



BMA Milieu

Bodemonderzoek & -sanering

Opdrachtgever : Koornneef Vastgoed B.V.
T.a.v. dhr. E.C. Koornneef
Dijkstraat 102
2675 AZ HONSELERSDIJK

Rapportnummer : NEN.2012.0028

Datum : 15 maart 2012

Verkennd bodemonderzoek

De Raaphorst 4 e.o.

Kwintsheul

Gemeente Westland



Inhoudsopgave	blz.
1. Inleiding en doel van het onderzoek	1
1.1 Algemeen	1
1.2 Aanleiding en doelstelling	1
1.3 Referentiekader	1
1.4 Opbouw van het rapport	1
2. Vooronderzoek, onderzoekshypothese en onderzoeksopzet	2
2.1 Situering van het terrein	2
2.2 Vooronderzoek	2
2.3 Geologie en hydrologie	3
2.4 Onderzoekshypothese	3
2.5 Onderzoeksopzet	3
3. Veldwerkzaamheden	4
3.1 Uitgevoerde werkzaamheden	4
3.2 Samenstelling van de bodem	4
3.3 Zintuiglijke waarnemingen	4
3.4 Grondwater	5
4. Laboratoriumonderzoek	6
4.1 Uitgevoerde analyses	6
4.2 Toetsingscriteria grond en grondwater	6
4.3 Interpretatie van de analyseresultaten grond en grondwater	7
4.4 Bespreking resultaten	7
5. Evaluatie	8
5.1 Algemeen	8
5.2 Conclusies en aanbevelingen	8
Literatuurlijst	9
Tabellen	
Tabel 1 Informatiebronnen	2
Tabel 2 Onderzoeksopzet	3
Tabel 3 Uitgevoerde werkzaamheden	4
Tabel 4 Zintuiglijke waarnemingen	4
Tabel 5 Metingen grondwater	5
Tabel 6 Samenstelling monsters en uitgevoerde analyses	6
Tabel 7 Overzicht gemeten verontreinigingen in grond en grondwater	7
Bijlagen	
Bijlage 1 Regionale situatie	
Bijlage 2 Locatie en boringen	
Bijlage 3 Toetsing analyseresultaten	
Bijlage 4 Analysecertificaten	
Bijlage 5 Bodemprofielen	
Bijlage 6 Procescertificaat protocol 2001, 2002, 2003 en 2018	
Bijlage 7 Verklarende tekst toetsingscriteria en parameters	

1. Inleiding en doel van het onderzoek

1.1 Algemeen

De heer E.C. Koornneef van Koornneef Vastgoed B.V. verzocht, via de heer P. van der Helm van Helm & Heus Makelaars, aan milieuvastgoedadviesbureau BMA Milieu B.V. een verkennend bodemonderzoek conform NEN 5740 te verrichten op een locatie gelegen aan de Raaphorst 4 e.o. te Kwintsheul in de gemeente Westland. Een regionaal overzicht van de onderzoekslocatie is weergegeven in bijlage 1.

1.2 Aanleiding en doelstelling

Aanleiding tot het uitvoeren van het verkennend bodemonderzoek is het doorlopen van de ruimtelijke procedure voor de nieuwbouw van centrum Kwintsheul zuidzijde (supermarkt en appartementencomplex). Doel van het verkennend bodemonderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem.

1.3 Referentiekader

BMA Milieu B.V. is ISO-9001: 2008 gecertificeerd voor bodemonderzoek en milieuvastgoedadviezen.

Het managementsysteem van BMA Milieu B.V. is door Lloyd's Register Quality Assurance geëvalueerd en goedgekeurd volgens de Beoordelingsrichtlijn voor het procescertificaat Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek BRL SIKB 2000 (protocollen 2001, 2002, 2003 en 2018). Onder de activiteiten van deze procescertificaten vallen het plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen (2001), het nemen van grondwatermonsters (2002) en veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek (2003), de locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem (2018) en de overdracht van de monsters, inclusief de daarbij behorende veldwerkregistratie, aan een erkend laboratorium of de opdrachtgever.

