

**Verkennend
bodemonderzoek**

Project Bochtafsnijding
Delftse Schie

Opdrachtgever

Provincie Zuid-Holland, Directie Ruimte en
Mobiliteit
de heer W. Koning
Postbus 90602
2509 LP 'S-GRAVENHAGE

Adviesbureau

Geofox-Lexmond bv
Duitslandweg 7
Postbus 143
2410 AC BODEGRAVEN
Tel. 0172 - 614255
Fax 0172 - 612226

Status

Definitief

Datum

16 augustus 2010

Projectnummer

20100859/HZEI

Documentkenmerk

20100859_a1RAP.doc

Auteur

mevrouw ing. H. Zeij

Paraaf:

H. Zeij

Controle / vrijgave

de heer ir. dts. G.H.M. Keutgen

Paraaf:

G.H.M. Keutgen



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Vooronderzoek en onderzoeksopzet	2
2.1	Algemeen	2
2.2	Historisch gebruik	2
2.3	Huidig gebruik en algemene gegevens	3
2.4	Toekomstig gebruik	4
2.5	Resultaten eerder uitgevoerd bodemonderzoek	4
2.6	Bodemopbouw en geohydrologie	4
2.7	Onderzoeksopzet	5
3	Werkzaamheden en resultaten	6
3.1	Werkzaamheden	6
3.2	Resultaten veldonderzoek	7
3.3	Resultaten laboratoriumonderzoek	9
	Vervolg tabel 3.5	11
	Vervolg tabel 3.6	13
	Vervolg tabel 3.7	15
4	Interpretatie, conclusies en advies	17
4.1	Interpretatie resultaten	17
4.2	Conclusies en advies	18
Bijlagen		
1	Situatietekeningen	
1.1	Geografische ligging locatie	
1.2	Kadastrale kaart	
1.3-1.5	Situatietekeningen	
1.6	Nieuwe situatie	
2	Boorstaten	
3	Analyseresultaten	
3.1	Grond	
3.2	Grondwater	
3.3	Waterbodem	
4	Toetsingscriteria en toetsingstabellen	
4.1	Grond	
4.2	Grondwater	
4.3	Waterbodem	
5	Toelichting bodemonderzoek	
6	Foto's	
7	Kopieën historisch onderzoek	

1 Inleiding

In opdracht van Provincie Zuid-Holland, Directie Ruimte en Mobiliteit heeft Geofox-Lexmond bv, als onafhankelijk adviesbureau¹, een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ten behoeve van het Project Bochtafsnijding Delftse Schie. De locatie betreft een weiland.

De aanleiding voor het bodemonderzoek is de geplande herinrichting van het te onderzoeken gebied, waarbij een vaarweg zal worden aangelegd. Hierbij zal een aantal percelen van eigenaar wisselen. De doelstellingen zijn als volgt:

- 1) bepalen van de (water)bodemkwaliteit ten behoeve van de eigendomsoverdracht;
- 2) eventueel actualisatie onderzoek bij een reeds bekende verontreiniging;
- 3) gebruiken van onderzoeksresultaten bij de uitvoering van eventueel grondverzet.

In het rapport komt het volgende aan de orde: het vooronderzoek en de onderzoeksopzet, de veldwerkzaamheden inclusief het zintuiglijk onderzoek, het chemisch onderzoek, de interpretatie van de verzamelde gegevens, de conclusies en het advies.

¹ De terreineigenaar is geen zuster- of moederbedrijf en komt niet uit de eigen organisatie zodat de onafhankelijkheid van het onderzoek is gewaarborgd.

2 Vooronderzoek en onderzoeksofzet

2.1 Algemeen

Om vast te stellen of er aanleiding is om op (delen van) de onderzoekslocatie verontreinigingen te verwachten, en zo ja, om welke stoffen het daarbij gaat, is voorafgaand aan het bodemonderzoek een vooronderzoek uitgevoerd.

Het vooronderzoek is uitgevoerd op basis van de NEN5725 (Bodem – Landbodem – Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader bodemonderzoek, januari 2009). Hiertoe is informatie verzameld over het voormalige, huidige en toekomstige gebruik van het terrein en de directe omgeving.

Vooronderzoek voor het waterbodemonderzoek is uitgevoerd op basis van de NEN5717 (Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, november 2009). In de volgende paragrafen is de verkregen informatie vastgelegd.

2.2 Historisch gebruik

Bodem

De onderzoekslocatie is gelegen in de "Oostabtpolder". Het gebied is onderdeel van een polderlandschap en wordt gedomineerd door weiland en sloten en enkele verspreide huizen. *Bron: Grote Historische Atlas van Nederland, I West-Nederland 1839-1859, Wolters-Noordhoff Atlasproducties.*

In de Grote Provinciale Atlas 1990 is de onderzoekslocatie gelegen ten noorden van Rotterdam in een gebied dat wordt gedomineerd door bedrijven, weiland en sloten. In vergelijking met de historische atlas is de ontwikkeling van polderlandschap naar bedrijventerrein duidelijk te onderscheiden. *Bron: Grote Provinciale Atlas, Zuid-Holland, 1990 Wolters-Noordhoff Atlasproducties.*

Bij de provincie Zuid-Holland zijn over de onderzoekslocatie geen gegevens uit het hinderwet- en Wet milieubeheerarchief bekend. Er zijn geen gegevens bekend over de mogelijke ligging van tanks en ophogingen. Er is in 2008/2009 een klein deel van de locatie gesaneerd. Tevens blijkt een voormalige boerderij aanwezig te zijn geweest op het zuidwestelijk deel van de locatie. Verdere gegevens zijn onbekend (www.bodemloket.nl).

