



Uitbreiding golfbaan De Lingewaelsche
Verkennd bodemonderzoek Haarweg 1 te Spijk

projectnr. 1907-147987
versie definitief
11 mei 2006

Uitbreiding golfbaan De Lingewaelsche

Verkennd bodemonderzoek Haarweg 1 te Spijk

projectnr. 1907-147987
versie definitief
11 mei 2006

Auteur(s)

M. Léautaud

Opdrachtgever

De Lingewaelsche Beheer B.V.
Haarweg 3
4212 KJ SPIJK



datum vrijgave

11 mei 2006

beschrijving versie

definitief

goedkeuring

M. Léautaud

vrijgave

W. de Jong

	Inhoud	Blz.
1	Inleiding	3
2	Vooronderzoek	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Terreinbeschrijving	5
2.3	Historische informatie	6
2.4	Bodemopbouw en geohydrologie	6
2.5	Conclusie vooronderzoek en hypothese	6
3	Verrichte werkzaamheden	7
3.1	Veldwerkzaamheden	7
3.2	Laboratoriumonderzoek	8
4	Onderzoeksresultaten	9
4.1	Lokale bodemopbouw en veldwaarnemingen	9
4.2	Analyseresultaten	9
4.2.1	<i>Toetsingskader</i>	9
4.2.2	<i>Grond</i>	10
4.2.3	<i>Grondwater</i>	10
5	Conclusies	11
Bijlagen		
1.	Profielbeschrijvingen en zintuiglijke waarnemingen	
2.	Analyseresultaten grondmonsters met overschrijding toetsingswaarden	
3.	Analyseresultaten grondwatermonsters met overschrijding toetsingswaarden	
4.	Streef-, tussen- en interventiewaarden grond en grondwater	
5.	Toelichting op streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering	
6.	Kwaliteitsaspecten van het onderzoek en de toegepaste methoden en strategieën	
Tekeningen		
147987-S-1	Situatie met boringen en peilbuizen	



1 Inleiding

In opdracht van Golf Course Management Europe is door Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. in oktober 2004 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de Haarweg 1 te Spijk.

Aanleiding

De aanleiding tot het onderzoek is de voorgenomen verkoop van het terrein in het kader van de voorgenomen uitbreiding van golfbaan De Lingewaelsche.

Doel

Het doel van het verkennend bodemonderzoek is de bodemkwaliteit vast te leggen om in het kader van de voorgenomen verkoop de gebruiksmogelijkheden van het terrein te bepalen.

Onderzoeksstrategie en kwaliteit

Het bodemonderzoek is gebaseerd op de richtlijnen uit de NEN 5740 (Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek, NNI, 1999), waarbij de onderzoeksstrategie voor een onverdachte locatie is gehanteerd.

Het veldwerk is uitgevoerd conform de BRL SIKB 2000 (Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB-procescertificaat voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek). Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. is volgens dit SIKB-procescertificaat gecertificeerd. Eventuele afwijkingen van de beoordelingsrichtlijn zijn in hoofdstuk 3 vermeld.

Met betrekking tot de kwaliteitsaspecten en toegepaste methoden van het onderzoek wordt verwezen naar bijlage 6.

Betrouwbaarheid/garanties

Bodemonderzoek wordt in zijn algemeenheid uitgevoerd door het steekproefsgewijs bemonsteren van al dan niet verdachte bodemlagen. Hoewel Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. conform de toepasselijke en van kracht zijnde regelgeving handelt, is het juist deze steekproefsgewijze benadering die het onmogelijk maakt garanties ten aanzien van de verontreinigingssituatie af te geven op basis van de resultaten van een bodemonderzoek.

Het vorenstaande betekent dat Oranjewoud op voorhand geen aansprakelijkheid accepteert ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever naar aanleiding van het door Oranjewoud uitgevoerde bodemonderzoek neemt. In een voorkomend geval adviseren wij u altijd contact op te nemen met uw aanspreekpunt binnen Oranjewoud.

In dit kader kan ook worden opgemerkt dat de voor het historisch onderzoek geraadpleegde bronnen niet altijd zonder fouten en volledig zijn. Voor het verkrijgen van historische informatie is Oranjewoud wel afhankelijk van deze bronnen, waardoor Oranjewoud niet kan instaan voor de juistheid en volledigheid van de verzamelde historische informatie.

In dit rapport wordt verslag gedaan van de uitgevoerde werkzaamheden en worden de resultaten van het onderzoek beschreven.



2 Vooronderzoek

2.1 Algemeen

Bij toepassing van de NEN 5740 moet een hypothese worden opgesteld omtrent de aan-/afwezigheid, de aard en de ruimtelijke verdeling van eventuele verontreinigingen. Ten behoeve van het opstellen van een hypothese dient een vooronderzoek te worden uitgevoerd overeenkomstig de NVN 5725 (Leidraad bij het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend, oriënterend en nader onderzoek, NNI, oktober 1999).