Volledigheidshalve moet gemeld worden dat onderhavig bodemonderzoek, zoals ieder milieukundig bodemonderzoek, steekproefsgewijs is uitgevoerd. Dit betekent dat het onderzoek gebaseerd is op het verrichten van een beperkt aantal boringen en het nemen van een beperkt aantal monsters voor onderzoek in het laboratorium. Het is niet uitgesloten dat er lokaal afwijkingen in de bodem voorkomen, welke op de plaats van de uitgevoerde boringen niet zijn waargenomen. Het uitgevoerde bodemonderzoek heeft geen betrekking op onderzoek naar asbest.

Tevens dient opgemerkt te worden dat het bodemonderzoek een momentopname is en derhalve een bepaalde tijd geldig is (afhankelijk van het onderzoek en het bevoegd gezag). Met name op plaatsen waar tijdens bedrijfsactiviteiten verontreinigende stoffen worden gebruikt, gevormd of opgeslagen, kan de bodemkwaliteit worden beïnvloed.

Als onafhankelijk adviesbureau is BMA Milieu B.V. op geen enkele juridische, financiële of andere wijze verbonden met de onderzoekslocatie.

1.4 Opbouw van het rapport

De resultaten van het vooronderzoek, de onderzoekshypothese en de onderzoeksopzet zijn beschreven in hoofdstuk 2. De veldwerkzaamheden en het laboratoriumonderzoek worden beschreven in hoofdstukken 3 en 4. De evaluatie, alsmede toetsing van de hypothese, is opgenomen in hoofdstuk 5.

2. Vooronderzoek, onderzoekshypothese en onderzoeksopzet

2.1 Situering van het terrein

De onderzoekslocatie is gelegen aan de Raaphorst 4 e.o. te Kwintsheul in de gemeente Westland en heeft een oppervlakte van circa 3.900 m². De locatie staat kadastraal bekend als gemeente Wateringen, sectie C, nummers 2270, 2295, 2775, 3038, 3039, 3040, 5590 (ged.), 5927 en 5928. De regionale ligging van het terrein is weergegeven in bijlage 1. Voor de situering van de onderzoekslocatie wordt verwezen naar bijlage 2.

2.2 Vooronderzoek

Voor de opzet van het vooronderzoek is de NEN 5725 als uitgangspunt gehanteerd. Voor het verkrijgen van benodigde informatie zijn de in tabel 1 vermelde informatiebronnen geraadpleegd. De in de tabel genoemde bronnen zijn niet altijd volledig. BMA Milieu B.V. is wel afhankelijk van deze informatiebronnen. Hoewel het vooronderzoek naar beste eer en geweten is uitgevoerd, kan geen garantie worden gegeven over de juistheid en volledigheid van de gegevens. De informatie, verkregen tijdens het vooronderzoek, wordt door ons als voldoende beschouwd voor het doel van het onderzoek.

Tabel 1 **Informatiebronnen**

informatiebronnen	datum	toelichting
opdrachtgever/ initiatiefnemer	26-01-2012	dhr. P. van der Helm van Helm & Heus Makelaars
gemeente Westland	10-02-2012	bodem-, tank- en vergunningenarchief, luchtfoto's (2005, 2008, 2011)
bodemloket	26-01-2012	bodeminformatiepunt
bodemkwaliteitskaart	26-01-2012	bodemkwaliteitskaart gemeente Westland
historisch kaartmateriaal		<ul style="list-style-type: none"> - Grote Historische Atlas van Nederland, deel 1 West-Nederland, 1839-1859; - Grote Provincie Atlas Zuid-Holland, 1990; - Klic atlas Provincie Zuid-Holland, 2000; - Topografische Atlas Zuid-Holland, 2004; - Topografische militaire kaarten 1830-1850, 1850, 1876, 1892, 1904, 1910, 1916, 1924, 1934; - Topografische kaarten 1939, 1958, 1963, 1968, 1973, 1981, 1986, 1990, 1995.
eerder verrichte bodemonderzoeken	geen rapporten/onderzoeken bekend	
locatie-inspectie	27-02-2012	door BMA Milieu B.V.

Historische situatie

Uit het (historisch) kaartmateriaal blijkt dat de onderzoekslocatie evenals de directe omgeving, in het verleden (tot begin 20^e eeuw), een agrarisch gebruik heeft gehad. Na deze periode is de onderzoekslocatie evenals de directe omgeving geleidelijk bebouwd (ontwikkeling dorp Kwintsheul).