Voor zover bekend bij de gemeente Rotterdam en de Milieudienst DCMR Rijnmond zijn op de locatie enkele bodemonderzoeken uitgevoerd (zie paragraaf 2.5). *Bron: Bodem informatie punt Rotterdam, 9-4-2010.*

Vaarweg (Waterbodem)

De vaarweg betreft een lintvormig watertype met steile oevers. Aan de westzijde van de vaarweg liggen stenen in het water tot circa 5 m uit de kant. De vaarweg wordt gebruikt door de scheepvaart.

Weilandsloten (Waterbodem)

De weilandsloten zijn lintvormig met een totale lengte van circa 3700 m.

In bijlage 7 zijn relevante kopieën van de historische gegevens opgenomen. Navolgend is de meest relevante informatie opgenomen.

2.3 Huidig gebruik en algemene gegevens

Het te onderzoeken gebied betreft een deel van de Oostabstpolder ten noordwesten van de Delftse Schie en ten zuidoosten van het bedrijvenpark Rotterdam Noord-West. Het te onderzoeken gebied bestaat bijna volledig uit weiland. De percelen hebben een gezamenlijke grootte van ca. 44 ha. Op basis van de door de opdrachtgever aangemerkte delen is voor onderhavig onderzoek uitgegaan van ca. 19 ha.

De aangemerkte watergangen (weidesloten) hebben een gezamenlijke lengte van ca. 3700 m. De onderzochte vaarweg heeft een lengte van circa 1300 m. Op onderstaande foto is een deel van de locatie weergegeven. In bijlage 6 zijn enkele aanvullende foto's opgenomen.



De algemene gegevens van de locatie zijn opgenomen in tabel 2.1. In bijlage 1 zijn de geografische ligging van de onderzochte locatie, de kadastrale kaart en een situatieschets opgenomen.

Tabel 2.1: Algemene gegevens onderzoekslocatie

Algemene gegevens onderzoekslocatie	
Pachters:	De heer Van Vliet, de heer Hoogerbrugge, en de heer Meertens
Gebruikers:	idem
Eigenaren:	gemeente Rotterdam, gemeente Schiedam en Hoogheemraadschap van Delfland
Huidig gebruik:	Weiland en hooiland
Bebouwing:	Geen
Verharding:	Onverhard

2.4 Toekomstig gebruik

De Provincie Zuid – Holland is voornemens om het vaarwegtraject van de Delftse Schie aan te passen. Momenteel kent de vaarweg ter hoogte van Overschie twee bijna haakse bochten die veel problemen opleveren voor de scheepvaart. Door het vaartraject aan te passen en de bochten af te snijden is mogelijk de veiligheid, vlotheid en mate van overlast op dit vaartraject te verbeteren. De nieuwe situatie is weergegeven op tekening in bijlage 1.6.

2.5 Resultaten eerder uitgevoerd bodemonderzoek

Op of in de directe omgeving van de onderzoekslocatie zijn, voor zover bekend onderstaande bodemonderzoeken uitgevoerd (zie bijlage 7).

Verkennd, aanvullend en nader (water)bodemonderzoek Oostabtpolder langs De Schie te Rotterdam, Grondslag BV, rapportnummer 10943, juli 2006.

Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat naast lichte verhoogde gehalten aan zware metalen en/of PAK's in grond en grondwater bij een tweetal boringen (zuidwestelijk deel) matige en sterke verhogingen aan koper aangetoond in de bovengrond. Middels een nader onderzoek dient de omvang te worden onderzocht en bepaald worden of er sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Betreffende de waterbodem is het slib beoordeeld als klasse 2. Het direct nat op de kant brengen en verspreiden van de specie is toegestaan in een zone van maximaal 20 meter breed aan beide zijden van de watergang.

Nader bodemonderzoek koper en asbestonderzoek puinpad, Oostabtpolder langs de Schie te Rotterdam/Schiedam, Grondslag BV, rapportnummer 10943, december 2006.

Hieruit blijkt dat de omvang van de verontreiniging met koper in de grond aanwezig is ter plaatse van onderzoekslocatie in horizontale en verticale richting. Vanaf het maaiveld tot een diepte van 0,5 m-mv bestaat de bodem uit klei en zand. Vanaf 0,5 tot minimaal 2,0 m-mv bestaat de bodem hoofdzakelijk uit klei. De sterke verontreiniging aan koper bevindt zich ter plaatse van een weilandstrook ten noorden van de sloot. De oppervlakte van sterke/matige verontreiniging bedraagt circa 3000 m². De omvang bedraagt circa 1500 m³. Aanbevolen wordt om een deelsaneringsplan op te stellen. Daarnaast is asbestonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het puinpad. De omvang van de asbestverontreiniging bedraagt circa 150 m³.

Brief: goedkeuring melding saneringswerkzaamheden onder het Besluit uniforme saneringen, Gemeentewerken Rotterdam, november 2007.

De brief bevat een beschikking voor de locatie Kethelsekade te Rotterdam waarin het bevoegd gezag instemt met het evaluatieverslag en de aangegeven nazorgmaatregel (direct ten zuiden van de onderzoekslocatie).

2.6 Bodemopbouw en geohydrologie

Aan de grondwaterkaarten van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO (kaartblad 37 west, 37 oost, 19) zijn gegevens ontleend over de regionale bodemopbouw en geohydrologie.

Regionaal

In tabel 2.2 is schematisch de regionale bodemopbouw weergegeven.

Tabel 2.2: Regionale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Samenstelling	Geohydrologische eenheid
0 – 10	Slibhoudend zand met matig tot grof zand en veenbrokjes (slechte doorlatendheid)	deklaag
10 – 25	Middelfijne en middelgrove zanden (formatie van Urk en Kreftenheye)	1 ^e watervoerende pakket
25 – ?	Kleiige en slibhoudende afzetting (formatie van Kedichem)	1 ^e scheidende laag

De grondwaterstroming in de deklaag vindt overwegend in verticale richting plaats. Op geringe afstand van "ontwateringmiddelen" (sloten, drains, zandcunetten e.d.) zal de stromingsrichting echter radiaal zijn. Gegeven de lage doorlatendheid van het bodemmateriaal van de deklaag, is de stromingssnelheid van het grondwater gering. Op basis hiervan en de aard van het onderzoek, wordt een verdere uitwerking van de regionale geohydrologische gegevens niet relevant geacht.