Het onderzoek is in uitgevoerd op basisniveau. Derhalve is informatie verzameld over de volgende aspecten van de locatie:

- historisch gebruik
- huidig gebruik
- toekomstig gebruik
- bodemopbouw en geohydrologie

Per onderdeel zijn één of meerdere informatiebronnen geraadpleegd. De verzamelde informatie is vastgelegd per bron en weergegeven in de volgende paragrafen.

Als afbakening van de onderzoekslocatie ten behoeve van het vooronderzoek is gekozen voor het te onderzoeken perceel plus de direct aangrenzende percelen tot maximaal 50 meter vanaf de grens van het te onderzoeken perceel. De afstand van 50 meter is een arbitraire keus. De redenering hierachter is dat bij kleinschaliger gevallen van bodemverontreiniging de verspreiding rond de verontreinigingsbron meestal niet verder is dan 50 meter en dat de gevallen met een grootschaliger verspreiding bij het vooronderzoek op een andere wijze worden opgespoord.

2.2 Terreinbeschrijving

Het onderzoeksterrein is gelegen ten westen van de huidige golfbaan aan de Haarweg 1 te Spijk. Op het onderzoeksterrein bevindt zich een boerderij met opstallen. Daarnaast is een deel in gebruik als weiland. De totale oppervlakte van de onderzoekslocatie is ca. 10.000 m².

Zowel aan de oost-, noord-, als westzijde wordt de onderzoekslocatie begrenst door weiland. Aan de zuidzijde grenst de onderzoekslocatie aan de Haarweg, gevolgd door weiland.

Ter plaatse van de schuur ten noordoosten van de boerderij is een bovengrondse brandstoftank (deellocatie A) aanwezig op een tegelvloer. De inhoud van de tank bedraagt ca. 600 liter.

De beschreven terreinindeling is weergegeven op tekening 147987-S-1.

2.3 Historische informatie

Op 21 oktober 2004 is door een medewerker van Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. contact opgenomen met de heer Van Drenth van de gemeente Lingewaal. Uit de ingewonnen informatie blijkt dat zowel op als in de directe omgeving van de onderzoekslocatie in het verleden geen bodemonderzoeken zijn uitgevoerd. Bij de gemeente is verder geen informatie aanwezig over activiteiten die kunnen leiden tot bodemverontreiniging op of in de nabijheid van de onderzoekslocatie.

2.4 Bodemopbouw en geohydrologie

Voor de plaatselijke bodemopbouw wordt verwezen naar paragraaf 4.1.

Ten aanzien van de geohydrologie kan het volgende worden vermeld:

- freatische grondwaterstand: 1,0 m –mv.
- regionale grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket: westnoordwest
- voorkomen van oppervlaktewater in de directe omgeving: ja, aan de oost- en zuidzijde van de onderzoekslocatie bevinden zich sloten
- voorkomen van brak/zout grondwater: nee
- ligging binnen een grondwaterbeschermingsgebied: nee

2.5 Conclusie vooronderzoek en hypothese

Op basis van de verzamelde informatie worden de volgende locaties als verdacht beschouwd met betrekking tot de aanwezigheid van bodemverontreiniging:

A. Bovengrondse brandstoftank

Naar verwachting hebben de activiteiten op de omliggende percelen de bodemkwaliteit op het onderzoeksterrein niet beïnvloed.

Het overige terreindeel (deellocatie B) wordt op basis van de verzamelde informatie als onverdacht beschouwd met betrekking tot de aanwezigheid van bodemverontreiniging.

3 Verrichte werkzaamheden

3.1 Veldwerkzaamheden

De veldwerkzaamheden zijn conform de VKB-protocollen 2001 t/m 2017 en eventuele aanvullende NEN-/NPR-normen uitgevoerd in oktober 2004.

In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de verrichte veldwerkzaamheden.

Tabel 3.1: Veldwerkzaamheden

Deellocatie	Boringen 0,5 m –mv.	Boringen 2 m –mv.	Peilbuizen
A: Bovengrondse brandstoftank			(*)
B: Overig terreindeel	14	4	2

(*) de peilbuis van het overig terreindeel wordt gecombineerd met deellocatie A

In het veld is de opgeboorde grond zintuiglijk beoordeeld, waarbij géén actieve geurwaarnemingen zijn gedaan. Indien het in het veld relevant werd geacht om bepaalde bodemlagen te onderzoeken op de aanwezigheid van olie-achtige verbindingen en vluchtige verbindingen is respectievelijk gebruik gemaakt van olie-water-testen en PID-metingen (PID: foto-ionisatie-detector). Tijdens de terreininspectie binnen het onderzoeksgebied en bij het uitvoeren van de boringen is aandacht geschonken aan de aanwezigheid van asbestverdachte materialen op het maaiveld of in het opgeboorde materiaal.