Ter plaatse van de onderzoekslocatie is recent de (voormalige) supermarkt van Koornneef Vastgoed B.V. afgebrand. Er zijn geen meldingen met betrekking tot het vrijkomen van asbest bekend.

Eerder verricht bodemonderzoek

Van onderhavige onderzoekslocatie zijn geen eerder uitgevoerde bodemonderzoeken bekend.

Bodemkwaliteitskaart gemeente Westland

Uit de bodemkwaliteitskaart van de gemeente Westland blijkt dat de bovengrond van de locatie in de zone 22 (lintbebouwing en oude kern, L/W) valt en de ondergrond in zone 20 (lintbebouwing en oude kern) valt. Zone 22 houdt in dat de toetsingswaarden in bovengrond voor koper, kwik, lood, nikkel, zink en PAK hoger zijn dan de landelijke achtergrondwaarde. Zone 20 houdt in dat de toetsingswaarden in ondergrond voor kwik, lood, zink en PAK hoger zijn dan de landelijke achtergrondwaarde.

Informatie afkomstig van gemeente Westland en Provincie Zuid-Holland (Bodemloket)

Bij de geraadpleegde bronnen is, buiten de reeds hiervoor verwerkte informatie, geen informatie aangetroffen welke relevant is voor het onderhavige bodemonderzoek.

Toekomstige situatie

Ter plaatse van de onderzoekslocatie zal nieuwbouw plaatsvinden van een supermarkt (incl. kantoor en kantine). Het zalengebouw Kastanjehof (De Raaphorst 2) zal worden gesloopt en vervangen door een appartementengebouw met commerciële/maatschappelijke ruimtes en eventuele uitbreiding van de supermarkt. De woning De Raaphorst 8 zal worden gesloopt ten behoeve van parkeerterrein.

2.3 Geologie en hydrologie

Het freatisch grondwater had ten tijde van het onderzoek een stijghoogte van 1,0 meter minus maai-veld (m-mv). Volgens informatie van de Dienst Grondwaterverkenning van TNO heeft de deklaag een dikte van circa 20 meter en bestaat uit leem, klei, veen en uiterst grof tot en met middel grof zand met kleibrokjes. Onder de deklaag wordt het eerste watervoerend pakket aangetroffen met een dikte van circa 21 meter. Het eerste watervoerend pakket bestaat uit matig grof tot en met matig fijn zand met schelpen en uiterst grof tot en met middel grof grindig zand en de stromingsrichting van het grondwater is globaal oostelijk gericht. Onder het eerste watervoerend pakket wordt op een diepte van 41 tot 67 meter minus NAP een slecht doorlatende laag aangetroffen. Onder deze laag wordt een tweede watervoerend pakket aangetroffen. Naar de stromingsrichting van het freatisch grondwater is geen onderzoek gedaan. Naar verwachting wordt deze beïnvloed door lokale factoren zoals sloten, drainages en (lekke) rioleringen. Het onderzoeksgebied bevindt zich buiten de 25-jaarbeschermingszone van een waterwingebied.

2.4 Onderzoekshypothese

Volgens de strategie van de NEN 5740 (Nederlandse norm 5740) dient voorafgaand aan de uitvoering van het veld- en laboratoriumonderzoek op basis van de verkregen informatie een hypothese te worden opgesteld. Het betreft een aanname omtrent het al dan niet aanwezig zijn van bodemverontreiniging op de te onderzoeken locatie.

Gezien de ligging van de locatie in zone lintbebouwing en oude kern (zone 20 en 22 uit de bodemkwaliteitskaart) wordt de onderzoekslocatie als ‘verdacht’ beschouwd voor zware metalen (koper, kwik, lood, nikkel, zink) en PAK in de grond. Dit wil zeggen dat het vermoeden bestaat dat in de bodem de gemeten stoffenconcentraties boven de desbetreffende achtergrondwaarden, dan wel boven de regionale achtergrondgehalten liggen.

2.5 Onderzoeksoepzet

In tabel 2 wordt een systematische beschrijving weergegeven van de uit te voeren veldwerkzaamheden en de te verrichten analyses.

