen.

Deellocatie D, appartementencomplex 3▼

In verband met aanwezigheid van de supermarkt is deze deellocatie niet onderzocht. Na de sloop zal bodemonderzoek plaatsvinden.

Deellocatie D, appartementencomplex 4 (B-46 t/m B-49):

Analytisch wordt in het mengmonster van de bovengrond (MM10), wat betreft de gemeten parameters, een lichte verontreiniging met PAK aangetoond. Het gehalte blijft onder de grenswaarde en geeft geen aanleiding tot nader onderzoek. De gehalten van de overige gemeten parameters bevinden zich onder de streefwaarden.

Na de sloop zal verder bodemonderzoek ter plaatse van de bebouwing plaatsvinden.

Toetsing hypothese

Op basis van de chemische analyses van de samengestelde mengmonsters van de bovengrond van de deellocaties B, winkelcentrum, en D, appartementencomplex 4 (MM6 en MM10), kan worden geconcludeerd dat de hypothese, zoals deze is gesteld in hoofdstuk 2, formeel verworpen dient te worden. Het gehalte PAK overschrijdt de geldende streefwaarde.

Resumerend kan worden gesteld dat de aangetoonde lichte verontreinigingen in de grond en in het grondwater geen verhoogde risico's vormen voor de volksgezondheid en/of milieu in algemene zin en dat de noodzaak voor vervolgonderzoeken niet aanwezig is.

Vanuit milieuhygiënisch oogpunt behoeven derhalve geen beperkingen aan de gebruiks- c.q. bestemmingsmogelijkheden van het terrein te worden gesteld.

5.2 Aanbevelingen

Indien ten behoeve van de voorgenomen bouwactiviteiten grond dient te worden ontgraven en deze grond vanwege ruimtegebrek niet op het eigen terrein kan worden verwerkt, dient hiervoor een passende bestemming te worden gezocht. Eén en ander kan betekenen dat in het kader van het Bouwstoffenbesluit keuring van het af te voeren materiaal dient te worden uitgevoerd.

Opgemerkt wordt dat ons bureau niet aansprakelijk is voor activiteiten op het terrein na afsluiting van het onderzoekstraject, noch voor die gedeelten van het terrein die niet onderzocht zijn. Tevens geldt dat een bodemonderzoek steekproefsgewijs wordt uitgevoerd en geeft derhalve geen uitsluitel over de niet-onderzochte plaatsen op het terrein.

Tolbert, 3 november 2005

Ing. L.A. de Hoogd
Projectleider Milieu

Bijlage 3

Boorstaten

Bijlage 4

Analyseresultaten

Bijlage 5

Toetsing analyseresultaten

Tabel 1: Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden)
Gehalten in mg/kg ds

Monster	MM 6	MM 7	MM 6A	MM 8
Bodemtype ¹⁾	I	II	III	IV
Onderdeel	B	B	B	C, app.complex 1
droge stof (gew.-%)	83,0	87,1	85,4	84,7
Organische stof (%vdDS)	4,6	2,6	0,9	3,7
Lutum (%vdDS)	7,5	9,8	2,4	4,5
Metalen				
arsen	<4	<4	<4	<4
cadmium	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
chrom	<15	<15	<15	<15
koper	<5	<5	<5	<5
kwik	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
lood	19	<13	<13	14
nikkel	<3	<3	<3	<3
zink	25	<20	<20	<20
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)				
naftaleen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
anthraceen	0,04	0,03	<0,02	<0,02
fenanthreen	0,17	0,10	<0,02	<0,02
fluorantheen	0,28	0,21	<0,02	0,10
benzo(a)anthraceen	0,18	0,08	<0,02	0,06
chryseen	0,13	0,09	<0,02	0,07
benzo(a)pyreen	0,12	0,08	<0,02	0,08
benzo(ghi)peryleen	0,07	0,05	<0,02	0,08
benzo(k)fluorantheen	0,08	0,06	<0,02	0,07
indeno(123-cd)pyreen	0,07	0,07	<0,02	0,09
acenaftyleen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
acenaftheen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
fluoreen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
pyreen	0,21	0,16	<0,02	0,09
benzo(b)fluorantheen	0,18	0,13	<0,02	0,15
dibenz(ah)anthraceen	0,02	<0,02	<0,02	0,02
PAK (totaal, 10 van VROM)	1,1	0,77	<0,2	0,56
PAK (totaal, 16 van EPA)	1,6	1,1	<0,3	0,83
EOX	0,26	<0,1	<0,1	0,13
Minerale olie				
fractie C10 - C12	<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	<5	<5	<5	<5
fractie C22 - C30	<5	<5	<5	<5
fractie C30 - C40	<5	<5	<5	<5
totaal olie	<20	<20	<20	<20

