

**Verkennend bodemonderzoek
Kwekerij Ammerlaan Ambacht
Ziedewijdssekade 70 te Barendrecht
(sectie D nrs. 6401, 6402, 8398,
8400, 9443)**

Projectnummer: 70532

Opdrachtgever:
Gemeente Barendrecht
Afdeling Ruimtelijke Ontwikkeling

Contactpersoon:
De heer M. Vorstelman

Projectleider:
Drs. G.W. Hameetman

Datum:
26 oktober 2007

Paraaf projectleider:

<<concept>>



Samenvatting

Soort:	Verkennd bodemonderzoek	
Aanleiding:	Voorgenomen overdracht van de locatie.	
Doel:	Doelstelling van het verkennd onderzoek is een indruk te verkrijgen van de eventuele aanwezigheid van verontreinigingen in grond en/of grondwater ter plaatse van de onderzoekslocatie met betrekking tot de voorgenomen overdracht van de locatie.	
Opzet::	Conform NEN 5740	
Locatie:	Kwekerij Ammerlaan Ambacht, Ziedewijdssekade 70 te Barendrecht.	
Kadastraal:	Gemeente Barendrecht, sectie D, nummers 6401, 6402, 8398, 8400, 9443	
Opp. onderzoekslocatie:	29.910 m ²	
Huidige bodemgebruiksvorm:	BGV III (bebouwing en verharding)	
Toekomstige bodemgebruiksvorm:	BGV I (intensief gebruikt openbaar groen (recreatie))	
Hypothese:	De locatie is aangemerkt als verdacht op aanwezigheid van bodemverontreiniging ter plaatse van drie verdachte deellocaties: bovengrondse olietank, opslag en aanmaakplaats bestrijdingsmiddelen, opslagplaats zuren. Het overige terrein is aangemerkt als onverdacht.	
Boringen en peilbuizen:	Aantal boringen	Waarvan aantal peilbuizen
	36	9
Bodemopbouw:	Maaiveld : Plaatselijk beton / repak Bovengrond : Zandige klei Ondergrond : Kleilig zand op veen	
Grondwaterstand (freatisch):	ca. 1,0 m-mv	
Zintuiglijke waarnemingen	Ter plaatse van het woonhuis is in de bovengrond plaatselijk een lichte puinbijmenging en een lichte kolengruisbijmenging waargenomen. In de ondergrond ter plaatse van de noordzijde van het woonhuis is plaatselijk een licht tot matige olie/waterreactie waargenomen. Zintuiglijk zijn geen asbestverdachte materialen waargenomen.	
Resultaten bovengrond:	Plaatselijk zijn licht verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK, vluchtige aromaten en minerale olie aangetoond.	
Resultaten ondergrond:	Ter plaatse van de bestrijdingsmiddelenopslagplaats zijn in de ondergrond matig tot sterk verhoogde gehalten aan minerale olie en licht verhoogde gehalten aan vluchtige aromaten aangetoond.	
Resultaten grondwater:	In het grondwater zijn plaatselijk matig tot sterk verhoogde gehalten aan nikkel aangetroffen. Tevens zijn licht verhoogde gehalten aan andere zware metalen aangetroffen. In het grondwater ter plaatse van de opslagplaats voor bestrijdingsmiddelen zijn naast licht verhoogde gehalten aan zware metalen tevens sterk verhoogde gehalten aan minerale olie aangetroffen en een licht verhoogd gehalte aan naftaleen.	
Conclusies en aanbevelingen:	Hypothese 'verdacht' is gezien de plaatselijk aangetroffen licht tot sterk verhoogde gehalten in de grond en het grondwater bevestigd.	
	Op basis van de onderzoeksresultaten wordt aanbevolen een nader bodemonderzoek uit te voeren naar het voorkomen van minerale olie in zowel de grond als het grondwater ter plaatse van de bestrijdingsmiddelenopslagplaats. Het overig terreindeel vormt geen belemmering met betrekking tot de voorgenomen overdracht.	

Inhoudsopgave

1	Inleiding en doel	1
2	Historisch onderzoek	2
2.1	Algemeen / Inspectie onderzoeksgebied.....	2
2.2	Historisch gebruik	2
2.3	Huidig gebruik.....	3
2.4	Toekomstig gebruik	3
2.5	Hypothese en onderzoeksopzet.....	3
3	Verkenkend onderzoek	4
3.1	Onderzoeksstrategie	4
3.2	Veldwerk	4
3.3	Veldwaarnemingen	5
3.4	Analysestrategie	6
3.5	Toetsing analyseresultaten.....	7
3.6	Interpretatie analyseresultaten.....	10
4	Conclusies en aanbevelingen	12
4.1	Conclusies.....	12
4.2	Aanbevelingen	13
5	Literatuuropgave	14

Bijlagen

1. Regionale situatie
2. Onderzoekslocatie met boorpunten
3. Boorprofielen
4. Analysecertificaten
5. Toetsingskader analyseresultaten
6. Toetsingstabel Wbb
7. Toetsing analyseresultaten grond + grondwater conform wbb
8. Gegevens historisch onderzoek
9. Foto's onderzoekslocatie

1 Inleiding en doel

Door gemeente Barendrecht is aan Koenders & Partners opdracht verleend voor het uitvoeren van een verkennend bodemonderzoek ter plaatse van kwekerij Ammerlaan Ambacht aan de Ziedewijdsekade 70 te Barendrecht.

Doelstelling van onderhavig onderzoek is een indruk te verkrijgen van de eventuele aanwezigheid van verontreinigingen in grond en/of grondwater ter plaatse van de onderzoekslocatie in verband met de voorgenomen aankoop van de locatie.

De opzet van het verkennend onderzoek is ontleend aan de NEN 5740 voor chemisch bodemonderzoek. Het veldwerk is uitgevoerd onder het procescertificaat BRL SIKB 2000 "Richtlijnen voor het veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek" en daarbij behorende VKB-protocollen 2001 en 2002. Koenders & Partners is gecertificeerd door Eerland Certification onder certificaatnummer EC-SIK-20256 en geregistreerd bij VROM als 'erkende bodemintermediar' voor uitvoering van veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek.

Weliswaar wordt naar een zo groot mogelijke representativiteit van het onderzoek gestreefd, men dient er rekening mee te houden dat er lokale afwijkingen in de samenstelling van het bodemmateriaal voor kunnen komen. Tevens wordt er op gewezen dat het uitgevoerde bodemonderzoek een momentopname is.

In deze rapportage wordt ingegaan op het vooronderzoek en beschikbare gegevens (hoofdstuk 2) waarna een hypothese wordt opgesteld ten aanzien van mogelijke verdachte en niet verdachte (deel-)locaties ter plaatse van de onderzoekslocatie. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op gebruikte onderzoeksmethoden alsmede interpretatie van de analyse-resultaten. In hoofdstuk 4 tenslotte worden conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan.

De regionale ligging van de onderzoekslocatie is weergegeven in bijlage 1. In bijlage 2 is de lokale ligging van de onderzoekslocatie weergegeven.

Opdrachtgever : Gemeente Barendrecht
Afdeling Ruimtelijke Ontwikkeling
Postbus 501
2990 EA Barendrecht
Contactpersoon : De heer M. Vorstelman

2 Historisch onderzoek

2.1 Algemeen / Inspectie onderzoeksgebied

Onderhavig verkennend bodemonderzoek heeft betrekking op kwekerij Ammerlaan Ambacht gelegen aan Ziedewijdsekade 70 te Barendrecht. De onderzoekslocatie omvat een oppervlakte van 29.910 m². Ter plaatse van de locatie bevinden zich verder diverse opstallen (met betonverharding), een grote kas, een bovengrondse water- en een bovengrondse olietank. De locatie is kadastraal bekend gemeente Barendrecht, sectie D, nummers 6401, 6402, 8398, 8400 en 9443. Foto's van de onderzoekslocatie zijn opgenomen in bijlage 9.