Lokaal

Voor de lokale bodemopbouw wordt verwezen naar paragraaf 3.2.

2.7 Onderzoekopzet

Bodem

Op basis van de verzamelde informatie over het terrein en de directe omgeving daarvan, is uit de NEN5740 (Bodem – Landbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond (januari 2009) gekozen voor de onderzoeksstrategie voor een milieuhygiënische onverdachte locatie (ONV).

Weilandsloten (Waterbodem)

Op basis van verzamelde informatie over de watergangen en de directe omgeving daarvan, is uit de NEN5720 (Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, november 2009), gekozen voor de onderzoeksstrategie voor overig water lintvorming, lichte onderzoeksinspanning (OLL).

Vaarweg (Waterbodem)

Op basis van verzamelde informatie over de watergangen en de directe omgeving daarvan, is uit de NEN5720 (Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie, november 2009), gekozen voor de onderzoeksstrategie voor overig water lintvorming, normale onderzoeksinspanning (OLN). De baggerlaag is bemonsterd tot de vaste bodem tot 5 meter uit de oever.

Voor een overzicht van de werkzaamheden en analyses wordt verwezen naar paragraaf 3.1.

3 Werkzaamheden en resultaten

3.1 Werkzaamheden

De werkzaamheden zijn uitgevoerd met inachtneming van de richtlijnen en kwaliteitseisen zoals genoemd in de Beoordelingsrichtlijn veldwerk voor milieuhygiënisch bodem en waterbodemonderzoek en mechanisch boren van de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, nummer 2000 "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek" (kortweg: BRL SIKB 2000) en het werkprotocol VKB Protocol 2001 (Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen) + VKB Protocol 2002 (Het nemen van grondwatermonsters) + VKB Protocol 2003 (Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek).

Voor een verdere kwaliteitswaarborging is voldaan aan een intern kwaliteitssysteem dat voldoet aan de ISO-9001 en de VCA** normen (VeiligheidsChecklistAannemers).

Een algemene toelichting op de werkwijze bij het verrichten van boringen, het plaatsen van peilbuizen en het bemonsteren van de grond en het grondwater is weergegeven in bijlage 5. De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd door de volgende geregistreerde veldmedewerkers:

- de heer R. Slagter;
- de heer J. Terlaak;
- de heer R. Amatpawiro;
- de heer M. van der Heide.

Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd conform het AS3000 kwaliteitssysteem door een onafhankelijk, door de Raad voor Accreditatie erkend, laboratorium. In tabel 3.1 is een overzicht opgenomen van de uitgevoerde veldwerkzaamheden en de verrichte analyses.

Tabel 3.1: Overzicht uitgevoerde werkzaamheden (bodem)

(Deel)locatie	Veldwerk				Analyses	
	ondiepe boringen ¹	diepe boringen ¹	pb ²	verharding (cm)	grond	grondwater
hele locatie 19 ha.	70	10	20	onverhard	20 x standaardpakket grond ³	20 x standaardpakket grondwater ⁴

Toelichting tabel 3.1:

- ¹: ondiepe boringen in principe tot 0,5 m-mv, diepe boringen tot de grondwaterstand met een maximum van 2,0 m-mv. Indien zintuiglijke waarnemingen hiertoe aanleiding geven, wordt van deze diepte afgeweken;
- ²: boringen afgewerkt met peilbuizen;
- ³: standaardpakket grond: bepaling van percentages droge stof, organische stof en lutum, en analyse op barium, zware metalen (cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK 10), polychloorbifenylen (som-PCB) en minerale olie;
- ⁴: standaardpakket grondwater: analyse op barium, zware metalen (cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink), minerale olie, vluchtige aromatische koolwaterstoffen (benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen, styreen en naftaleen) en vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (vinylchloride, 1,1-dichlooretheen, dichloormethaan, trans-1,2-dichlooretheen, cis-1,2-dichlooretheen, som-1,2-dichlooretheen, 1,1-dichloorethaan, chloroform, 1,1,1-trichloorethaan, tetrachloormethaan, 1,2-dichloorethaan, trichlooretheen, 1,2-dichloorpropan, 1,1-dichloorpropan, 1,3-dichloorpropan, som-dichloorpropanen, 1,1,2-trichloorethaan, tetrachlooretheen (per) en bromoform).

Het verrichten van de boringen, het plaatsen van de peilbuizen en de bemonstering van de grond en waterbodem heeft plaatsgevonden op 25, 27 mei en 9 juni 2010. Het grondwater is bemonsterd op 9 juni 2010.

De vrijgekomen grond uit de boringen is in het veld geclassificeerd (vaststellen bodemopbouw), beoordeeld op de aanwezigheid van verontreinigingen en voor chemisch onderzoek bemonsterd.

Voorafgaand aan de bemonstering van het grondwater is de diepte van de grondwaterspiegel bepaald en zijn de zuurgraad (pH) en de elektrische geleidbaarheid (Ec) van het grondwater vastgesteld. De situering van de boorpunten en peilbuizen is weergegeven in bijlage 1.3.

Weilandsloten (Waterbodem)

De sliblaag is bemonsterd middels 20 steken van de sliblaag evenredig verdeeld over de weilandsloten. De steken zijn in het veld samengevoegd tot een tweetal mengmonsters. Deze mengmonsters zijn onderzocht op het standaard analysepakket voor regionale waterbodem (percentages droge stof, organische stof en lutum, en analyse op barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK 10), polychloorbifenylen (som-PCB) en minerale olie).