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

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

- 1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:
- | | |
|-----|--------------------------|
| I | lutum 7,5 %; humus 4,6 % |
| II | lutum 9,8 %; humus 2,6 % |
| III | lutum 2,4 %; humus 0,9 % |
| IV | lutum 4,5 %; humus 3,7 % |

Tabel 2: Analyseresultaten grondmonsters (toetsing streef- en interventiewaarden)
Gehalten in mg/kg ds

Monster	MM 8A	MM 9	MM 9A	MM 10
Bodemtype ¹⁾	V	VI	VII	VIII
Onderdeel	C, app.complex 1	C, app.complex 2	C, app.complex 2	D, app.complex 4
droge stof (gew.-%)	86,5	82,3	88,5	82,5
Organische stof (%vdDS)	<0,5	3,5	<0,5	3,3
Lutum (%vdDS)	2,7	3,2	4,4	6,6
Metalen				
arsen	<4	<4	<4	<4
cadmium	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
chrom	<15	<15	<15	<15
koper	<5	<5	<5	<5
kwik	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
lood	<13	<13	<13	17
nikkel	<3	<3	<3	3,1
zink	<20	<20	<20	<20
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)				
naftaleen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
anthraceen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
fenanthreen	<0,02	0,02	<0,02	0,06
fluorantheen	<0,02	0,04	<0,02	0,42
benzo(a)anthraceen	<0,02	<0,02	<0,02	0,28
chryseen	<0,02	<0,02	<0,02	0,31
benzo(a)pyreen	<0,02	<0,02	<0,02	0,25
benzo(ghi)peryleen	<0,02	<0,02	<0,02	0,14
benzo(k)fluorantheen	<0,02	<0,02	<0,02	0,18
indeno(123-cd)pyreen	<0,02	<0,02	<0,02	0,17
acenaftyleen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
acenaftheen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
fluoreen	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
pyreen	<0,02	0,03	<0,02	0,34
benzo(b)fluorantheen	<0,02	0,02	<0,02	0,41
dibenz(ah)anthraceen	<0,02	<0,02	<0,02	0,05
PAK (totaal, 10 van VROM)	<0,2	<0,2	<0,2	1,8
PAK (totaal, 16 van EPA)	<0,3	<0,3	<0,3	2,6
EOX	<0,1	<0,1	<0,1	0,19
Minerale olie				
fractie C10 - C12	<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	<5	<5	<5	<5
fractie C22 - C30	<5	<5	<5	<5
fractie C30 - C40	<5	<5	<5	<5
totaal olie	<20	<20	<20	<20

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

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

- 1) De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
Voor de toetsing zijn de grondmonsters ingedeeld in de volgende bodemtypen:
- V lutum 2,7 %; humus 0,5 %
 - VI lutum 3,2 %; humus 3,5 %
 - VII lutum 4,4 %; humus 0,5 %
 - VIII lutum 6,6 %; humus 3,3 %

Tabel 3: Analyseresultaten grondwatermonsters (toetsing streef- en interventiewaarden)
 Gehalten in µg/l