Tijdens de vooraf uitgevoerde locatie-inspectie zijn geen bijzonderheden waargenomen behoudens de bovengrondse olietank, een locatie voor de aanmaak van bestrijdingsmiddelen en een opslagplaats voor zuren. De regionale situatie is weergegeven in bijlage 1.

2.2 Historisch gebruik

Voorafgaand aan het onderzoek is een vooronderzoek uitgevoerd afgeleid van de NVN 5725. Gezien het verkennende karakter van dit onderzoek wordt informatie van het historisch gebruik op basisniveau voldoende geacht. In de navolgende tabel is een overzicht gegeven van de geraadpleegde bronnen en de achterhaalde historische gegevens.

Gemeente	In het bodeminformatiesysteem van de gemeente zijn diverse gegevens bekend. Een uitdraai van deze informatie is opgenomen in bijlage 8. Onderstaand is een samenvatting van de informatie weergegeven.
Bodemonderzoek gegevens	Bij de gemeente Barendrecht zijn van de locatie diverse onderzoeksrapporten bekend (1995/1998). Ter plaatse van perceel 6402 zijn in de bovengrond licht verhoogde gehalten PAK en minerale olie aangetoond. In de ondergrond zijn geen van de geanalyseerde parameters verhoogd ten opzicht van de streefwaarden. In het grondwater is een licht verhoogde concentratie nikkel gemeten.
Verdachte activiteiten	-voormalig bovengrondse olietank (reeds onderzocht, geen vervolg) -huidige bovengrondse olietank -opslag en aanmaak bestrijdingsmiddelen (op betonverharding) -opslag zuren Voor de locatie is een vergunning afgegeven voor een landbouwmachineriebedrijf.
Bodemkwaliteitskaart	Bovengrond, zone B6: Buitengebied Noord-/Zuidpolder gekarakteriseerd als G1 'Schoon' Ondergrond, zone O6: Buitengebied Noord-/Zuidpolder gekarakteriseerd als G1 'Schoon'
DCMR	De DCMR heeft de reeds uitgevoerde onderzoeken beoordeeld: conclusie voldoende onderzocht, geen vervolg.
Recente topografische kaart	Geen bijzonderheden.
Recente luchtfoto	Geen bijzonderheden.

2.3 Huidig gebruik

Bodemgebruiksvorm	BGV III (bebouwing en verharding)
Verharding en bebouwing	De bebouwing is voorzien van betonnen vloeren. De kassen hebben een onderafdichting van folie. Het buitenterrein is grotendeels verhard met beton en stelconplaten. Plaatselijk komen groenstroken voor.
Verdachte locaties tijdens terrein-inspectie	Voorafgaand aan de veldwerkzaamheden is een locatie-inspectie uitgevoerd. Tijdens deze locatie-inspectie zijn de navolgende verdachte activiteiten waargenomen: -bovengrondse olietank -opslag en aanmaakplaats van bestrijdingsmiddelen -opslag van zuren
Bijzonderheden m.b.t. huidig gebruik	Geen bijzonderheden

2.4 Toekomstig gebruik

Bodemgebruiksvorm	BGV III (bebouwing en verharding)
Bestemming locatie	BGV I (intensief gebruikt openbaar groen (recreatie))

2.5 Hypothese en onderzoeksopzet

Ter plaatse van de onderzoekslocatie is in 1998 reeds een verkennend onderzoek verricht (perceel 6402) op basis waarvan geen vervolgonderzoek is uitgevoerd. Gezien het tijdstip van uitvoering (bijna 10 jaar geleden) in combinatie met de aanwezigheid van deze bodembedreigende activiteiten is geadviseerd een actualiserend onderzoek uit te voeren, waarbij de verdachte deellocaties separaat worden onderzocht.

Op basis van de historische informatie (zie paragraaf 2.2 t/m 2.4) zijn ter plaatse van de onderzoekslocatie een aantal verdachte deellocaties gedefinieerd:

- **opslag zuren** (max. 100 m²); bovengrond en grondwater verdacht voor lage pH (**deellocatie A**)
- **huidige bovengrondse olietank** (max. 100 m²); bovengrond en grondwater verdacht voor minerale olie en vluchtige aromaten (**deellocatie B**)
- **opslag/aanmaak van bestrijdingsmiddelen** (max. 100 m²); bovengrond en grondwater verdacht voor OCB/PCB en zware metalen (**deellocatie C**)

Het overig terreindeel wordt aangemerkt als niet-verdacht waarbij en als zodanig onderzocht (strategie grootschalig onverdacht).

Indien tijdens uitvoering van de veldwerkzaamheden organoleptische afwijkingen worden waargenomen in de vorm van bijvoorbeeld visueel asbestverdachte materialen en/of veel puinbimenging, zal de onderzoeksstrategie voor dit deel van de locatie eventueel worden aangepast (e.e.a. in overleg met de opdrachtgever).

3 Verkennend onderzoek

3.1 Onderzoeksstrategie

Met betrekking tot onderhavig verkennend onderzoek, wordt een strategie gevolgd voor een 'niet verdachte' locatie gecombineerd met 'verdachte locatie' voor de locaties met verdachte activiteiten. Indien tijdens uitvoering van de veldwerkzaamheden organoleptische afwijkingen worden waargenomen in de vorm van bijvoorbeeld visueel asbestverdachte materialen en/of veel puinbijmenging, zal de onderzoeksstrategie voor dit deel van de locatie worden aangepast als zijnde 'verdacht'.

De totale oppervlakte van de onderzoekslocatie bedraagt 29.910 m². Conform bijlage B.2 voor grootschalig onverdachte locaties van de NEN 5740 zullen, met betrekking tot onderhavige locatie, minimaal 20 boringen moeten worden verricht tot 0,5 m-mv. Tevens dienen minimaal 8 boringen tot in het grondwater te worden verricht, waarvan 4 boringen worden afgewerkt met een peilbuis ten behoeve van het grondwateronderzoek.

Hierop aanvullend zijn ter plaatse van de drie verdachte deellocaties in totaal 9 aanvullende boringen geplaatst tot minimaal 2 m-mv, waarvan er drie boringen zijn afgewerkt met een peilbuis. De boringen zijn gelijkmatig verdeeld over de te onderzoeken locatie volgens een systematisch patroon, danwel geplaatst ter plaatse van de verdachte locaties. Een beperking op de ruimtelijke verdeling van de boringen vormde de aanwezigheid van een folielaag in de bovengrond van de kas, welke van de huidige eigenaar niet doorboord mocht worden. De boringen in de kas zijn, in overleg met de eigenaar, geplaatst naast de palen van de draagconstructie van de kas, omdat hier geen folie aanwezig was, maar isolatiemateriaal.

De genomen (grond)monsters zijn afzonderlijk verpakt, geconserveerd en naar het laboratorium gebracht. De mengmonsters van de boven- en ondergrond zijn in het laboratorium samengesteld. Bemonstering van het grondwater is uitgevoerd op basis van de methode zoals omschreven in de BRL SIKB 2000 "Richtlijnen voor het veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek" en daarbij behorende VKB- protocollen 2001 (plaatsen van grondboringen en peilbuizen en nemen van grondmonsters) en 2002 (Monsterneming grondwater).