Vaarweg (Waterbodem)

De sliblaag is bemonsterd tot de vaste bodem tot circa 5 á 7 meter uit de kant, middels 30 steken van de sliblaag evenredig verdeeld, zigzagsgewijs over de westzijde van de vaarweg genomen. De steekmonsters zijn afzonderlijk in potten gedaan waarbij de mengmonsters in het laboratorium zijn samengesteld rekening houdend met de samenstelling van het monstermateriaal (zand en klei). Deze zijn onderzocht op het standaard analysepakket voor regionale waterbodem (percentages droge stof, organische stof en lutum, en analyse op barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK 10), polychloorbifenylen (som-PCB) en minerale olie).

3.2 Resultaten veldonderzoek

Bodem

De lokale bodemopbouw bestaat hoofdzakelijk uit zand en klei in de bovengrond en veen in de ondergrond. In de boorstaten (bijlage 2) wordt de bodemopbouw van het onderzochte terrein weergegeven. Een globale beschrijving is opgenomen in tabel 3.2. Bij het zintuiglijk onderzoek zijn voornamelijk op het zuidwestelijk deel (voormalige boerderij) van de locatie bodemvreemde materialen aangetroffen in de vorm van puin, baksteen en glas. Er zijn voor zover zintuiglijk waarneembaar geen asbestverdachte materialen op of in de bodem aangetroffen. Voor de waargenomen afwijkingen wordt verwezen naar tabel 3.2 en bijlage 2.

Tabel 3.2: Zintuiglijk waargenomen afwijkingen

Boring nr.	einddiepte (m-mv)	Traject (m-mv)		Afwijkingen
		van	tot	
44	0,5	0	0,5	Sporen puin
78	0,5	0	0,5	Sporen puin
79	0,5	0	0,5	Sporen puin
80	0,5	0	0,5	Sporen baksteen
87	0,5	0	0,5	Sterk puinhoudend
89	0,5	0	0,5	Sporen baksteen
91	4,0	0	0,5	Uiterst baksteenhoudend
		0,5	1,2	Matig baksteenhoudend
94	2,0	0	0,5	Sporen puin
96	0,5	0	0,5	Zwak baksteenhoudend
97	2,0	0	0,6	Matig puinhoudend
98	2,0	0	0,5	Uiterst puinhoudend
		0,5	1,6	Zwak puinhoudend
		1,6	2,0	Sporen puin
100	0,5	0	0,5	Sporen puin

De resultaten van de metingen aan het grondwater zijn opgenomen in tabel 3.3.

Tabel 3.3: Meetgegevens grondwater

Peilbuis nr.	gws (cm-mv)	pH	Ec (μ S/cm)	Opmerkingen
2	110	7,14	1628	De gemeten waarden geven geen aanleiding om een verontreiniging in de bodem te verwachten
5	134	7,28	1574	
11	127	7,19	1338	
16	65	6,96	2420	
25	112	6,94	1249	
32	109	6,92	1972	
34	109	6,84	1591	
43	162	6,48	2245	
46	99	6,8	1214	
56	173	7,36	1545	
57	107	6,09	2410	
67	100	6,96	1690	
69	187	7,5	1852	
71	108	7,03	2555	
82	170	7,27	2556	
84	101	7,4	875	
90	151	7,01	2412	
91	235	6,95	2782	
92	113	7,23	2067	
100A	104	6,77	2757	

gws = grondwaterstand
pH = zuurgraad
Ec = elektrische geleidbaarheid

Weilandsloten (Waterbodem)

Tijdens de bemonsteringswerkzaamheden zijn er zintuiglijk geen afwijkingen waargenomen die duiden op een specifieke (bron van) verontreiniging van de waterbodem.

Het bemonsterde slib is voornamelijk steekvast. De ondergrond bestaat uit klei en veen. Tijdens het veldwerk is geen asbestverdacht materiaal (in of nabij de watergang) waargenomen.

Vaarweg (Waterbodem)

Tijdens de bemonsteringswerkzaamheden bleek dat er in de bemonsterde strook op de bodem stenen lagen als oeververdediging waardoor het bemonsteren van de vaste bodem bemoeilijkt werd. Zintuiglijk is bij een drietal steken een afwijking waargenomen in de vorm van een lichte tot matige olie/water reactie.

Het bemonsterde slib is voor voornamelijk steekvast en zandig. De ondergrond bestaat uit afwisselen zand, klei en veen. Tijdens het veldwerk is geen asbestverdacht materiaal (in of nabij de watergang) waargenomen.

3.3 Resultaten laboratoriumonderzoek

Bodem

De chemische analyses zijn uitgevoerd door het milieulaboratorium van ALcontrol te Hoogvliet. De analyseresultaten zijn getoetst aan het referentiekader van het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) en de Circulaire bodemsanering 2009. In het Besluit bodemkwaliteit wordt de achtergrondwaarde voor grond en in de Circulaire worden de streefwaarde (S) voor grondwater en de interventiewaarde (I) voor grond en grondwater onderscheiden.

De analyseresultaten zijn tevens indicatief getoetst aan het generieke beleid voor hergebruik uit het Bbk. In tabel 3.4 is de toetsing aan het Bbk (grond) opgenomen, voor alle mengmonsters van de bovengrond (MM1 t/m MM10) en de mengmonsters van de ondergrond ter plaatse van de te graven vaargeul (MM11 t/m MM14). In de overige tabellen 3.5 en 3.6 is een samenvatting van de analyseresultaten van respectievelijk de grond- en grondwatermonsters opgenomen. Kopieën van de analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 3. Een volledig overzicht van de toetsingsresultaten is opgenomen in bijlage 4.

Weilandsloten (Waterbodem)

De analyseresultaten zijn getoetst aan de normen uit het Besluit bodemkwaliteit (Bbk). Op basis van toetsing volgens de msPAF-methode is voor de watergangen beoordeeld of vrijkomend slib verspreidbaar is over aangrenzende percelen. Verder is beoordeeld of het slib (als grond) kan worden toegepast volgens het Besluit bodemkwaliteit en onder welke kwaliteitsklasse.