Monster	B-25	B-37	B-42
Filtertraject (m- maaiveld)	1.5 - 2.5	2.2 - 3.2	2.2 - 3.2
Onderdeel	B, winkelcentrum	C, app.complex 1	C, app.complex 2
Metalen			
arsen	<5	<5	<5
cadmium	<0,4	<0,4	<0,4
chrom	1,4	3,5	<1
koper	6,8	6,6	<5
kwik	<0,05	<0,05	<0,05
lood	<10	<10	<10
nikkel	<10	21	<10
zink	25	<20	<20
Vluchtige Aromaten			
benzeen	<0,2	<0,2	<0,2
tolueen	<0,2	<0,2	<0,2
ethylbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2
xylenen	<0,5	<0,5	<0,5
Totaal BTEX	<1	<1	<1
naftaleen (GC-purge & trap)	<0,2	<0,5	<0,2
Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen			
1,2-dichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1
cis-1,2-dichlooretheen	<0,1	<0,1	<0,1
tetrachlooretheen (per)	<0,1	<0,1	<0,1
tetrachloormethaan	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-trichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,2-trichloorethaan	<0,1	<0,1	<0,1
trichlooretheen (tri)	<0,1	<0,1	<0,1
trichloormethaan (chloroform)	<0,1	<0,1	<0,1
Chloorbenzenen			
monochloorbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2
dichloorbenzeen	<0,2	<0,2	<0,2
Minerale olie			
fractie C10 - C12	<10	<10	<10
fractie C12 - C22	<10	<10	<10
fractie C22 - C30	<10	<10	<10
fractie C30 - C40	<10	<10	<10
totaal olie	<50	<50	<50

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

De gehalten zijn als volgt geclassificeerd:

- * het gehalte is groter dan de streefwaarde
- ** het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- *** het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- niet geanalyseerd

Tabel 4: Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arsen	20	29	38
cadmium	0.56	4.5	8.4
chrom	65	156	247
koper	22	70	117
kwik	0.23	4.0	7.7
lood	62	225	387
nikkel	18	61	105
zink	79	244	408
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal, 10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	23	1162	2300

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
 I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
 De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:
 i lutum = 7,5 %; humus = 4,6 %

Tabel 5: Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	20	29	38
cadmium	0.53	4.3	8.0
chrom	70	167	264
koper	22	70	118
kwik	0.24	4.1	7.9
lood	62	226	389
nikkel	20	69	119
zink	83	256	428
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal, 10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	13	657	1300

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
 I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
 De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:
 II lutum = 9,8 %; humus = 2,6 %

Tabel 6: Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	16	24	31
cadmium	0.44	3.6	6.7
chrom	55	132	208
koper	17	53	90
kwik	0.21	3.6	6.9
lood	53	193	332
nikkel	12	43	74
zink	59	180	301
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal, 10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	10	505	1000

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
 I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
 De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:
 III lutum = 2,4 %; humus = 0,9 %

Tabel 7: Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arsen	18	26	35
cadmium	0.52	4.2	7.8
chrom	59	142	224
koper	20	63	105
kwik	0.22	3.8	7.3
lood	58	211	363
nikkel	15	51	87
zink	69	212	355
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal, 10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	19	934	1850

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
 I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
 De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:
 IV lutum = 4,5 %; humus = 3,7 %

Tabel 8: Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	16	24	31
cadmium	0.44	3.5	6.6
chromium	55	133	211
koper	17	53	89
kwik	0.21	3.6	7.0
lood	53	192	332
nikkel	13	44	76
zink	59	181	303
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal, 10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	10	505	1000

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:
V lutum = 2,7 %; humus = 0,5 %

Tabel 9: Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	18	26	34
cadmium	0.51	4.0	7.6
chrom	56	135	214
koper	19	60	100
kwik	0.22	3.7	7.2
lood	57	205	354
nikkel	13	46	79
zink	65	199	334
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal, 10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	18	884	1750

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:
VI lutum = 3,2 %; humus = 3,5 %

Tabel 10: Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arsen	17	25	32
cadmium	0.45	3.6	6.7
chrom	59	141	223
koper	18	56	95
kwik	0.21	3.7	7.1
lood	55	199	342
nikkel	14	50	86
zink	64	196	329
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal, 10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	10	505	1000

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+I)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:
VII lutum = 4,4 %; humus = 0,5 %

Tabel 11: Berekende streef- en interventiewaarden (mg/kg d.s.)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arseen	19	27	36
cadmium	0.53	4.2	7.9
chromium	63	152	240
koper	21	66	111
kwik	0.23	3.9	7.6
lood	60	217	373
nikkel	17	58	100
zink	75	230	384
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen (PAK)			
PAK (totaal, 10 van VROM)	1.0	21	40
EOX	0.30		
Minerale olie			
totaal olie	17	833	1650

¹⁾ S streefwaarde
 % (S+I) gemiddelde van streef- en interventiewaarde
 I interventiewaarde

De streef- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.
 De genoemde toetsingswaarden zijn van toepassing op het volgende bodemtype:
 VIII lutum = 6,6 %; humus = 3,3 %