3.2 Veldwerk

De omschreven werkzaamheden zijn onder BRL SIKB 2000 certificaat uitgevoerd. Koenders & Partners is gecertificeerd door Eerland Certification voor de beoordelingsrichtlijn BRL SIKB 2000 'Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek' (certificaat nummer: EC-SIK-20256). Hierbij is gebruik gemaakt van de VKB-protocollen 2001 en 2002 (beide versie 3, maart 2005). Conform de 'kwalibo-regeling' worden genomen monsters aangeboden bij een erkende laboratoriuminstelling en geanalyseerd conform AS 3000. Koenders & Partners b.v. verklaart hierbij dat zij geheel onafhankelijk opereert van de opdrachtgever alsmede van geaccrediteerde laboratoria.

Het veldwerk is uitgevoerd op 2 en 3 oktober 2007 door de heer A. Scheper van Koenders & Partners B.V. die als gecertificeerd en aangewezen veldwerker de werkzaamheden onder BRL SIKB 2000 certificaat (incl. de VKB-protocollen 2001 en 2002) heeft uitgevoerd. Op 10 oktober 2007 heeft de heer A. Scheper het grondwater bemonsterd. Op 18 oktober zijn drie

peilbuizen herbemonsterd. Uitvoering van veldwerk heeft bestaan uit de volgende werkzaamheden:

- uitvoeren van 6 betonboringen;
- uitvoeren van 16 handboringen tot ca. 0,5 m-mv;
- uitvoeren van 3 handboringen tot ca. 1 m-mv;
- uitvoeren van 9 handboringen tot ca. 2 m-mv;
- uitvoeren van 3 handboringen tot ca. 2,5 m-mv;
- uitvoeren van 5 handboringen tot ca. 3 m-mv;
- plaatsen van 9 peilbuizen;
- het zintuiglijk beoordelen van de vrijgekomen grond;
- bemonsteren van het opgeboorde materiaal per bodemsoort (max. in trajecten van 0,5 m);
- peilen van de grondwaterstand + bemonstering van het grondwater (minimaal zeven dagen na plaatsing van de peilbuis);

Als gevolg van het aantreffen van een matige olie/waterreactie ter plaatse van boringen D6 en D8 zijn deze boringen aanvullend afgewerkt met een peilbuis.

In bijlage 2 zijn de boorlocaties m.b.t. het verkennend bodemonderzoek weergegeven.

Peilbuizen A1, B1, B3, C1, D6 en D8 zijn snijdend met de grondwaterspiegel geplaatst in verband met een verdenking op aanwezigheid van minerale olie danwel het aantreffen van minerale olie (twee meter filterstelling). De overige peilbuizen zijn conform NEN met een filterstelling beginnend op een halve meter beneden de grondwaterspiegel geplaatst.

3.3 Veldwaarnemingen

In bijlage 3 zijn boorprofielen en de organoleptische waarnemingen van de uitgevoerde grondboringen weergegeven. Tijdens de uitvoer van het veldwerk zijn zintuiglijk geen asbestverdachte materialen aangetroffen. Ter plaatse van het woonhuis is een de bovengrond plaatselijk een lichte puinbijmenging en een lichte kolengruisbijmenging waargenomen. In de ondergrond ter plaatse van de noordzijde van het woonhuis is plaatselijk een licht tot matige olie/waterreactie waargenomen.

De (globale) bodemopbouw ter plaatse van de onderzoekslocatie is op basis van de verrichtte boorwerkzaamheden als volgt samen te vatten:

Maaiveld : plaatselijk beton / repak
 Bovengrond : zandige klei
 Ondergrond : kleiig zand op veen

Het freatisch grondwatervlak ter plaatse van de onderzoekslocatie is waargenomen op ca. 100 cm-mv. Van de bemonsterde peilbuizen zijn de navolgende waarden aan zuurgraad (pH) en geleidend vermogen (EC) 'in het veld' gemeten:

Peilbuisnummer	pH	EC (µS/cm)
A1	7,04	2180
B3	Niet gemeten ivm olie	Niet gemeten ivm olie
C1	Niet gemeten ivm olie	Niet gemeten ivm olie
D1	6,61	2350
D2	6,95	2350
D3	6.80	2400
D4	6,51	2630
D6	Niet gemeten ivm olie	Niet gemeten ivm olie

D8

Niet gemeten ivm olie

Niet gemeten ivm olie

3.4 Analysestrategie

De analyses en bewerkingen zijn uitgevoerd door een RvA-geaccrediteerd laboratorium. In navolgende tabel is een overzicht gegeven van de samengestelde mengmonsters, het analysetraject en de analyseparameters met betrekking tot onderhavig onderzoek.

(Meng)monster voor analyse	Type monster	Zintuiglijke Bijmenging	Traject voor analyse (cm-mv)	Analysepakket
MM1 (A1+A2)	Grond	-	0-50	NEN-grond ¹
MM2 (B1+B2+B3)	Grond	-	10-50	Min.olie G.C.+ BETXN ²
C1	Grond	Matige olie/water reactie	70-100	Min.olie G.C.+ BETXN
C2	Grond	-	5-20	Metalen+OCB+PCB ³
C3	Grond	Matige olie/water reactie	100-150	Min.olie G.C.+ BETXN
D8	Grond	Matige olie/water reactie	50-100	Min.olie G.C.+ BETXN
MM3 (D3+D4+D6+D8+D23-D26 + D27+D28)	Grond	-	0-80	NEN-grond
MM4 (D5+D7+D14-D18+D22)	Grond	-	0-50	NEN-grond
MM5 (D1+D2+D9+D10-D13+D19-D21)	Grond	-	0-50	NEN-grond
MM6 (D3+D4+D6+D7)	Grond	-	50-100	NEN-grond
MM7 (D1+D2+D5)	Grond	-	50-100	NEN-grond
A1	Grondwater	-	50-250	NEN-grondwater ⁴
B3	Grondwater	-	30-230	Min.olie G.C.+ BETXN
C1	Grondwater	Matige oliegeur	20-200	NEN-grondwater+ Min. Olie G.C. + OCB+PCB
D1	Grondwater	-	150-250	NEN-grondwater
D2	Grondwater	-	170-270	NEN-grondwater
D3	Grondwater	-	150-250	NEN-grondwater
D4	Grondwater	-	105-250	NEN-grondwater
D6	Grondwater	Matige oliegeur	0-200	Min.olie G.C.+ BETXN
D8	Grondwater	Matige oliegeur	20-220	Min.olie G.C.+ BETXN
A1 (herbemonstering)	Grondwater	-	50-250	Nikkel
D1 (herbemonstering)	Grondwater	-	150-250	Nikkel
D2 (herbemonstering)	Grondwater	-	170-270	Nikkel

¹Analysepakket NEN-grond:

- Zware metalen: lood, zink, cadmium, koper, nikkel, arseen, kwik en chroom
- Extraheerbare organohalogenverbindingen (EOX)
- Minerale olie
- Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (10 van VROM)
- Lutum- en organisch stofgehalte
- droge stof

²Analysepakket Min.olie G.C.+ BETXN

- Vluchtige aromatische koolwaterstoffen
- Minerale olie
- Lutum+organische stof

³Analysepakket Metalen+OCB+PCB

- Zware metalen: lood, zink, cadmium, koper, nikkel, arseen, kwik en chroom
- Organochloorbestrijdingsmiddelen
- Polychloorbifenylen
- Lutum- en organisch stofgehalte

⁴Analysepakket NEN-grondwater:

- Zware metalen: lood, zink, cadmium, koper, nikkel, arseen, kwik en chroom
- Vluchtige aromatische koolwaterstoffen
- Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen
- Minerale olie

3.5 Toetsing analyseresultaten

De resultaten van de chemische analyses met de toetsingswaarden zijn opgenomen in bijlage 7. In bijlage 6 is de Toetsingstabel (voor een standaardbodem) uit de notitie "Interventiewaarden bodemsanering" opgenomen. De analyseresultaten zijn getoetst aan de streef- en interventiewaarden, als genoemd in de Circulaire Streef- en Interventiewaarden Bodemsanering (feb. 2000). Enige informatie over de interpretatie van de streef- en interventiewaarden staat vermeld in bijlage 5. De toetsingswaarden voor de grond zijn per bodemtype berekend op basis van gemeten lutum- en organische stofpercentages. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 4.