Aansluitend is de grond beschreven en bemonsterd en zijn de te analyseren (meng)monsters geselecteerd.

De peilbuizen zijn direct na plaatsing goed afgepompt en vervolgens is het elektrische geleidingsvermogen bepaald. Circa één week later, na nogmaals goed afpompen, zijn de peilbuizen bemonsterd voor laboratoriumonderzoek. Voorafgaand aan de bemonstering is de grondwaterstand opgenomen en is de zuurgraad (pH) van het grondwater bepaald. De grondwatermonsters zijn in het veld, voor zover noodzakelijk, gefiltreerd en geconserveerd.

De locaties van de boringen en de peilbuizen zijn weergegeven op situatietekening 147987-S-1.

Afwijkingen op BRL SIKB 2000

Bij de uitvoering van de veldwerkzaamheden is niet of niet noemenswaardig afgeweken van de BRL SIKB 2000 c.q. de VKB-protocollen 2001 t/m 2017.

3.2 Laboratoriumonderzoek

In de volgende tabel is een overzicht gegeven van de uitgevoerde analyses.

Tabel 3.2: Laboratoriumonderzoek

Deellocatie	(Meng)monster nr. + traject (m –mv.) ¹⁾	Laboratoriumonderzoek ²⁾					
		ZM	PAK	EOX	MO	VA	VGK
<i>A: Bovengrondse brandstoftank.</i>							
Grondwater	001-1-1	X			X	X	X
<i>B: Overig terreindeel.</i>							
Grond	MO1 (0,0-0,5)	X	X	X	X		
Grond	MO2 (0,0-0,5)	X	X	X	X		
Grond	MO3 (0,0-0,5)	X	X	X	X		
Grond	MO4 (0,5-2,0)	X	X	X	X		
Grond	MO5 (0,6-1,5)	X	X	X	X		
Grondwater	014-1-1	X			X	X	X

1) Voor de samenstelling van de mengmonsters wordt verwezen naar bijlage 1

- 2) ZM: Zware metalen (8 stuks)
 PAK: Polycyclische aromatische koolwaterstoffen
 EOX: Extraheerbare organohalogeenvverbindingen
 MO: Minerale olie (GC)
 VA: Vl. aromaten (benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen, naftaleen);
 VGK: Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen

De analyses zijn uitgevoerd door het STERLAB geaccrediteerde laboratorium van Analytico B.V.

4 Onderzoeksresultaten

4.1 Lokale bodemopbouw en veldwaarnemingen

De profielbeschrijvingen van de verrichte boringen met de bijbehorende veldwaarnemingen zijn opgenomen in bijlage 1.

Uit de profielbeschrijvingen blijkt dat de bodem tot 1,1 m –mv. uit zwak zandige klei bestaat. Van 1,1 m –mv. tot de maximaal geboorde diepte van 3,5 m –mv. is matig siltige veen aangetroffen.

Bij het uitvoeren van het veldonderzoek zijn geen waarnemingen gedaan die duiden op bodemverontreiniging.

De zuurgraad (pH) en het elektrische-geleidingsvermogen (EC) zijn niet afwijkend van een natuurlijke situatie.

4.2 Analyseresultaten

4.2.1 Toetsingskader

De analyseresultaten van de onderzochte grond- en grondwatermonsters zijn weergegeven in respectievelijk bijlage 2 en bijlage 3.

De resultaten zijn conform het huidige overheidsbeleid getoetst aan de streef- en interventiewaarden uit de circulaire 'Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering' van 4 februari 2000. De streef- en interventiewaarden, die voor de grond afhankelijk zijn van het humus- en lutumgehalte, zijn opgenomen in bijlage 4.

Een toelichting op het toetsingskader is opgenomen in bijlage 5.

In de tekst zal de term 'licht verhoogd' worden gebruikt bij gehalten hoger dan de streefwaarden en lager dan de tussenwaarden. De term 'matig verhoogd' wordt gebruikt bij gehalten hoger dan de tussenwaarden en lager dan de interventiewaarden. De term 'sterk verhoogd' wordt gebruikt bij gehalten hoger dan de interventiewaarden.

4.2.2 Grond

In de volgende tabel zijn de parameters weergegeven, die de betreffende streef-, tussen- of interventiewaarde overschrijden.