Tabel 12: Berekende streef- en interventiewaarden ($\mu\text{g/l}$)

Toetsingswaarden ¹⁾	streefwaarde	criterium voor nader onderzoek	interventiewaarde
Metalen			
arsen	10	35	60
cadmium	0.40	3.2	6.0
chrom	1.0	16	30
koper	15	45	75
kwik	0.05	0.17	0.30
lood	15	45	75
nikkel	15	45	75
zink	65	433	800
Vluchtige Aromaten			
benzeen	0.20	15	30
tolueen	7.0	504	1000
ethylbenzeen	4.0	77	150
xylenen	0.20	35	70
naftaleen (GC-purge & trap)	0.01	35	70
Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen			
1,2-dichloorethaan	7.0	204	400
cis 1,2-dichlooretheen	0.01	10	20
tetrachlooretheen (per)	0.01	20	40
tetrachloormethaan	0.01	5.0	10
1,1,1-trichloorethaan	0.01	150	300
1,1,2-trichloorethaan	0.01	65	130
trichlooretheen (tri)	24	262	500
trichloormethaan (chloroform)	6.0	203	400
Chloorbenzenen			
monochloorbenzeen	7.0	94	180
dichloorbenzeen	3.0	27	50
Minerale olie			
totaal olie	50	325	600

¹⁾ S streefwaarde
 $\frac{1}{2}(S+i)$ gemiddelde van streef- en interventiewaarde
 I interventiewaarde

Bijlage 6

Foto's



Foto 1: onderdeel C



Foto 2: onderdeel C

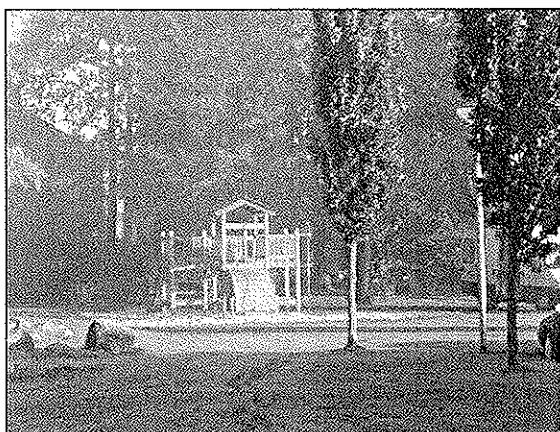


Foto 3: onderdeel C



Foto 4: onderdeel B



Foto 5: onderdeel B



Foto 6: onderdeel B

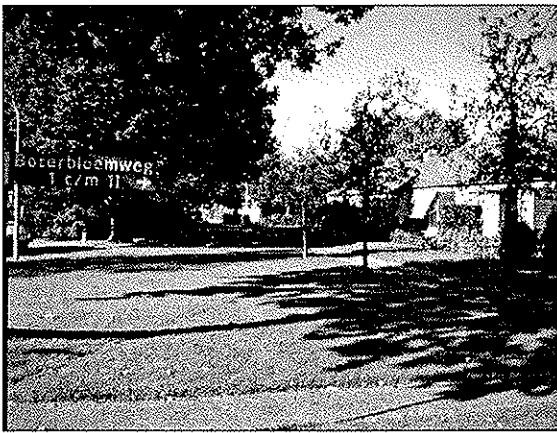


Foto 7: onderdeel D, niet uitgevoerd

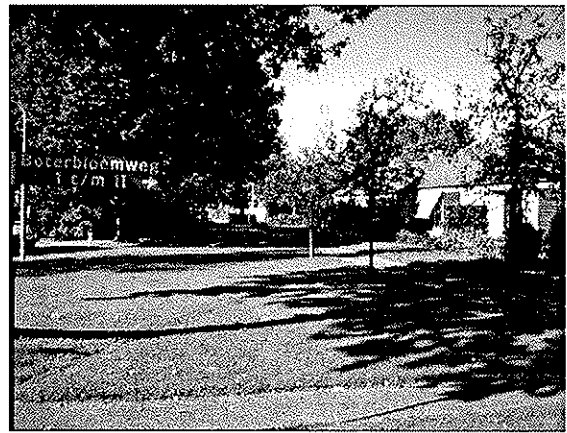


Foto 8: onderdeel D, wel uitgevoerd