Tabel 2 **Onderzoeksoepzet**

	veldwerk			analyses	
	boring tot 0,5 m in de verdachte laag (0,5 m-mv)	boring tot 2,0 m-mv	boring met peilbuis	grond	grondwater
onderzoekslocatie*	12	2	1	3x basispakket	1x basispakket

basispakket grond barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink, PAK's totaal (som 10), PCB's, minerale olie, lutum en organisch stofgehalte

basispakket grondwater barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink, benzeen, ethylbenzeen, tolu-een, xylenen, styreen, naftaleen, (vluchtige) halogeen koolwaterstoffen en minerale olie

* onderzoeksstrategie NEN 5740 voor een verdachte (VED-HE) locatie, oppervlakte tot 4.000 m²

Tijdens de uitvoering van het veldwerk zal de veldwerkploeg alert zijn op ‘asbestverdachte’ materialen.

3. Veldwerkzaamheden

3.1 Uitgevoerde werkzaamheden

Het veldwerk is op 27 februari 2012 door een gecertificeerde medewerker van BMA Milieu (dhr. R. Barendrecht) uitgevoerd. Ter plaatse zijn achttien boringen uitgevoerd, waarvan één boring is afgevoerd als peilbuis. In tabel 3 staan de uitgevoerde boringen vermeld. Voor nadere gegevens over de plaats van de boringen en de peilbuis wordt verwezen naar bijlage 2.

Tabel 3 *Uitgevoerde werkzaamheden*

	boringnummers	peilbuisnummers	filterstelling m-mv
onderzoeklocatie	1 t/m 18	Pb 18	1,7 - 2,7 (n)

(n) : bovenkant filter 0,5 meter minus grondwaterspiegel

In verband met het ontbreken van de toegang tot het zalencentrum de Kastanjehof zijn er geen boringen inpandig verricht.

Boring 16 en 17 zijn extra geplaatst in verband met het voortijdig staken van boring 14. Boring 18 is extra geplaatst in verband met het voortijdig staken van boring 10.

3.2 Samenstelling van de bodem

Voor een indruk van de samenstelling van de bodemopbouw ter plaatse wordt verwezen naar de boorbeschrijvingen (bijlage 5). Over het algemeen wordt in de boven- en ondergrond zand en/of klei aangetroffen.

3.3 Zintuiglijke waarnemingen

De waargenomen afwijkingen aan het bodemmateriaal staan vermeld in tabel 4. Bij de niet in de tabel vermelde boringen zijn geen afwijkingen geconstateerd.

Tabel 4 *Zintuiglijke waarnemingen*

boring	traject (m-mv)	waarneming
2	0,0 - 1,5	licht puin- en grondhoudend
3	0,3 - 0,9	matig baksteenhoudend, gestaakt op verhardingslaag
5	0,3 - 0,7 0,7 - 1,1 1,1 - 1,5	matig puinhoudend matig puin-, sterk betonhoudend licht puinhoudend
7	0,0 - 1,0	afgegraven (vml. bebouwing Albert Heijn)
8	0,0 - 1,0	afgegraven (vml. bebouwing Albert Heijn)
9	0,0 - 1,0 1,0 - 1,5	afgegraven (vml. bebouwing Albert Heijn) licht puinhoudend
10	0,5 - 0,8	sterk puinhoudend, gestaakt op verhardingslaag
12	0,3 - 0,7	sterk puinhoudend, gestaakt op verhardingslaag
14	0,0 - 0,5 0,5 - 1,0	licht puinhoudend matig puinhoudend, gestaakt op verhardingslaag
16	0,0 - 0,5 0,5 - 1,0	licht puinhoudend matig puinhoudend, gestaakt op verhardingslaag
17	0,0 - 0,5 0,5 - 1,0	licht puinhoudend matig puinhoudend, gestaakt op verhardingslaag
18	0,0 - 1,0	afgegraven (vml. bebouwing Albert Heijn)

Tijdens de uitvoering van het veldwerk zijn geen 'asbestverdachte' materialen waargenomen.