In navolgende tabellen is een overzicht gegeven van de aangetroffen overschrijdingen, uitsplitsing en gegevens herbemonstering, waarbij de volgende symbolen zijn gebruikt:

- = gehalte kleiner dan de streefwaarde / detectielimiet
- + = gehalte groter dan de streefwaarde
- ++ = gehalte groter dan de tussenwaarde
- +++ = gehalte groter dan de interventiewaarde
- ! = groter dan de streefwaarde, maar kleiner dan de triggerwaarde voor uitsplitsing

Tabel 1: overzicht aangetroffen overschrijdingen bovengrond "zuuropslagplaats"

	Eenheid	MM1: A1 (10-50) A2 (10-50)	S	½(S+I)	I
Geen overschrijdingen t.o.v. streefwaarden aangetoond					
Hoofdbestanddeel	Zandige klei				
Zintuigelijke waarnemingen	-				

Tabel 2: overzicht aangetroffen overschrijdingen bovengrond "bovengrondse olietank"

	Eenheid	MM2 B1 (10-50) B2 (10-50) B3 (10-50)	S	½(S+I)	I
xylenen, som	mg/kg ds	0,06 +	0,027	3,4	6,8
Hoofdbestanddeel	Zandige klei				
Zintuigelijke waarnemingen	-				

Tabel 3: overzicht aangetroffen overschrijdingen bovengrond "oostkant"

	Eenheid	MM3 D3 (0-50) D4 (0-50) D6 (0-50) D8 (0-50) D23-D26(0-50) D27 (30-80) D28 (30-80)	S	½(S+I)	I	
zink	mg/kg ds	140	+	69	213	356
som 10 VROM	mg/kg ds	2,7	+	1,00	21	40
minerale olie GC	mg/kg ds	34	+	19	960	1900
Hoofdbestanddeel	Zandige klei					
Zintuigelijke waarnemingen	-					

Tabel 4: overzicht aangetroffen overschrijdingen bovengrond "kas"

	Eenheid	MM4 D5 (27-50) D7 (0-50) D9 (0-50) D14-D18 (0-50) D22 (0-50)	S	½(S+I)	I	
koper	mg/kg ds	29	+	25	78	131
zink	mg/kg ds	100	+	94	288	482
Hoofdbestanddeel	Zandige klei					
Zintuigelijke waarnemingen	-					

Tabel 5: overzicht aangetroffen overschrijdingen bovengrond "kas"

	Eenheid	MM5 D1 (0-50) D2 (0-50) D9 (25-50) D10-D13 (0-50) D19 (0-50) D21 (0-50)	S	½(S+I)	I
Geen overschrijdingen t.o.v. streefwaarden aangetoond					
Hoofdbestanddeel	Zandige klei				
Zintuigelijke waarnemingen	-				

Tabel 6: overzicht aangetroffen overschrijdingen bovengrond "opslag bestrijdingsmiddelen"

	Eenheid	C2 (5-20)	S	½(S+I)	I
Geen overschrijdingen t.o.v. streefwaarden aangetoond					
Hoofdbestanddeel	Siltig zand				
Zintuigelijke waarnemingen	Grind				

Tabel 7: overzicht aangetroffen overschrijdingen ondergrond “oostkant”

	Eenheid	MM6 D3 (50-100) D4 (50-100) D6 (50-100) D7 (50-80)	S	½(S+I)	I	
koper	mg/kg ds	71	+	23	72	122
lood	mg/kg ds	69	+	63	229	395
zink	mg/kg ds	160	+	86	265	444
som 10 VROM	mg/kg ds	2,5	+	1,00	21	40
Hoofdbestanddeel	Zandige klei					
Zintuigelijke waarnemingen	-					

Tabel 8: overzicht aangetroffen overschrijdingen ondergrond “kas”

	Eenheid	MM7 D1 (50-100) D2 (50-100) D5 (50-100)	S	½(S+I)	I	
nikkel	mg/kg ds	18	+	15	52	89
Hoofdbestanddeel	Zandige klei					
Zintuigelijke waarnemingen	-					

Tabel 8: overzicht aangetroffen overschrijdingen ondergrond “spot zintuiglijk olie”

	Eenheid	D8 (50-100)	S	½(S+I)	I	
minerale olie GC	mg/kg ds	860	++	14	682	1350
xylenen, som	mg/kg ds	0,06	+	0,027	3,4	6,8
Hoofdbestanddeel	Zandige klei					
Zintuigelijke waarnemingen	Matige olie-water reactie					

Tabel 9: overzicht aangetroffen overschrijdingen ondergrond “opslag bestrijdingsmiddelen”

	Eenheid	C1 (70-100)	S	½(S+I)	I	
minerale olie GC	mg/kg ds	4290	+++	11	556	1100
benzeen	mg/kg ds	0,02	+	0,0022	0,11	0,22
xylenen, som	mg/kg ds	0,06	+	0,022	2,8	5,5
Hoofdbestanddeel	Zandige klei					
Zintuigelijke waarnemingen	Matige olie-water reactie					

Tabel 10: overzicht aangetroffen overschrijdingen ondergrond “opslag bestrijdingsmiddelen”

	Eenheid	C3 (100-150)	S	½(S+I)	I	
minerale olie GC	mg/kg ds	1180	+++	10,0	505	1000
benzeen	mg/kg ds	0,02	+	0,0020	0,10	0,20
tolueen	mg/kg ds	0,02	+	0,0020	13	26
xylenen, som	mg/kg ds	0,06	+	0,020	2,5	5,0
Hoofdbestanddeel	Zandige klei					
Zintuigelijke waarnemingen	Matige olie-water reactie					

Tabel 11: overzicht aangetroffen overschrijdingen grondwater

	Eenheid	PB A1 Opslag zuren		PB B3 Bovengrondse tank		PB C1 Opslag bestrijdings- middelen		S	½(S+I)	I
arsen	µg/l	<10	-			22	+	10,0	35	60
cadmium	µg/l	0,5	+			<0,4	-	0,40	3,2	6,0
koper	µg/l	5,3	-			17	+	15	45	75
nikkel	µg/l	69	++			<5	-	15	45	75
zink	µg/l	<5	-			73	+	65	433	800
naftaleen	µg/l	<0,5	-	<0,5	-	9,7	+	0,0100	35	70
minerale olie GC	µg/l	<50	-	<50	-	750	+++	50	325	600

Tabel 12: overzicht aangetroffen overschrijdingen grondwater

	Eenheid	PB D1 Kas		PB D2 Kas		PB D3 Oostkant		S	½(S+I)	I
nikkel	µg/l	86	+++	62	++	<5	-	15	45	75

Tabel 13: overzicht aangetroffen overschrijdingen grondwater

	Eenheid	D4 Ten oosten Ziedewijde Kade		D6 Spot Minerale olie		D8 Spot Minerale olie		S	½(S+I)	I
nikkel	µg/l	17	+					15	45	75