Tabel 4.2: Overschrijdingstabel grond

Deellocatie	(Meng)monster nr. + traject (m –mv.) ¹⁾	Veldwaarneming	Parameters > S-waarde ¹⁾	Parameters > T-waarde ¹⁾	Parameters > I-waarde ¹⁾
B (overig terrein)	MO1 (0,0-0,5)	Geen	-	-	-
	MO2 (0,0-0,5)	Geen	-	-	-
	MO3 (0,0-0,5)	Geen	-	-	-
	MO4 (0,5-2,0)	Geen	EOX	-	-
	MO5 (0,6-1,5)	Geen	EOX	-	-

1) - : Geen van de onderzochte parameters overschrijdt de betreffende toetsingswaarde

Cr : Chroom As : Arseen B : benzeen
Ni : Nikkel Cd : Cadmium E : ethylbenzeen
Cu : Koper Hg : Kwik T : toluen
Zn : Zink Pb : Lood X : xylenen
MO : Minerale olie (GC) N : naftaleen

VGK : Vl. gechlloreerde koolwaterstoffen
PAK : Polycyclische aromatische koolwaterstoffen

Bij VGK is het toetsingsresultaat van de parameter met de hoogste overschrijding weergegeven. Voor de specificatie van de individuele parameters uit de stofgroep wordt verwezen naar bijlage 2.

4.2.3 Grondwater

In de volgende tabel zijn de parameters weergegeven, die de betreffende streef-, tussen- of interventiewaarde overschrijden.

Tabel 4.3: Overschrijdingstabel grondwater

Deellocatie	Peilbuis	Parameters > S-waarde ¹⁾	Parameters > T-waarde ¹⁾	Parameters > I-waarde ¹⁾
A	001-1-1	Cr	-	-
B	014-1-1	X	-	-

1) - : Geen van de onderzochte parameters overschrijdt de betreffende toetsingswaarde

Cr : Chroom As : Arseen B : benzeen
Ni : Nikkel Cd : Cadmium E : ethylbenzeen
Cu : Koper Hg : Kwik T : toluen
Zn : Zink Pb : Lood X : xylenen
MO : Minerale olie N : naftaleen

PAK : Polycyclische aromatische koolwaterstoffen
VGK : Vl. gechlloreerde koolwaterstoffen

Bij VGK is het toetsingsresultaat van de parameter met de hoogste overschrijding weergegeven. Voor de specificatie van de individuele parameters uit de stofgroep wordt verwezen naar bijlage 3.

5 Conclusies

In het uitgevoerde bodemonderzoek is overeenkomstig de NEN 5740 de milieuhygiënische bodemkwaliteit ter plaatse van de onderzoekslocatie vastgesteld.

Grond

In de samengestelde zintuiglijk schone mengmonsters is in de ondergrond mengmonsters (M04 en M05) een licht verhoogd gehalte aan EOX aangetoond.

Grondwater

In het grondwater is ter plaatse van de bovengrondse brandstoftank overschrijdt het gehalte aan chroom de streefwaarde. In het grondwater uit de peilbuis op het overig terreindeel overschrijdt het gehalte aan xylenen de streefwaarde.

Toetsing hypothese

De vooraf opgestelde hypothese 'verdachte locatie' voor de bovengrondse brandstoftank wordt aanvaard, vanwege het licht verhoogd gehalte aan chroom in het grondwater.

De vooraf opgestelde hypothese 'onverdachte locatie' voor het overige terreindeel wordt verworpen, vanwege het licht verhoogd gehalte aan EOX in de ondergrond en het licht verhoogd gehalte aan xylenen in het grondwater.

De onderzoeksresultaten geven geen aanleiding tot het uitvoeren van vervolgonderzoek of sanerende maatregelen, omdat de gemeten concentraties kleiner zijn dan de betreffende tussen- en interventiewaarde. De resultaten vormen geen milieuhygiënische belemmering voor de gebruiksmogelijkheden van de locatie.

Indien grond van de locatie wordt afgevoerd voor toepassing elders, volstaan de resultaten van het verrichte bodemonderzoek niet. Om te bepalen of de grond buiten de locatie kan worden hergebruikt, dient formeel een onderzoek conform het Bouwstoffenbesluit te worden verricht.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5740. Onderzoek naar asbest in de bodem vormt geen onderdeel van deze norm. Het voorliggende onderzoek doet derhalve geen bindende uitspraak over de aan- of afwezigheid van asbest in de bodem op de onderzochte locatie. Indien men inzicht wil krijgen inzake de aan- of afwezigheid van asbest in de bodem zal een onderzoek moeten worden uitgevoerd conform de NEN 5707 of NEN 5897.

Voornoemde conclusies zijn gebaseerd op het vooronderzoek, de zintuiglijke waarnemingen en analyseresultaten van dit onderzoek.

Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.
Oosterhout, mei 2006



Bijlage 1: Profielbeschrijvingen en zintuiglijke waarnemingen

projectnr. 1907-147987
11 mei 2006, versie definitief

Uitbreiding golfbaan De Lingwaelsche
Verkennend bodemonderzoek Haarweg 1 te Spijk



Bijlage 1: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

Boring-nummer	Diepte in (cm-mv)	Textuur	Opmerkingen	PID	Monsterdiepte in (cm-mv)	Mengmonster	Filterdiepte in (cm-mv)
001	0 - 5	Tegel					
	5 - 40	Zand, matig grof, zwak siltig, geelgrijs	zwak grindhoudend, geen olie-water reactie		5 - 40		
	40 - 110	Klei, matig siltig, grijsdonker	geen olie-water reactie		50 - 100		
	110 - 350	Veen, matig siltig, zwak zandig, bruin	geen olie-water reactie		110 - 150	M04	250 - 350
					150 - 200	M04	
002	0 - 50	Klei, zwak zandig, zwak humeus, bruin			0 - 50	M01	
003	0 - 50	Klei, zwak siltig, zwak humeus, lichtbruin			0 - 50	M01	
004	0 - 50	Klei, zwak siltig, zwak humeus, lichtbruin			0 - 50	M01	
005	0 - 50	Klei, zwak siltig, zwak humeus, bruin			0 - 50	M01	
006	0 - 40	Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak siltig, bruin			0 - 40	M01	
	40 - 100	Klei, zwak zandig, matig siltig, lichtbruin			50 - 100		
	100 - 150	Veen, matig siltig, zwak zandig, bruin			100 - 150	M04	
007	0 - 50	Klei, zwak zandig, matig siltig, grijsbruin			0 - 50	M01	
008	0 - 50	Klei, zwak zandig, zwak humeus, zwak siltig, bruin			0 - 50	M02	
009	0 - 50	Klei, zwak zandig, zwak humeus, matig siltig, bruin			0 - 50	M02	
010	0 - 50	Klei, matig zandig, zwak siltig, zwak humeus, bruin			0 - 50	M02	
011	0 - 50	Klei, zwak zandig, matig siltig, lichtbruin			0 - 50	M02	
012	0 - 50	Klei, zwak zandig, matig siltig, grijsbruin			0 - 50	M02	
013	0 - 50	Klei, zwak zandig, matig siltig, lichtbruin			0 - 50	M02	
014	0 - 60	Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, bruin	laagjes veen, brokken klei		0 - 50		
	60 - 300	Veen, matig siltig, zwak zandig, donkerbruin			60 - 100	M05	200 - 300
					100 - 150	M05	
015	0 - 60	Klei, zwak zandig, zwak siltig, zwak humeus, bruin	laagjes veen		0 - 50	M03	
	60 - 110	Klei, zwak zandig, matig siltig, grijsbruin			60 - 110		
	110 - 150	Veen, matig siltig, zwak zandig, bruin			110 - 150	M05	
016	0 - 50	Klei, zwak zandig, matig siltig,			0 - 50	M03	

Bijlage 1: Profielbeschrijvingen en veldwaarnemingen

Boring-nummer	Diepte in (cm-mv)	Textuur	Opmerkingen	PID	Monsterdiepte in (cm-mv)	Mengmonster	Filterdiepte in (cm-mv)
		lichtbruin					
017	0 - 60	Klei, zwak zandig, matig siltig, lichtbruin			0 - 50	M03	
	60 - 100	Veen, sterk siltig, bruin	laagjes klei		60 - 100	M05	
018	0 - 50	Klei, matig zandig, matig siltig, lichtgrijs			0 - 50	M03	
019	0 - 50	Klei, zwak zandig, matig siltig, lichtgrijs			0 - 50	M03	
020	0 - 50	Klei, zwak zandig, matig siltig, bruingrijs			0 - 50	M03	
	50 - 150	Veen, sterk siltig, zwak zandig, donkerbruin			50 - 100	M04	
					100 - 150	M04	



Bijlage 2: Analyseresultaten grondmonsters met overschrijding toetsingswaarden



Bijlage 2: Analyseresultaten grondmonsters met overschrijding toetsingswaarden

Monsternummer Boringnummer Diepte (cm-mv)	Eenheid	M01 0 - 50	M02 0 - 50	M03 0 - 50	M04 50 - 200
ALGEMEEN					
Analysedatum		28-10-2004	28-10-2004	28-10-2004	28-10-2004
Droge stof	(%)	72,8	70,6	69,1	37,4
Lutumgehalte	(% ds)	* 58,3	& 58,3	& 58,3	* 35,4
Org. stofgehalte	(% ds)	* 7,1	& 7,1	& 7,1	* 43,9
METALEN					
arsen	mg/kg	14	12	19	17
cadmium	mg/kg	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
chrom	mg/kg	57	52	66	17
koper	mg/kg	41	26	31	13
kwik	mg/kg	0,12	0,14	0,18	< 0,1
lood	mg/kg	39	33	34	< 10
nikkel	mg/kg	42	34	48	23
zink	mg/kg	140	110	100	18
PAK					
antraceen	mg/kg	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
benzo(a)antraceen	mg/kg	0,017	< 0,01	0,024	< 0,01
benzo(a)pyreen	mg/kg	0,019	0,012	0,027	< 0,01
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0,023	0,017	0,023	< 0,01
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	0,011	< 0,01	0,013	< 0,01
chryseen	mg/kg	0,025	0,014	0,026	0,018
fenantreen	mg/kg	0,013	< 0,01	0,019	0,019
fluoranteen	mg/kg	0,06	0,03	0,061	0,017
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0,053	0,019	0,029	0,023
naftaleen	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PAK (10 van VROM)	mg/kg	0,22	0,092	0,22	0,077
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
EOX	mg/kg	0,14	0,21	0,11	0,42 > S
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
fractie C10 - C16	mg/kg	0	0	0	0
fractie C16 - C22	mg/kg	0	0	0	0
fractie C22 - C30	mg/kg	0	0	0	0
fractie C30 - C40	mg/kg	0	0	0	0
minerale olie	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 100
OVERIG					
gloeirest	% (m/m)	88,8			53,6