3.4 Grondwater

De grondwatermonsters zijn op 7 maart 2012 door een gecertificeerde medewerker van BMA Milieu (dhr. T. Withagen) genomen. Om representatieve grondwatermonsters te verkrijgen is na het plaatsen van de peilbuis en voor de monsternamen een hoeveelheid water afgepompt gelijk aan minimaal drie maal de inhoud van het watervoerend deel van de peilbuis. De grondwatermonsters zijn in voorbehandelde flessen opgeslagen. Van het grondwater is de grondwaterstand, de zuurgraad (pH) en het geleidingsvermogen (EC) bepaald (tabel 5).

Tabel 5 *Metingen grondwater*

peilbuisnummer	pH	EC µs/cm	grondwaterstand m-mv
Pb 18	5,9	2.600	1,0

4. Laboratoriumonderzoek

4.1 Uitgevoerde analyses

Ten behoeve van de analyses zijn de monsters bij het laboratorium van Omegam B.V. te Amsterdam aangeleverd. Dit laboratorium is geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie conform ISO/IEC 17025:2005 onder nr. L 086. De monsters zijn conform AS3000 voorbehandeld en geanalyseerd. Het mengen van de monsters heeft plaatsgevonden in het laboratorium. De samenstelling van de (meng)monsters en de uitgevoerde analyses staan vermeld in tabel 6.

Tabel 6 Samenstelling monsters en uitgevoerde analyses

(meng)monsters	deelmonsters	analyse
<i>grond</i> MM1	2A, 2B, 2C(0-150), 5B, 5C(30-110), 9A(100-150), 10B(50-80), 12B(30-70), 17A, 17B(0-100)	basispakket
MM2	1A, 4A, 6A, 10A, 11A(0-50)	basispakket
MM3	7A, 8A(100-150)	basispakket
<i>grondwater</i> Pb 18	-	basispakket

basispakket grond barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink, PAK's totaal (som 10), PCB's, minerale olie, lutum en organisch stofgehalte

basispakket grondwater barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink, benzeen, ethylbenzeen, toluen, xylenen, styreen, naftaleen, (vluchtige) halogeen koolwaterstoffen en minerale olie

De analysemonsters zijn samengesteld op basis van de zintuiglijke waarnemingen. Op basis van deze waarnemingen zijn de meest verdachte monsters geselecteerd en geanalyseerd.

In het kader van integriteit en transparantie bieden wij u de mogelijkheid de juistheid en authenticiteit van de analysecertificaten, die in het kader van dit project zijn uitgevoerd, te controleren. U kunt dit doen door met de opdrachtverificatiecode, links onder op het analysecertificaat van Omegam Laboratoria, via de website www.omegam.nl een verificatie uit te voeren.

4.2 Toetsingscriteria grond en grondwater

De analyseresultaten zijn getoetst aan de Circulaire bodemsanering 2009 van 1 april 2009 en Besluit Bodemkwaliteit van 20 december 2007. Om de mate van verontreiniging weer te geven wordt in dit rapport de onderstaande terminologie gebruikt:

- **Niet verontreinigd:** De gemiddelde gehalten van de gemeten stoffen overschrijden niet de bijbehorende achtergrondwaarde voor grond of streefwaarde voor grondwater.
- **Lichte verontreinigingen** zijn verontreinigingen waarbij de gemiddelde gehalten van één of meer stoffen de bijbehorende achtergrondwaarde voor grond of streefwaarde voor grondwater overschrijden.
- **Matige verontreinigingen** zijn verontreinigingen waarbij de gemiddelde gehalten van één of meer stoffen de bijbehorende tussenwaarde overschrijden.
- **De tussenwaarde** is de helft van de som van de achtergrondwaarde en de interventiewaarde voor grond of de helft van de som van de streefwaarde en de interventiewaarde voor grondwater. Overschrijding van de tussenwaarde is het criterium voor het uitvoeren van nader onderzoek.
- **Sterke verontreinigingen** zijn verontreinigingen waarbij de gemiddelde gehalten van één of meer stoffen de bijbehorende interventiewaarde overschrijden.
- **De achtergrond-, streef-, en interventiewaarden** zijn opgenomen in Bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit en de Circulaire bodemsanering 2009.
- Er is sprake van **een geval van ernstige bodemverontreiniging** indien meer dan 25 m³ grond en/of het grondwater in een bodemvolume van meer dan 100 m³ gemiddeld boven de interventie-

waarde is verontreinigd. In enkele specifieke situaties, bij gevoelige functies, kan bij gehalten onder de interventiewaarde ook sprake zijn van een geval van ernstige verontreiniging.