Tabel 14: overzicht herbemonstering nikkel in grondwater

	Eenheid	A1		D1		D2		S	½(S+I)	I
nikkel	µg/l	74	++	78	+++	65	++	15	45	75

3.6 Interpretatie analyseresultaten

Ter beoordeling van mogelijke risico's voor de volksgezondheid en de aantasting van het milieu dient naast de aard en concentraties van de stoffen ook rekening te worden gehouden met het gebruik van de bodem ter plaatse. Bij interpretatie van de analyseresultaten dient men er rekening mee te houden dat de resultaten, v.w.b. de boven- en ondergrond betrekking hebben op mengmonsters, waarbij het mogelijk is dat de gemeten gehalten in de separate monsters waaruit het mengmonster is samengesteld, een gelijke factor hoger kunnen liggen als het aantal monsters waaruit het mengmonster is samengesteld. Overschrijdingen van de normen worden als volgt geïnterpreteerd:

gehalte > streefwaarde (S-waarde) : lichte verontreinigd
 gehalte > tussenwaarde ½(S+I)-waarde : matig verontreinigd
 gehalte > interventiewaarde (I-waarde) : sterk verontreinigd

Bovengrond

In tabellen 1 tot en met 6 zijn de resultaten, met betrekking tot de (meng)monsters van de bovengrond, getoetst aan de streef- en interventiewaarden uit de Wbb. Uit de analyseresultaten blijkt het volgende:

- Ter plaatse van de zuuropslagplaats zijn geen van de onderzochte parameters verhoogd ten opzichte van de streefwaarden en/of detectielimiet;
- Ter plaatse van de bestrijdingsmiddelenopslagplaats zijn geen van de onderzochte parameters verhoogd ten opzichte van de streefwaarden en/of detectielimiet;

- Ter plaatse van de bovengrondse olietank zijn een licht verhoogde gehalten aan xylenen aangetoond;
- Aan de oostkant van het terrein zijn in de bovengrond licht verhoogde gehalten aan zink, PAK en minerale olie aangetoond;
- In de bovengrond ter plaatse van de kas zijn plaatselijk licht verhoogde gehalten aan koper en zink aangetoond.

Ondergrond

In tabellen 7 tot en met 10 zijn de resultaten, met betrekking tot met betrekking tot de (meng)monsters van de ondergrond, getoetst aan de streef- en interventiewaarden uit de Wbb. Uit de analysesresultaten blijkt het volgende:

- Ter plaatse van de bestrijdingsmiddelenopslagplaats zijn matig tot sterk verhoogde gehalten aan minerale olie en licht verhoogde gehalten aan vluchtige aromaten aangetoond. De verontreiniging bevindt zich in de laag van 0,5 tot 2 m-mv. De minerale olie is mogelijk gebruikt ten behoeve van het oplossen van de bestrijdingsmiddelen;
- Aan de oostkant van het terrein zijn in de ondergrond licht verhoogde gehalten aan zware metalen en aan PAK aangetoond;
- In de ondergrond ter plaatse van de kas zijn plaatselijk licht verhoogde gehalten aan nikkel aangetoond. Het betreft een zeer geringe overschrijding van de streefwaarde.

Grondwater

In tabellen 11 tot en met 14 zijn de resultaten, met betrekking tot de grondwatermonsters, getoetst aan de streef- en interventiewaarden uit de Wbb. Uit de analysesresultaten blijkt het volgende:

- In het grondwater zijn plaatselijk matig tot sterk verhoogde gehalten aan nikkel aangetroffen. Tevens zijn licht verhoogde gehalten aan andere zware metalen aangetroffen. Het grondwater van peilbuizen A1, D1 en D2 is herbemonsterd voor analyse op nikkel. Bij de herbemonstering zijn wederom matig tot sterk verhoogde gehalten aangetoond, hetgeen er op duidt dat de verhoogde gehalten niet zijn veroorzaakt door tijdelijk uit evenwicht geraakte redoxcondities als gevolg van het plaatsingseffect;
- In het grondwater ter plaatse van de opslagplaats voor bestrijdingsmiddelen zijn naast licht verhoogde gehalten aan zware metalen tevens sterk verhoogde gehalten aan minerale olie en een licht verhoogde gehalte aan naftaleen aangetroffen.

In sommige gebieden in Zuid-Holland komen in het freatisch grondwater verhoogde concentraties arseen, nikkel, zink of lood voor, zonder dat daarbij in de vaste fase van de bodem ter plaatse de streefwaarden worden overschreden. Dit is ook het geval op de onderzoekslocatie. Slecht in één grondmonsters is een zeer geringe overschrijding van de streefwaarde gemeten. De plaatselijk aangetoonde matig tot sterk verhoogde gehalten aan nikkel in het grondwater is waarschijnlijk het gevolg van mobilisatie vanuit de grond door het gebruik van meststoffen. Als gevolg van het gebruik van de mest is het evenwicht in de bodem ontregeld. Het is waarschijnlijk dat het chemisch evenwicht in de bodem na verwijdering van de kas zich herstelt. Het natuurlijke herstel zal vermoedelijk 2 tot 3 jaar duren. Gezien deze kenmerken is er geen reden om gebieden met dergelijke verhoogde concentraties in het grondwater te saneren. Ook bij herinrichting kunnen saneringsmaatregelen achterwege blijven. Echter, wanneer ten behoeve van bouwwerkzaamheden een bouwputbemaling nodig is, dient het vrijkomende grondwater in overleg met de waterkwaliteitsbeheerder van het gebied op een milieuhygiënisch verantwoorde wijze te worden verwerkt.

4 Conclusies en aanbevelingen

Door gemeente Barendrecht is aan Koenders & Partners opdracht verleend voor het uitvoeren van een verkennend bodemonderzoek ter plaatse van kwekerij Ammerlaan Ambacht aan de Ziedewijdsekade 70 te Barendrecht. Doelstelling van onderhavig onderzoek is een indruk te verkrijgen van de eventuele aanwezigheid van verontreinigingen in grond en/of grondwater ter plaatse van de onderzoekslocatie in verband met de voorgenomen aankoop van de locatie. De onderzoekslocatie omvat een oppervlakte van 29.910 m². De locatie is kadastraal bekend gemeente Barendrecht, sectie D, nummers 6401, 6402, 8398, 8400 en 9443.

4.1 Conclusies

Op basis van de onderzoeksresultaten worden de volgende conclusies getrokken:

- Ter plaatse van de zuuropslagplaats zijn geen van de onderzochte parameters verhoogd ten opzichte van de streefwaarden en/of detectielimiet;
- Ter plaatse van de bovengrondse olietank zijn in de bovengrond een licht verhoogde gehalten aan xylenen aangetoond;
- Aan de oostkant van het terrein zijn in de boven- en ondergrond licht verhoogde gehalten aan zware metalen en PAK en minerale olie aangetoond. In de bovengrond is tevens het gehalte aan minerale olie licht verhoogd;
- In de bovengrond ter plaatse van de kas zijn plaatselijk licht verhoogde gehalten aan koper en zink aangetoond. In de ondergrond is het gehalte aan nikkel licht verhoogd;
- Ter plaatse van de bestrijdingsmiddelenopslagplaats zijn matig tot sterk verhoogde gehalten aan minerale olie en licht verhoogde gehalten aan vluchtige aromaten aangetoond (naftaleen). De minerale olie is mogelijk gebruikt ten behoeve van het oplossen van de bestrijdingsmiddelen. De verontreiniging bevindt zich op basis van de zintuiglijke waarnemingen in de laag van 0,5 tot 2 m-mv. In de bovengrond ter plaatse van de bestrijdingsmiddelenopslagplaats zijn geen verhoogde gehalten aan organochloorbestrijdingsmiddelen of polychloorbifenylen aangetoond;
- Zowel op het maaiveld als in de bodem zijn visueel geen asbestverdachte materialen. Op de locatie zijn tevens nauwelijks puinbismengingen aangetroffen. De locatie is niet verdacht op de aanwezigheid van asbest;
- In het grondwater zijn plaatselijk matig tot sterk verhoogde gehalten aan nikkel aangetroffen. Tevens zijn licht verhoogde gehalten aan andere zware metalen aangetroffen. De plaatselijk aangetoonde matig tot sterk verhoogde gehalten aan nikkel in het grondwater is waarschijnlijk als gevolg van mobilisatie vanuit de grond door het gebruik van meststoffen. Als gevolg van het gebruik van de mest is het evenwicht in de bodem ontregeld. Het is waarschijnlijk dat het chemisch evenwicht in de bodem na verwijdering van de kas zich herstelt. Het natuurlijke herstel zal vermoedelijk 2 tot 3 jaar duren. Gezien deze kenmerken is er geen reden om gebieden met dergelijke verhoogde concentraties in het grondwater te saneren. Ook bij herinrichting kunnen saneringsmaatregelen achterwege blijven;
- In het grondwater ter plaatse van de opslagplaats voor bestrijdingsmiddelen zijn naast licht verhoogde gehalten aan zware metalen tevens sterk verhoogde gehalten aan minerale olie en licht verhoogde gehalten aan PAK aangetroffen. In het grondwater ter plaatse van de bestrijdingsmiddelenopslagplaats zijn geen verhoogde gehalten aan organochloorbestrijdingsmiddelen of polychloorbifenylen aangetoond;
- Op grond van bovenstaande gegevens dient de gestelde hypothese voor een 'verdachte locatie' (zie hoofdstuk 2) te worden aanvaard;
- Afhankelijk van toekomstige bestemming van de locatie zijn mogelijk sanerende maatregelen nodig om de locatie in milieuhygiënisch opzicht geschikt te maken. Vervolgonderzoek wordt noodzakelijk geacht.

4.2 Aanbevelingen

Aan de hand van bovenstaande conclusies worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Op basis van de onderzoeksresultaten wordt aanbevolen een nader bodemonderzoek uit te voeren naar het voorkomen van minerale olie in zowel de grond als het grondwater ter plaatse van de bestrijdingsmiddelenopslagplaats;
- Indien in de toekomst grond vrijkomt bij werkzaamheden op de locatie, kan aanvullend onderzoek conform het Bouwstoffenbesluit of in de toekomst het Besluit Bodemkwaliteit noodzakelijk zijn om de uiteindelijke hergebruiksmogelijkheden van de grond vast te stellen;
- Aangeraden wordt om alle van de locatie beschikbare onderzoeksrapporten ter beoordeling aan het bevoegd gezag te zenden;
- Wanneer ten behoeve van eventuele werkzaamheden een putbemaling nodig is, adviseren wij om tijdig in overleg te treden met de waterkwaliteitsbeheerder van het gebied om het vrijkomende grondwater op een milieuhygiënisch verantwoorde wijze te verwerken;
- Wij adviseren om tijdens grondwerkzaamheden alert te zijn op onvoorziene bodemverontreiniging.

5 Literaturopgave

1. NVN 5725, Leidraad bij het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend, oriënterend en nader onderzoek, Nederlands Normalisatie Instituut, oktober 1999, Delft.
2. NEN 5740, Onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek, Nederlands Normalisatie Instituut, september 1999, Delft.
3. NEN 5707, Bodem- Inspectie, Monsterneming en analyse van asbest in bodem, Nederlands Normalisatie Instituut, april 2007.
4. Streef- en interventiewaarden bodemsanering, Staatscourant nr. 8, d.d. 24 februari 2000.
5. BRL SIKB 2000 “Richtlijnen voor het veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek” en onderliggende VKB protocollen 2000, 2001, 2002 en 2018, Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging (SIKB), maart 2005
6. Gezamenlijk Bodemsaneringsbeleid 2003, Provincie Zuid-Holland, Gem. Den Haag, Gem. Dordrecht, Gem. Leiden, Gem. Rotterdam en Gem. Schiedam
7. Bodemkwaliteitskaart gemeente Barendrecht 2006, CSO adviesbureau, rapportnummer 06.K148A, 12 december 2006
8. Wet bodembescherming, Wet van 3 juli 1986, houdende regelen inzake bescherming van de bodem, identificatienummer BWBR0003994

BIJLAGEN

1. Regionale situatie
2. Onderzoekslocatie met boorpunten
3. Boorprofielen
4. Analysecertificaten
5. Toetsingskader analyseresultaten
6. Toetsingstabel Wbb
7. Toetsing analyseresultaten grond + grondwater conform wbb
8. Gegevens historisch onderzoek
9. Foto's onderzoekslocatie

Bijlage 1: Regionale ligging onderzoekslocatie

Bijlage 2: Onderzoekslocatie met ligging boorpunten

Bijlage 3: Boorprofielen

Bijlage 4: Analysecertificaten

Bijlage 5: Toetsingskader analyseresultaten

Toetsingskader analyseresultaten

Chemische parameters

Bij de beoordeling van de kwaliteit van de grond en het grondwater is gebruik gemaakt van de toetsingswaarden conform de circulaire Interventiewaarden bodemsanering van het ministerie van VROM (Staatscourant 39, 24 februari 2000). Navolgend wordt een toelichting gegeven op de huidig geldende toetsingswaarden.

Onderscheid is gemaakt tussen twee indicatieve richtwaarden:

- de streefwaarde (S),
deze waarde geeft het kwaliteitsniveau voor de bodem aan die op grond van natuurlijk voorkomen is te verwachten;
- de interventiewaarde (I),
deze waarde geeft het concentratieniveau voor verontreiniging in grond en grondwater aan, waarboven een vermindering op kan treden in de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant of dier. Bij gehalten boven de interventiewaarden is er sprake van (een geval van) ernstige verontreinigingen.

Bij gehalten boven de interventiewaarden dient op korte termijn een saneringsonderzoek uitgevoerd te worden. Bij gehalten tussen de streef- en de interventiewaarden (= T-waarde) is het afhankelijk van bepaalde factoren (verspreidings- en blootstellingsrisico's) of op korte termijn een nader en/of saneringsonderzoek gewenst is.

Als toetsingscriterium voor de noodzaak tot het uitvoeren van een nader bodemonderzoek wordt het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde gehanteerd (verder genoemd als T-waarde):

$(\text{streefwaarde} + \text{interventiewaarde})/2$

De S- en I-waarden voor een aantal parameters in de grond zijn afhankelijk gesteld van het gehalte aan organische stof en het lutumgehalte. Voor organische verbindingen waaronder minerale olie worden S- en I-waarden berekend op basis van het organisch stofgehalte. De analysecertificaten staan vermeld in bijlage 4.

Asbest

Bij de beoordeling van de kwaliteit van de grond is gebruik gemaakt van de toetsingswaarden conform het beleid asbest in bodem, grond en puin(granulaat) (Ministerie van VROM, 3 maart 2004) en het Besluit asbestwegen (Wms, Ministerie van VROM, Staatsblad 2000, 374).

In deze rapportage is, afhankelijk van de gemeten asbestconcentraties, gebruik gemaakt van de volgende terminologie:

- Geen asbest aangetoond (concentratie beneden of gelijk aan de bepalingsgrens): niet verhoogd;
- Concentratie boven de bepalingsgrens en beneden of gelijk aan de interventiewaarde: licht verhoogd;
- Concentratie boven de interventiewaarde: sterk verhoogd.