<	concentratie kleiner dan de detectielimiet
+	concentratie groter dan de streefwaarde en kleiner dan of gelijk aan de tussenwaarde
++	concentratie groter dan de tussenwaarde en kleiner of gelijk aan de interventiewaarde
+++	concentratie groter dan de interventiewaarde
/:	detectielimiet groter dan de toetsingswaarde
°	geen streef- en interventiewaarde bekend voor deze stof
	Indien geen van bovenstaande symbolen, dan is concentratie kleiner dan de streefwaarde

Bijlage 2: Analyseresultaten grondmonsters met overschrijding toetsingswaarden

Monsternummer	Eenheid	M05	
Boringnummer			
Diepte (cm-mv)		60 - 150	
ALGEMEEN			
Analysedatum		28-10-2004	
Droge stof	(%)	42,2	
Lutumgehalte	(% ds)	& 35,4	
Org. stofgehalte	(% ds)	& 43,8	
METALEN			
arsen	mg/kg	21	
cadmium	mg/kg	< 0,4	
chrom	mg/kg	41	
koper	mg/kg	28	
kwik	mg/kg	< 0,1	
lood	mg/kg	21	
nikkel	mg/kg	36	
zink	mg/kg	65	
PAK			
antracene	mg/kg	< 0,005	°
benzo(a)antracene	mg/kg	< 0,01	°
benzo(a)pyreen	mg/kg	< 0,01	°
benzo(ghi)peryleen	mg/kg	0,021	°
benzo(k)fluoranteen	mg/kg	< 0,01	°
chryseen	mg/kg	0,016	°
fenantreen	mg/kg	0,026	°
fluoranteen	mg/kg	0,019	°
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg	0,023	°
naftaleen	mg/kg	< 0,01	°
PAK (10 van VROM)	mg/kg	0,11	
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
EOX	mg/kg	0,32	> S
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN			
fractie C10 - C16	mg/kg	0	°
fractie C16 - C22	mg/kg	0	°
fractie C22 - C30	mg/kg	0	°
fractie C30 - C40	mg/kg	0	°
minerale olie	mg/kg	< 100	
OVERIG			
gloeirest	% (m/m)		

<:	concentratie kleiner dan de detectielimiet
++:	concentratie groter dan de streefwaarde en kleiner dan of gelijk aan de tussenwaarde
+++:	concentratie groter dan de tussenwaarde en kleiner of gelijk aan de interventiewaarde
/:	concentratie groter dan de interventiewaarde
/:	detectielimiet groter dan de toetsingswaarde
°:	geen streef- en interventiewaarde bekend voor deze stof
	indien geen van bovenstaande symbolen, dan is concentratie kleiner dan de streefwaarde



**Bijlage 3: Analyseresultaten grondwatermonsters met overschrijding
toetsingswaarden**

projectnr. 1907-147987
11 mei 2006, versie definitief

Uitbreiding golfbaan De Lingewaelsche
Verkennd bodemonderzoek Haarweg 1 te Spijk



Bijlage 3: Analyseresultaten grondwatermonsters met overschrijding toetsingswaarden