Het slib uit de weilandsloten is volgens de msPAF-toetsing op naastgelegen percelen verspreidbaar. Het slib van de weilandsloten gelegen op het noordelijk deel van de locatie (SL31 t/m SL40) wordt beoordeeld als kwaliteitsklasse Industrie uit het Bbk. Het slib van de weilandsloten gelegen op het zuidelijk deel van de locatie (SL41 t/m SL50) wordt beoordeeld als kwaliteitsklasse Wonen uit het Bbk. Deze indeling is het gevolg van licht verhoogde concentraties zware metalen.

Vaarweg (Waterbodem)

De analyseresultaten zijn getoetst aan de normen uit het Besluit bodemkwaliteit (Bbk). Op basis van toetsing volgens de msPAF-methode is voor de vaarweg beoordeeld of vrijkomend slib verspreidbaar is over aangrenzende percelen. Verder is beoordeeld of het slib (als grond) kan worden toegepast volgens het Besluit bodemkwaliteit en onder welke kwaliteitsklasse.

Het slib uit de vaarweg is volgens de msPAF-toetsing op naastgelegen percelen niet verspreidbaar. Het slib wordt beoordeeld als kwaliteitsklasse Industrie uit het Bbk met name als gevolg van verhoogde concentraties zware metalen met PCB's.

Kopieën van de analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 3. De volledige toetsingsresultaten zijn opgenomen in bijlage 4.

Bodem

Tabel 3.4: Toetsingsresultaten grond (mg/kg d.s.) Bbk (hergebruik indicatief)

Bovengrond (hele locatie)

Monstercode	Voldoet aan kwaliteitsklasse
MM1	Achtergrondwaarde
MM2	Industrie
MM3	Achtergrondwaarde
MM4	Industrie
MM5	Industrie
MM6	Wonen
MM7	Achtergrondwaarde
MM8	Achtergrondwaarde
MM9	Industrie
MM10	Industrie

Ondergrond (aan te leggen vaargeul)

Monstercode	Voldoen aan kwaliteitsklasse
MM11	Achtergrondwaarde
MM12	Niet toepasbaar
MM13	Achtergrondwaarde
MM14	Niet toepasbaar

Tabel 3.5: Toetsingsresultaten grond (mg/kg d.s.) Wbb

Bovengrond										
Monstercode	MM1	MM2	MM3	MM4	MM5					
Boring(en)	1, 10, 11, 2,	12, 14, 15, 16,	54, 59, 61,	23, 27, 28, 33,	42, 43, 44, 45,					
	4, 5, 6, 7, 8 en 9	17, 18, 19, 20 en 21	62, 66, 68, 74,	34 en 39	46 en 53					
Bodemtype	1	2	3	4	5					
Bodemlaag (cm-mv)	(0-30)	(0-50)	(0-50)	(0-30)	(0-50)					
Bodemsamenstelling	Zand	Zand	Zand	Zand	Zand					
Bijmenging	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen					
organische stof (gloeiverlies)(% vd DS)	6,9	--	8,2	--	7,3	--	13,9	--	6,2	--
lutum (bodem)(% vd DS)	19	--	17	--	16	--	25	--	19	--
METALEN §										
cadmium	0,4		2,2	*	0,4		3,4	*	0,8	*
koper	39	*	55	*	43	*	67	*	26	*
kwik	0,14	*	0,62	*	0,14	*	0,77	*	0,21	*
lood	54	*	67	*	42	*	79	*	33	*
zink	79		190	*	86		240	*	100	
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN										
PAK (10 VROM)	0,53		0,9		0,22		0,84	*	0,45	
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB) §										
som PCB (7)(µg/kgds)	4,9		68	*	4,9		62	*	15	*
MINERALE OLIE										
	< 20		140		< 20		110		20	

Vervolg tabel 3.5

Bovengrond									
Monstercode	MM6	MM7	MM8	MM9	MM10				
Boring(en)	26, 30, 32, 35, 36, 37 en 40	47, 48, 52, 57, 60, 64, 71 en 72	25, 29, 31, 58, 63, 65, 92, 93 80 en 94A	70, 78, 79 en	91, 96 en 97				
Bodemtype	6	7	8	9	10				
Bodemlaag (cm-mv)	(0-50)	(0-30)	(0-50)	(0-50)	(0-50)				
Bodemsamenstelling	Klei	Klei	Klei	Klei	Zand				
Bijmenging	Geen	Geen	Geen	Sporen puin en baksteen	Zwak tot matig baksteenhoudend en matig puinhoudend				
organische stof (gloeiverlies)(% vd DS)	7,4	--	6,8	--	2,2	--	10,4	--	10,6
lutum (bodem)(% vd DS)	25	--	22	--	30	--	21	--	11
METALEN §									
cadmium	0,4		0,5		0,4		0,5		0,6
kobalt	8,5		19	*	11		9,0		6,7
koper	45	*	45	*	43	*	66	*	71
kwik	0,19	*	0,13		0,10		0,23	*	0,31
lood	65	*	45		48		92	*	270
nikkel	25		32		32		24		41
zink	91		93		85		120		320
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN §									
pak-totaal (10 van VROM)	0,28		0,21		0,12		0,92		34
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
som PCB (7) (µg/kgds)	7,0		6,0		4,9		4,9		12
MINERALE OLIE									
totaal olie C10 - C40	< 20		40		< 20		< 20		100
Ondergrond									
Monstercode	MM11	MM12	MM13	MM14	MM15				
Boring(en)	12, 2, 23 en 5	82, 91, 97 en 98	34, 46 en 56	67, 82 en 97	11, 36, 43 en 8				
Bodemtype	1	2	3	4	5				
Bodemlaag (cm-mv)	(80-200)	(40-200)	(70-220)	(50-200)	(30-220)				
Bodemsamenstelling	Klei	Klei	Veen	Veen	Klei				
Bijmenging	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen				
organische stof (gloeiverlies)(% vd DS)	4,0	--	5,7	--	80,1	--	61,0	--	4,4
lutum (bodem)(% vd DS)	16	--	13	--	25	--	< 1	--	23
METALEN §									
kobalt	8,4		7,4		< 3		7,4	*	13
koper	15		200	***	< 10		390	***	15
kwik	< 0,10		0,58	*	0,22	*	0,54	*	< 0,10
lood	20		130	*	< 13		250	*	18
molybdeen	< 1,5		< 1,5		< 1,5		2,9	*	< 1,5
nikkel	23		22		< 22	#	22	*	34
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN §									
pak-totaal (10 van VROM)	0,07		2,4	*	0,44		2,4		0,07
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB) §									
som PCB (7) (µg/kgds)	4,9		4,9		11		8,8		4,9
MINERALE OLIE §									
totaal olie C10 - C40	< 20		50		220		< 20		< 20