Bij gehalten boven de interventiewaarden moeten de milieuhygiënische risico's worden bepaald met behulp van het Milieuhygiënisch Saneringscriterium Bodem, Protocol Asbest (Ministerie van VROM, oktober 2004)

Bijlage 6: Toetsingstabel Wet Bodembescherming

BIJLAGE bij toelichting "Circulaire interventiewaarden bodemsanering", d.d. 24 februari 2000 (uit Nederlandse Staatscourant – Nr. 39)

Tabel 1

Streef- en interventiewaarden voor microverontreinigingen voor een standaardbodem (10 % organische stof en 25 % lutum). Grond/sediment in mg/kg, grondwater in µg/l; tenzij anders vermeld.

Stof	Grond/sediment (mg/kg droge stof)		Grondwater µg/l	
	Streefwaarde	Interventiewaarde	Streefwaarde	Interventiewaarde
I metalen				
Antimoon	3	15	-	20
Arsen	29	55	10	60
Barium	160	625	50	625
Cadmium	0,8	12	0,4	6
Chroom	100	380	1	30
Cobalt	9	240	20	100
Koper	36	190	15	75
Kwik	0,3	10	0,05	0,3
Lood	85	530	15	75
Molybdeen	3	200	5	300
Nikkel	35	210	15	75
Zink	140	720	65	800
II anorganische verbindingen				
Cyaniden-vrij	1	20	5	1500
Cyaniden-complex (pH<5) ¹	5	650	10	1500
Cyaniden-complex (pH=5)	5	50	10	1500
Thiocyaneten (som)	1	20	-	1500
III aromatische verbindingen				
Benzeen	0,01	1	0,2	30
Ethylbenzeen	0,03	50	4	150
Fenol	0,05	40	0,2	2000
Cresolen (som)	0,05	5	0,2	200
Tolueen	0,01	130	7	1000
Xylenen (som)	0,1	25	0,2	70
Catechol	0,05	20	0,2	1250
Resorcinol	0,05	10	0,2	600
Hydrochinon	0,05	10	0,2	800
IV Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)				
PAK (som 10) ^{2,11}	1	40	-	-
Naftaleen			0,1	70
Antraceen			0,0007 (d)	5
Fenantreen			0,003 (d)	5
Fluorantheen			0,003	1
Benz(a)antraceen			0,0001 (d)	0,5
Chryseen			0,003 (d)	0,2
Benzo(a)pyreen			0,0005 (d)	0,05
Benzo(ghi)peryleen			0,0003	0,05
Benzo(k)fluorantheen			0,0004 (d)	0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyreen			0,0004 (d)	0,05
V gechloreerde koolwaterstoffen				
vinylchloride	0,01	0,1	0,01	5
dichloormethaan	0,4	10	0,01	1000
1,1-dichloorethaan	0,02	15	7	900
1,2-dichloorethaan	0,02	4	7	400
1,1-dichlooretheen	0,1	0,3	0,01	10
1,2-dichlooretheen (cis en trans)	0,001	1		20
dichloorpropanen	0,002	2	0,8	80
Trichloormethaan (chloroform)	0,02	10	6	400
1,1,1-trichloorethaan	0,07	15	0,01	300
1,1,2-trichloorethaan	0,4	10	0,01	130
Trichlooretheen (Tri)	0,1	60	24	500
Tetrachloormethaan (Tetra)	0,4	1	0,01	10
Tetrachlooretheen (Per)	0,002	4	0,01	40

Tabel 1 (vervolg)

Stof	Grond/sediment (mg/kg droge stof)		Grondwater (µl)	
	Streefwaarde	Interventiewaarde	Streefwaarde	Interventiewaarde
V Gechloreerde koolwaterstoffen (vervolg)				
Chloorbenzenen (som) ^{2,11}	0,03	30	-	-
Monochloorbenzenen	-	-	7	180
Dichloorbenzenen (som)	-	-	3	50
Trichloorbenzenen (som)	-	-	0,01	10
Tetrachloorbenzenen (som)	-	-	0,01	2,5
Pentachloorbenzenen	-	-	0,003	1
Hexachloorbenzenen	-	-	0,00009 (d)	0,5
Chloorfenolen (som) ^{3,11}	0,01	10	-	-
Monochloorfenolen (som)	-	-	0,3	100
Dichloorfenolen (som)	-	-	0,2	30
Trichloorfenolen (som)	-	-	0,03 (d)	10
Tetrachloorfenolen (som)	-	-	0,01 (d)	10
Pentachloorfenol	-	-	0,04 (d)	3
Chloornaftaleen	-	10	-	6
Monochlooranilinen	0,005	50	-	30
Polychloorbifenylen (som 7) ³	0,02	1	0,01 (d)	0,01
EOX	0,3	-	-	-
VI Bestrijdingsmiddelen				
DDT/DDE/DDD ⁶	0,01	4	0,004 ng/l (d)	0,01
Drins ⁷	0,005	4	-	0,1
Aldrin	0,00006	-	0,009 ng/l (d)	-
Dieldrin	0,0005	-	0,1 ng/l	-
Endrin	0,00004	-	0,04 ng/l	-
HCH-verbindingen ⁸	0,01	2	0,05	1
α-HCH	0,003	-	33 ng/l	-
β-HCH	0,009	-	8 ng/l	-
γ-HCH	0,00005	-	9 ng/l	-
Atrazine	0,002	6	29 ng/l	150
Carbaryl	0,00003	5	2 ng/l (d)	50
Carbofuran	0,00002	2	9 ng/l	100
Chloordaan	0,00003	4	0,02 ng/l (d)	0,2
Endosulfan	0,00001	4	0,2 ng/l (d)	5
Heptachloor	0,0007	4	0,005 ng/l (d)	0,3
Heptachloor-epoxide	0,000002	4	0,005 ng/l (d)	3
Maneb	0,002	35	0,05 ng/l (d)	0,1
MCPA	0,00005	4	0,02	50
Organotinverbindingen ¹²	0,001	2,5	0,05 ng/l (d)	0,7
VII overige verontreinigingen				
Cyclohexanon ⁹	0,1	45	0,5	15000
Ftalaten (som) ¹⁰	0,1	60	0,5	5
Minerale olie	50	5000	50	600
Pyridine	0,1	0,5	0,5	30
Tetrahydrofuran	0,1	2	0,5	300
Tetrahydrothiofeen	0,1	90	0,5	5000
Tribroommethaan	-	75	-	630

(d) = detectielimiet voetnoten bij tabel 1:

- zuurgraad: pH (0,01 M CaCl₂). Voor de bepaling pH groter of gelijk dan 5 en pH kleiner dan 5 geldt het 90-percentiel van de gemeten waarden.
- onder PAK (som van 10) wordt verstaan: de som van antraceen, benzo(a)antraceen, benzo(k)fluorantheen, benzo(a)pyreen, chryseen, indeno (1,2,3-cd) pyreen, naftaleen, benzo(ghi)peryleen.
- onder chloorbenzenen (som) wordt verstaan: de som van alle chloorbenzenen (mono-, di-, tri-, tetra-, en hexachloorbenzenen).
- onder chloorfenolen (som) wordt verstaan: de som van alle chloorfenolen (mono-, di-, tri-, tetra-, en pentachloorfenol).
- onder chloorfenolen (som van 7) wordt verstaan: de som van PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180.
- onder DDT/DDD/DDE wordt verstaan: de som van DDT, DDD en DDE.
- onder drins wordt verstaan: som van aldrin, dieldrin en endrin.
- onder HCH-verbindingen wordt verstaan: som van α-HCH, β-HCH, γ-HCH en δ-HCH.
- onder ftalaten (som) wordt de som van alle ftalaten verstaan.