Monsternummer	Eenheid	001-1-1	014-1-1
Diepte (cm-mv)		250 - 350	200 - 300
ALGEMEEN			
Analysedatum		27-10-2004	27-10-2004
GWS	(cm - mv)		
pH			
EC	(µS/cm)		
METALEN			
arsen	µg/lit	< 5	5,9
cadmium	µg/lit	< 0,4	< 0,4
chrom	µg/lit	1,4 +	1
koper	µg/lit	< 5	< 5
kwik	µg/lit	< 0,05	< 0,05
lood	µg/lit	< 5	< 5
nikkel	µg/lit	< 5	< 5
zink	µg/lit	< 10	< 10
AROMATISCHE VERBINDINGEN			
(m+p)-xyleen	µg/lit	< 0,2 °	0,21 °
benzeen	µg/lit	< 0,2	< 0,2
ethylbenzeen	µg/lit	< 0,2	< 0,2
o-xyleen	µg/lit	< 0,2 °	< 0,2 °
tolueen	µg/lit	< 0,2	0,37
Totaal BTEX	µg/lit	0 °	0,58 °
xylenen	µg/lit	0	0,21 +
PAK			
naftaleen	µg/lit	< 0,2	< 0,2
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
1,1,1-trichloorethaan	µg/lit	< 0,1	< 0,1
1,1,2-trichloorethaan	µg/lit	< 0,1	< 0,1
1,2 dichloorbenzeen	µg/lit	< 0,1 °	< 0,1 °
1,2-dichloorethaan	µg/lit	< 0,1	< 0,1
1,3 dichloorbenzeen	µg/lit	< 0,1 °	0,12 °
1,4 dichloorbenzeen	µg/lit	< 0,1 °	< 0,1 °
cis-1,2-dichlooretheen	µg/lit	< 0,1 °	< 0,1 °
CKW (som)	µg/lit	0 °	0 °
dichloorbenzenen (som)	µg/lit	0	0,12
monochloorbenzeen	µg/lit	< 0,1	< 0,1
tetrachlooretheen (PER)	µg/lit	< 0,1	< 0,1
tetrachloormethaan (TETRA)	µg/lit	< 0,1	< 0,1
trichlooretheen (TRI)	µg/lit	< 0,1	< 0,1
trichloormethaan	µg/lit	< 0,1	< 0,1
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN			
fractie C10 - C16	µg/lit	0 °	0 °
fractie C16 - C22	µg/lit	0 °	0 °
fractie C22 - C30	µg/lit	0 °	0 °
fractie C30 - C40	µg/lit	0 °	0 °
minerale olie	µg/lit	< 50	< 50

<:	concentratie kleiner dan de detectielimiet
+:	concentratie groter dan de streefwaarde en kleiner dan of gelijk aan de tussenwaarde
++:	concentratie groter dan de tussenwaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde
+++:	concentratie groter dan de interventiewaarde
/:	detectielimiet groter dan de toetsingswaarde
°:	geen streef- en interventiewaarde bekend voor deze stof
	indien geen van bovenstaande symbolen, dan is concentratie kleiner dan de streefwaarde



Bijlage 4: Streef-, tussen- en interventiewaarden grond en grondwater

projectnr. 1907-147987
11 mei 2006, versie definitief

Uitbreiding golfbaan De Lingewaelsche
Verkennd bodemonderzoek Haarweg 1 te Spijk



Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering' grond ¹⁾

Gehalten in mg/kg d.s.

Bij een gehalte van 7,1 % organisch-stof en een gehalte van 58,1 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	41	60	78
Cadmium	0,97	8	15
Chroom	166	399	632
Koper	54	170	286
Kwik	0,41	7,2	14
Lood	115	417	718
Nikkel	68	239	409
Zink	235	722	1208
Barium	331	812	1292
Benzeen	0,007	0,4	0,7
Tolueen	0,007	46	92
Ethylbenzeen	0,021	18	36
Xylenen	0,07	9	18
Cyanide tot. compl. (pH >= 5) ²⁾	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH < 5) ²⁾	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) ³⁾	1	21	40
Minerale olie (GC) ⁴⁾	36	1793	3550
EOX ⁵⁾	0,3		

Bij een gehalte van 43,9 % organisch-stof en een gehalte van 35,4 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	47	68	89
Cadmium	1,60	12,8	24
Chroom	121	290	459
Koper	63	197	330
Kwik	0,39	6,7	13
Lood	129	468	806
Nikkel	45	159	272
Zink	222	682	1142
Barium	214	525	835
Benzeen	0,03	1,5	3
Tolueen	0,03	195	390
Ethylbenzeen	0,09	75	150
Xylenen	0,3	37,7	75
Cyanide tot. compl. (pH >= 5) ²⁾	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH < 5) ²⁾	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) ³⁾	3	62	120
Minerale olie (GC) ⁴⁾	150	7575	15000
EOX ⁵⁾	0,3		

Bij organische stofgehalten < 2 % of > 30 % worden voor organische verbindingen (excl. PAK) resp. 2% en 30 % aangehouden.



Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering' grondwater ¹⁾

Gehalten in µg/l

	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	10	35	60
Cadmium	0,4	3,2	6
Chroom	1	16	30
Koper	15	45	75
Kwik	0,05	0,18	0,3
Lood	15	45	75
Nikkel	15	45	75
Zink	65	433	800
Barium	50	338	625
Benzeen	0,2	15	30
Tolueen	7	504	1000
Ethylbenzeen	4	77	150
Xylenen	0,2	35	70
Naftaleen	0,01	35	70
Minerale olie (GC) ⁴⁾	50	325	600
Dichloormethaan	0,01	500	1000
Trichloormethaan (chloroform)	6	203	400
Tetrachloormethaan (Tetra)	0,01	5	10
1,1-dichloorethaan	7	454	900
1,2-dichloorethaan	7	204	400
1,1,1-trichloorethaan	0,01	150	300
1,1,2-trichloorethaan	0,01	65	130
1,1-dichlooretheen	0,01	5	10
Trichlooretheen (Tri)	24	262	500
Tetrachlooretheen (Per)	0,01	20	40
1,2-Dichlooretheen (cis + trans)	0,01	10	20
Dichloorpropanen	0,8	40	80
Vinylchloride	0,01	2,5	5
Fenolindex ⁶⁾			
Monochloorbenzenen	7	94	180
Dichloorbenzenen	3	27	50
Trichloorbenzenen	0,01	5	10
Tetrachloorbenzenen	0,01	1,25	2,5
Pentachloorbenzeen	0,003	0,5	1
Hexachloorbenzeen	0,00009	0,25	0,5
EOX ⁵⁾	-		
Cyanide tot. compl. (pH>= 5) ²⁾	10	755	1500
Cyanide tot. compl. (pH<5) ²⁾	10	755	1500
Cyanide vrij	5	753	1500
Thiocyanaten (som)		750	1500



Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering'

Voetnoten

- 1) De streef- en interventiewaarden voor zware metalen (inclusief arseen) in grond/sediment zijn afhankelijk van het lutumgehalte (gewichtsperscentage minerale delen < 2 µm) en/of het organische-stof gehalte (gewichtsperscentage gloeiverlies betrokken op het totale drooggewicht van de grond). De streef en interventiewaarden voor de organische verbindingen zijn alleen afhankelijk van het percentage organische stof. Er wordt gerekend met een minimum organisch-stof gehalte van 2% en een maximum van 30%. Voor het lutumgehalte wordt gerekend met een minimum van 1%, en geldt er geen maximum. Het toetsingskader voor cyaniden is niet afhankelijk van het organisch-stof- en/of lutumgehalte. Voor grondwater zijn de streef- en interventiewaarden voor zowel anorganische als organische verbindingen onafhankelijk gesteld van de grondsoort. Wel wordt sinds februari 2000 voor enkele metalen onderscheid gemaakt tussen diep en ondiep grondwater (grens arbitrair gesteld op 10 m -mv.) waarbij de streefwaarde wijzigt. In de tabel zijn de streefwaarden voor ondiep grondwater (< 10 m) gegeven.

De gegeven tabellen zijn een verkorte vorm van het volledige toetsingskader.

- 2) Zuurgraad: pH (0,01 M CaCl₂). Voor de bepaling pH groter of gelijk aan 5 en pH kleiner dan 5 geldt het 90-percentiel van de gemeten waarde.
- 3) Onder PAK (som van 10 VROM) wordt verstaan: de som van antraceen, benzo(a)antraceen, benzo(k)fluorantheen, benzo(a)pyreen, chryseen, fenantreen, fluoranteen, indeno(1,2,3,-cd)pyreen, naftaleen, benzo(ghi)peryleen. De somwaarde voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen in grond/sediment geldt voor de totale concentratie van de verbindingen uit de betreffende groep. Indien een verontreiniging slechts één verbinding 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 grond/sediment zijn effecten direct optelbaar (d.w.z. 1 mg stof A heeft evenveel effect als 1 mg stof B) en kan aan een somwaarde getoetst worden door optelling van de concentraties voor de betreffende verbinding. (zie voor nadere informatie over additiviteit bijvoorbeeld Technische Commissie Bodembescherming (1989)). Bij organische-stof gehalten lager dan 10% is de streefwaarde vastgesteld op 1 mg/kg d.s., de interventiewaarde is vastgesteld op 40 mg/kg d.s. Bij organische-stof gehalten groter dan 10% zijn de streef- en interventiewaarde wel afhankelijk (tot maximaal 30% organische stof, zie 1).
- 4) Minerale olie heeft betrekking op de som van de (al dan niet) vertakte alkanen. Indien er sprake is van een verontreiniging met mengsels (bijvoorbeeld benzine of huisbrandolie) 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 worden bestudeerd.
- 5) De waarde voor EOX heeft het karakter van een triggerwaarde. Overschrijding leidt niet tot de conclusie dat sprake is van verontreinigde grond of sediment, maar tot de noodzaak tot aanvullend onderzoek. Hierin moet worden nagegaan of de overschrijding het gevolg is van de aanwezigheid van verontreinigende stoffen of dat sprake is van een natuurlijke oorzaak.
- 6) Er zijn geen streef en interventiewaarde voor de fenolindex vastgesteld. Reden is dat het hanteren van een dergelijke parameter toxicologisch gezien geen waarde heeft. Het bepalen van de fenolindex heeft dus geen functie met betrekking tot de beoordeling of er sprake is van een geval van ernstige (bodem)verontreiniging. Wel kan een fenolindex bepaling gebruikt worden om een indicatie te krijgen of interventiewaarden voor individuele fenolachtige verbindingen mogelijk overschreden worden. De fenolindex bepaling, voorgeschreven in de NVN 5740, is in de NEN 5740 vervangen door een analyse op chloorbenzenen.