Ondergrond									
Monstercode	MM16	MM17	MM18	MM19	MM20				
Boring(en)	55, 62, 71, 92 en 94A	84 en 90	25, 32, 36 en 48	100A, 57, 62, 69, 71, 84 en 90	91 en 98				
Bodemtype	6	7	8	9	10				
Bodemlaag (cm-mv)	(50-220)	(50-130)	(70-220)	(70-220)	(20-100)				
Bodemsamenstelling	Klei	Klei	Veen	Veen	Zand				
Bijmenging	Geen	Geen	Geen	Geen	Uiterst puinhoudend en matig baksteen houdend				
organische stof (gloeiverlies)(% vd DS)	3,6	--	4,7	--	76,4	--	77,3	--	2,4
lutum (bodem)(% vd DS)	15	--	26	--	35	--	29	--	14
METALEN §									
koper	12	15	<10	<10	56				*
kwik	<0,10	<0,10	<0,23	# <0,20	# 0,18				*
lood	15	19	93	<13	98				*
molybdeen	<1,5	<1,5	<1,5	2,8	<1,5				*
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN									
pak-totaal (10 van VROM)	0,08	0,07	0,27	0,23	0,35				
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)									
som PCB (7) (µg/kgds)	4,9	4,9	11	13	4,9				
MINERALE OLIE									
totaal olie C10 - C40	<20	<20	<20	<20	<20				

Tabel 3.6: Toetsingsresultaten grondwater (µg/l)

Monstercode	92-1-2	71-1-2	69-1-2	57-1-2	100A-1-2
Filterstelling (cm-mv)	150-250	(150-250)	(150-250)	(150-250)	(150-250)
METALEN §					
barium	150	* 60	* 110	* 130	* 110
VLUCHTIGE AROMATEN §					
xylenen	0,21	* 0,56	* 0,40	* 0,37	* 0,21
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN					
	<	<	<	<	<
MINERALE OLIE					
	<	<	<	<	<

Vervolg tabel 3.6

Monstercode Filterstelling (cm-mv)	32-1-2 (130-230)	34-1- (150-250)	43-1-2 (200-300)	46-1-2 (150-250)	2-1-2 (150-250)
METALEN §					
barium	150	* 75	* 490	** 120	* 180
nikkel	< 15	< 15	23	* < 15	< 15
VLUCHTIGE AROMATEN	<	<	<	<	<
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN	<	<	<	<	<
MINERALE OLIE	<	<	<	<	<

Monstercode Filterstelling (cm-mv)	5-1-2 (150-250)	11-1-2 (150-250)	16-1-2 (150-250)	25-1-2 (150-250)	91-1-2 (350-450)
METALEN §					
barium	85	* 130	* 180	* 60	* 310
VLUCHTIGE AROMATEN §					
naftaleen	< 0,05	* < 0,05	* < 1,0	*# ^b < 0,05	* < 0,05
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN	<	<	<	<	<
MINERALE OLIE	<	<	<	<	<

Monstercode Filterstelling (cm-mv)	84-1-2 (150-250)	56-1-2 (200-300)	67-1-2 (150-250)	82-1-2 (200-300)	90-1-2 (200-300)
METALEN §					
barium	70	* 100	* 45	75	* 230
VLUCHTIGE AROMATEN §					
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN	<	<	<	<	<
MINERALE OLIE	<	<	<	<	<

Toelichting bij de tabellen 3.5 en 3.6:

- < = het gehalte is kleiner dan of gelijk aan de detectiegrens/rapportagegrens
- * = het gehalte is groter dan achtergrondwaarde/streefwaarde;
- ** = het gehalte is groter dan de tussenwaarde;
- *** = het gehalte is groter dan de interventiewaarde;
- = niet geanalyseerd;
- § = alleen bij overschrijding van de rapportagegrens zijn de individuele parameters weergegeven;
- # = verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat;
- * = gecorrigeerd gehalte is groter dan de streefwaarde (of geen streefwaarde voor opgesteld), maar wel kleiner dan de AS3000 rapportage grens-eis, dus mag verondersteld worden kleiner dan de streefwaarde te zijn.

Naar aanleiding van de resultaten van het chemisch onderzoek van de bodem is, in overleg met de opdrachtgever, aanvullend chemisch onderzoek uitgevoerd met betrekking tot de sterk verhoogde gehalten koper in mengmonsters MM12 en MM14 van de ondergrond en de matig verhoogde gehalten zink, nikkel, lood en PAK in mengmonster MM10 van de bovengrond. Om vast te kunnen stellen of dat de verontreiniging homogeen over de locatie is verdeeld, zijn de deelmonsters van MM12, MM14 en MM10 afzonderlijk geanalyseerd op de genoemde parameters. De resultaten zijn weergegeven in tabel 3.7. Tevens is aangegeven welke concentraties hoger uitvallen dan de toetsingswaarden.

Tabel 3.7: Analyseresultaten en toetsing, uitsplitsing MM12, MM 14 en MM10 (mg/kg d.s.)