10. minerale olie heeft betrekking op de som van de (al dan niet) vertakte alkanen. Indien er sprake is van verontreiniging met mengsels (bijvoorbeeld benzine of huidbrandolie) dan dient naast het alkaangehalte ook het gehalte aan aromatische en/of polycyclische aromatische koolwaterstoffen bepaald te worden. Met deze somparameter is om praktische redenen volstaan. Nadere toxicologische en chemische differentiatie wordt bestudeerd.

11. de somwaarde voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen, chloorfenolen en chloorbenzenen in grond/sedimenten geldt voor de totale concentratie van de verbindingen uit de betreffende groep. Indien een verontreiniging slechts één verbinding uit een groep betreft, geldt de waarde als interventiewaarde voor de betreffende verbinding. Bij twee of meer verbindingen geldt de waarde voor de som van deze verbindingen.

Voor de grond/sediment zijn effecten direct optelbaar (d.w.z. 1 mg stof A heeft evenveel effect als 1 mg stof B) en kan een somwaarde getoetst worden door optelling van de concentraties voor de betreffende verbindingen (zie voor nadere informatie over additiviteit bijvoorbeeld Technische Commissie Bodembescherming (1989) ¹⁾. Voor grondwater zijn effecten indirect, als fractie van de individuele interventiewaarde, optelbaar (d.w.z. 0,5 x interventiewaarde stof A heeft evenveel effect als 0,5 x interventiewaarde stof B). Dit betekent dat een somformule gebruikt moet worden om te beoordelen of van overschrijding van de interventiewaarde sprake is. Er is sprake van overschrijding van de interventiewaarde voor de som van een groep stoffen in grondwater indien:

$$\Sigma = \frac{\text{conc}_i}{I_i} \geq 1, \text{ waarbij}$$

conc_i = gemeten concentratie van een stof uit de betreffende groep.
I_i = interventiewaarde voor de betreffende stof.

12. De interventiewaarde geldt voor de totale, gesommeerde concentratie van aangetroffen organotinverbindingen.

Differentiatie naar grondsoort.

Anorganische verbindingen

De streef- en interventiewaarden voor zware metalen (incl. arseen) in grond/sediment zijn afhankelijk van het lutumgehalte en/of het organische stofgehalte. Bij de beoordeling van de kwaliteit van een bodem worden de waarden voor een standaardbodem zoals gegeven in tabel 1, omgerekend naar waarden voor de betreffende bodem op basis van gemeten gehalten aan organische stof (het gewichtspercentage gloeiverlies betrokken op het totale drooggewicht van de grond) en aan lutum (het gewichtspercentage minerale bestanddelen met een diameter kleiner dan 2 µm betrokken op het totale drooggewicht van de grond). Hiertoe worden relevante gemiddelde waarden van het lutum- en het organische- stofgehalte bepaald. De omgerekende waarden kunnen vervolgens met de gemeten metaalgehalten in de bodem vergeleken worden. Bij de omrekening kan gebruik gemaakt worden van de volgende bodemtypecorrectieformule:

$$I_b = I_{st} \times \frac{A + B \times \text{lutum} + C \times \text{org.stof}}{A + B \times 25 + C \times 10} \quad (1)$$

Waarin:

I_b = interventiewaarden voor de te beoordelen bodem (mg/kg)
I_{st} = interventiewaarde voor de standaardbodem (mg/kg)
% lutum = gemeten percentage lutum in de te beoordelen bodem
% org. stof = gemeten percentage organische stof in de te beoordelen bodem

A, B en C = constanten afhankelijk van de stof (tabel 2)

Voor de toepassing van de bodemtypecorrectie bij streefwaarden wordt formule (1) interventiewaarde (I_b en I_{st}) vervangen door streefwaarde.

Tabel 2: stofafhankelijke constanten metalen

Stof	A	B	C
Arseen	15	0,4	0,4
Barium	30	5	0
Beryllium	8	0,9	0
Cadmium	0,4	0,007	0,021
Chroom	50	2	0
Cobalt	2	0,28	0
Koper	15	0,6	0,6
Kwik	0,2	0,0034	0,0017
Lood	50	1	1

Tabel 2 (vervolg)

Stof	A	B	C
Nikkel	10	1	0
Tin	4	0,6	0
Vanadium	12	1,2	0
Zink	50	3	1,5

Voor de overige anorganische verbindingen (tabel1, onder II) zijn de interventiewaarden niet gerelateerd aan bodemkarakteristieken. Dit betekent dat voor alle bodems dezelfde interventiewaarde en streefwaarde van kracht is.

Organische verbindingen

De interventie- en streefwaarden voor organische verbindingen zijn gerelateerd aan het organische stofgehalte van de bodem. Bij de beoordeling van de kwaliteit van een bodem worden de waarden voor een standaardbodem gedeeld door 10 en vermenigvuldigd met het gemeten organische stofgehalte. De op deze wijze omgerekende waarden kunnen vergeleken worden met de gemeten gehalten aan organische verbindingen. De omrekening in formule:

$$I_b = I_{st} \times \frac{\% \text{ org. stof}}{10} \quad (2)$$

waarin:

I_b = interventiewaarde voor de te beoordelen bodem (mg/kg)
I_{st} = interventiewaarde voor de standaardbodem (mg/kg)

% org. stof = gemeten percentage organische stof in de bodem. Voor bodems met gemeten organische stofgehalten van meer dan 30 % respectievelijk minder dan 2 % worden gehalten van respectievelijk 30 % en 2 % aangehouden. Voor de streef- en interventiewaarde PAK wordt een organisch stofgehalte van 10 % aangehouden indien het gemeten organische stofgehalten minder dan 10 % bedraagt.

Voor toepassing van de bodemtypecorrectie bij streefwaarden worden in formule (2) interventiewaarde (I_b en I_{st}) vervangen door streefwaarde.

¹⁾ Technische Commissie Bodembescherming (1989) Advies beoordeling van bodemverontreiniging met Polycyclische Aromaten. TCB A89/03

Legenda voor grondsoorten en mengsels volgens NEN 5104

Figuur 1 – Symbolen voor grondsoorten en mengsels

	Grind, grindig
	Zand, zandig
	Leem, siltig
	Klei, kleilig
	Veën, humeüs

Deze symbolen moeten naast elkaar worden gecombineerd om mengsels weer te geven, waarbij de symboolcombinaties de benaming van de mengsels weergeven. Een toevoeging kan in vier gradaties aanwezig zijn (zwak, matig, sterk, uiterst), weergegeven door resp. 10, 15, 20 en 25 % van de kolombreedte aan de rechterzijde van de kolom. De hoofdnaam wordt gerepresenteerd door het symbool aan de linkerkant. De volgorde dient te zijn overeenkomstig die welke voor het boorformulier is aangegeven. Bij de weergave dient te worden vermeld: getekend volgens NEN 5104.

Indien een minder vergaande differentiatie gewent is, dan wel wanneer de benamingen van de mengsels in woorden naast de kolom zijn vermeld, mag een vereenvoudigde weergave worden gebruikt. Hierbij dient voor toevoegingen een constante kolombreedte te worden aangehouden waarbij de hoofdnaam door ten minste 50 % van de kolombreedte wordt weergegeven. Bij de weergave dient te worden vermeld: getekend volgens NEN 5104 (vereenvoudigde versie). Voor de verslaglegging in getekende vorm dienen de symbolen volgens figuur 1 te worden gebruikt.

Bijlage 7: Toetsing analyseresultaten grond en grondwater conform wbb

Bijlage 8: Gegevens historisch onderzoek

Bijlage 9: Foto's onderzoekslocatie