Monstercode	91-1	96-1	97-1	82-2	91-3					
Bodemtype	1	2	3	4	5					
Bodemlaag (cm-mv)	(20-70)	(0-50)	(0-50)	(40-80)	(120-170)					
Bodemsamenstelling	Zand	Zand	Zand	Klei	Klei					
Bijmenging	Matig baksteen houdend	Matig baksteen houdend	Matig puinhoudend en sporen glas	Geen	Geen					
organische stof (gloeiverlies)(% vd DS)	3,5	--	5,0	--	8,4	--	5,9	--	2,4	--
lutum (bodem)(% vd DS)	12	--	12	--	7,4	--	30	--	26	--
METALEN										
koper	-	-	-	-	16	-	26	-	-	-
lood	160	* 310	** 330	**	-	-	-	-	-	-
nikkel	25	* 20	61	***	-	-	-	-	-	-
zink	92	* 130	* 500	***	-	-	-	-	-	-
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN §										
pak-totaal (10 van VROM)	0,31	0,75	27	**	-	-	-	-	-	-
<hr/>										
Monstercode	91-4	97-4	98-4	67-2	67-4					
Bodemtype	6	7	8	9	10					
Bodemlaag (cm-mv)	(170-200)	(90-140)	(160-200)	(50-100)	(150-200)					
Bodemsamenstelling	Klei	Klei	Klei	Veen	Veen					
Bijmenging	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen					
organische stof (gloeiverlies)(% vd DS)	3,2	--	7,3	--	2,7	--	64,7	--	86,5	--
lutum (bodem)(% vd DS)	31	--	32	--	18	--	4,7	--	12	--
METALEN										
koper	20	740	*** 42	* 14	170	*	-	-	-	-

Vervolg tabel 3.7

Monstercode	82-3	82-4	97-6
Bodemtype	11	12	13
Bodemlaag (cm-mv)	(80-130)	(130-180)	(150-200)
Bodemsamenstelling	Veen	Veen	Veen
Bijmenging	Geen	Geen	Geen
organische stof (gloeiverlies)(% vd DS)	57,5	-- 57,7	-- 15,1
lutum (bodem)(% vd DS)	22	-- 8,5	-- 7,5
METALEN			
koper	16	11	740 ***

Bodem aanvullende analyses

Naar aanleiding van resultaten van de uitsplitsing is, in overleg met de opdrachtgever, aanvullend chemisch onderzoek uitgevoerd met betrekking tot de sterk verhoogde gehalten koper, lood en nikkel en matig verhoogd gehalte aan PAK in de separaat geanalyseerde monsters. Om meer inzicht te krijgen over de verspreiding over de locatie, zijn extra bodemlagen van afzonderlijke boorpunten geanalyseerd op de genoemde parameters. De resultaten zijn weergegeven in tabel 3.8.

Grondwater

Naar aanleiding van het matig verhoogd gehalte barium in het grondwater van peilbuis 43 is een herbemonstering uitgevoerd op 28 juni 2010 en is het grondwater opnieuw geanalyseerd op Barium. De resultaten zijn weergegeven in tabel 3.9.

Tabel 3.8: Analyseresultaten en toetsing, aanvullende analyses

Monstercode	98-2	98-1	94-1	94-2	94-4
Bodemtype	1	2	3	4	5
Bodemlaag (cm-mv)	(50-100)	(0-50)	(0-50)	(50-100)	(150-200)
Bodemsamenstelling	Zand	Zand	Zand	Klei	Klei
Bijmenging	Zwak puinhoudend	Uiterst puinhoudend	Sporen puin	Geen	Geen
organische stof (gloeiverlies)(% vd DS)	1,7	-- 4,6	-- 7,6	-- 3,0	-- 6,5
lutum (bodem)(% vd DS)	5,4	-- 5,8	-- 13	-- 11	-- 22
METALEN					
koper	21	34	* 100	** 25	16
lood	83	* 90	* 140	* 24	21
nikkel	6,1	14	13	31	* 27
zink	66	110	* 94	99	* 69
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN †					
pak-totaal (10 van VROM)	0,70	3,0	* 1,6	* 0,07	0,08

Tabel 3.9: Toetsingsresultaten herbemonstering grondwater ($\mu\text{g/l}$)

Monstercode	peilbuis 43
Filerstelling (cm-mv)	(200-300)

METALEN	
barium	170 *

Toelichting bij de tabellen 3.7 t/m 3.9:

- < = het gehalte is kleiner dan of gelijk aan de achtergrondwaarde/streefwaarde;
- * = het gehalte is groter dan achtergrondwaarde/streefwaarde;
- ** = het gehalte is groter dan de tussenwaarde;
- *** = het gehalte is groter dan de interventiewaarde;
- = niet geanalyseerd;
- § = alleen bij overschrijding van de rapportagegrens zijn de individuele parameters weergegeven;

4 Interpretatie, conclusies en advies

4.1 Interpretatie resultaten

Bodem

Tijdens het zintuiglijk onderzoek zijn bodemvreemde materialen aangetroffen in de vorm van puin, baksteen en glas in voornamelijk de bovengrond en vermoedelijk gerelateerd aan de voormalige boerderij.

Bij het chemisch onderzoek zijn licht verhoogde gehalten aan zware metalen en PCB zowel in de bovengrond als ondergrond aangetroffen. Deze lichte verhoogde gehalten zijn vermoedelijk gerelateerd aan de aanwezigheid van bodemvreemd materiaal en het voormalig en huidige gebruik.

Ter plaatse van de voormalige boerderij (zie bijlage 1.3) zijn in mengmonster MM10 (boringen 91,96 en 97) in de bovengrond matige verhoogde gehalte aan zink, nikkel, lood en PAK aangetroffen. Tevens zijn in de mengmonsters MM12 en MM14 in de boven en ondergrond sterk verhoogde gehalten aan koper aangetroffen. In overleg met de opdrachtgever zijn deze mengmonsters uitgesplitst. Hieruit blijkt dat ter plaatse van boring 97 de bovengrond sterk verontreinigd is met nikkel en zink en matig met lood en PAK. De ondergrond van deze boring is enkel sterk verontreinigd met koper. In de omliggende boringen 94 en 96 zijn in de bovengrond matig verhoogde gehalte aan koper en lood aangetoond. De verhoogde gehalten zijn vermoedelijk gerelateerd aan de aanwezigheid van bodemvreemd materiaal en historische activiteiten.

In het grondwater van peilbuizen 57, 69 en 71 zijn licht verhoogde gehalten aan barium en xylenen aangetoond. In peilbuis 43 is een licht verhoogd gehalte aan nikkel en een matig verhoogd gehalte aan barium aangetoond. Na herbemonstering bleek slechts een licht verhoogd gehalte aan barium aanwezig in het grondwater. In de overige peilbuizen zijn in het grondwater verhoogde gehalten met barium aangetoond. De herkomst van deze verhoogde gehalten is onbekend.

De zuurgraad (pH) en elektrische geleidbaarheid (EC) van het grondwatermonster wijken niet af van de gemiddelde waarden voor een soortgelijke bodem.

Weilandsloten (Waterbodem)

Uit het kwaliteitsonderzoek blijkt dat het slib uit de weilandsloten wordt geclassificeerd als verspreidbaar op direct (aan de watergang) aangrenzende percelen.

Het bemonsterde slib is beoordeeld als klasse Industrie (noordelijk deel) en als klasse Wonen (zuidelijk deel). Voor klasse Industrie respectievelijk Wonen betekent dit dat de bagger elders alleen toepasbaar is in gebieden/op locaties aangemerkt als klasse Industrie of Wonen uit het Bbk en het slib is hiermee niet zondermeer op weilanden elders dan direct aangrenzend toepasbaar.

Vaarweg (Waterbodem)

Uit het kwaliteitsonderzoek blijkt dat het slib uit de vaarweg wordt geclassificeerd als niet verspreidbaar op direct (aan de vaarweg) aangrenzende percelen.

Het bemonsterde slib is beoordeeld als klasse Industrie. Voor klasse Industrie betekent dit dat de bagger elders alleen toepasbaar is in gebieden/op locaties aangemerkt als klasse Industrie uit het Bbk en het slib is hiermee niet zondermeer in andere gebieden toepasbaar.

4.2 Conclusies en advies

Bodem

Op basis van de bovenstaande resultaten kan geconcludeerd worden de bodem ter plaatse en nabij boring 97 matig tot sterk verontreinigd is met koper, sterk verontreinigd is met nikkel en zink en matig verontreinigd met lood en PAK, vermoedelijk gerelateerd aan de ligging en het gebruik van de voormalige boerderij. Gezien de resultaten van de overige boringen betreft het hier mogelijk een plaatselijke verontreiniging. Geadviseerd wordt om nader onderzoek uit te voeren om de exacte omvang te bepalen van de sterke verontreiniging met koper, nikkel en zink en een eventuele sterke verontreiniging met lood en PAK uit te sluiten.

Het licht verhoogd gehalte aan barium in het grondwater is vermoedelijk niet van antropogene aard, omdat er geen sterke afwijkende concentraties in de grond zijn aangetroffen. Vooralsnog is er geen aanwijzing voor een antropogene oorzaak.

De milieuhygiënische bodemkwaliteit van het onderzoeksgebied met uitzondering van de omgeving van de voormalige boerderij heeft geen consequenties voor wat betreft de voorgenomen eigendomsoverdracht en ontwikkelingen op de locatie. De hypothese "onverdachte locatie" voor het overgrote deel van het onderzochte gebied kan worden aangenomen.

Op basis van de resultaten blijkt dat bij eventueel vrijkomende grond op de onderzoekslocatie rekening gehouden moet worden met de aangegeven klassen in tabel 3.4 in het kader van hergebruikmogelijkheden. Vrijkomende grond uit de toplaag (bovengrond) kan op basis van het generieke beleid niet zondermeer worden toegepast in het landelijk gebied. Een groot deel van de mengmonsters wordt op basis van verhoogde gehalten zware metalen ingedeeld in kwaliteitsklasse Wonen of Industrie. Twee van de mengmonsters van de ondergrond ter plaatse van de vaargeul worden beoordeeld als niet-toepasbaar. Hierbij dient te worden opgemerkt dat dit waarschijnlijk voornamelijk (mogelijk alleen) veroorzaakt wordt door met koper verontreinigd bodemmateriaal uit boring 97 (zie uitsplitsingstabel 3.7).

Weilandsloten (Waterbodem)

Uit het kwaliteitsonderzoek blijkt dat het slib uit de weilandsloten wordt geclassificeerd als verspreidbaar op direct (aan de watergang) aangrenzende percelen.

Wanneer bagger vrijkomt uit de weilandsloten wordt geadviseerd na te gaan of het slib op naastgelegen percelen (alleen op weiland) kan worden verspreid in overleg met betrokken eigenaren.

Vaarweg (Waterbodem),

De bemonsterde strook (5 meter uit de oever) blijkt grotendeel ingenomen met oeververdediging (stenen). Uit het kwaliteitsonderzoek blijkt dat het slib uit de oeverstrook van de vaarweg wordt geclassificeerd als niet verspreidbaar op direct (aan de vaarweg) aangrenzende percelen.

Bij werkzaamheden vrijkomend slib kan direct worden afgevoerd naar een erkende verwerker (depot of groundbank) of afgevoerd voor toepassen op een locatie aangemerkt als klasse Wonen of Industrie. Toepassing dient te geschieden in overleg met het bevoegd gezag (gemeente) en na melding via het 'meldpuntbodemkwaliteit' (Agentschap-NL).