4.3 Interpretatie van de analyseresultaten grond en grondwater

De analyseresultaten van de grond(meng)monsters zijn vergeleken met de berekende bodemspecifieke toetsingswaarden. Voor de gehanteerde lutum- en organische stof percentages wordt verwezen naar de volledige toetsing welke is opgenomen in bijlage 3. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 4. Een overzicht van de gemeten verontreinigingen is weergegeven in tabel 7.

Tabel 7 Overzicht gemeten verontreinigingen in grond en grondwater

(meng)monsters	licht verontreinigd ≥AW2000(g) of ≥S(gw)	matig verontreinigd ≥T	sterk verontreinigd ≥I
<i>grond</i>			
MM1	kwik(0,13), lood(97), zink(110), PAK(2,3)	-	-
MM2	lood(44), zink(96), minerale olie(80), PAK(2,4), PCB's(0,17)	-	-
MM3	koper(33), lood(47), minerale olie(49)	-	-
<i>grondwater</i>			
Pb 18	barium(110), molybdeen(12)	-	-

- : analytisch geen verontreiniging aangetoond

opmerking : concentraties in de grond zijn weergegeven in mg/kg ds.; in het grondwater in µg/l.

In onderhavig onderzoek ligt de detectielimiet voor één of meerdere stoffen op of boven de achtergrondwaarde of streefwaarde. Het kan voorkomen dat lichte verontreinigingen daardoor analytisch niet worden gemeten. De detectielimiet bevindt zich in dat geval onder de tussenwaarde.

4.4 Bespreking resultaten

Grond

Mengmonster MM1 van de bovengrond, bestaande uit de zintuiglijk licht tot sterk puinhoudende en plaatselijk sterk betonhoudende deelmonsters 2A, 2B, 2C(0-150), 5B, 5C(30-110), 9A(100-150), 10B(50-80), 12B(30-70), 17A en 17B(0-100), is analytisch licht verontreinigd met kwik, lood, zink en PAK.

Mengmonster MM2 van de ondergrond, bestaande uit de zintuiglijk niet verontreinigde deelmonsters 1A, 4A, 6A, 10A en 11A(0-50), is analytisch licht verontreinigd met lood, zink, minerale olie, PAK en PCB's.

Mengmonster MM3 van de ondergrond, bestaande uit de zintuiglijk niet verontreinigde deelmonsters 7A en 8A(100-150), is analytisch licht verontreinigd met koper, lood en minerale olie.

Grondwater

Het grondwater afkomstig uit peilbuis Pb 18 is analytisch licht verontreinigd met barium en molybdeen.

5. Evaluatie

5.1 Algemeen

De heer E.C. Koornneef van Koornneef Vastgoed B.V. verzocht, via de heer P. van der Helm van Helm & Heus Makelaars, aan milieuvastgoed bureau BMA Milieu B.V. een verkennend bodemonderzoek conform NEN 5740 te verrichten op een locatie gelegen aan de Raaphorst 4 e.o. te Kwintsheul in de gemeente Westland. Aanleiding tot het uitvoeren van het verkennend bodemonderzoek is het doorlopen van de ruimtelijke procedure voor de nieuwbouw van centrum Kwintsheul zuidzijde (supermarkt en appartementencomplex). De regionale ligging en een overzicht van de onderzoekslocatie zijn weergegeven in respectievelijk bijlage 1 en 2.

De werkzaamheden uit onderhavig onderzoek zijn door BMA Milieu B.V. uitgevoerd onder het procescertificaat 'Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek' BRL SIKB 2000 en bijbehorend protocol 2001 'het plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen' en protocol 2002 'het nemen van grondwatermonsters'.

5.2 Conclusies en aanbevelingen

Gezien de resultaten van het onderzoek wordt geconcludeerd dat de opgestelde hypothese 'verdacht' juist is. Ter plaatse zijn in de grond en in het grondwater overschrijdingen van de achtergrond- en streefwaarde vastgesteld. Voor de lichte verontreinigingen heeft echter geen nader onderzoek te worden aanbevolen.

Ons inziens vormen de resultaten van dit onderzoek milieuhygiënisch gezien geen knelpunt voor de nieuwbouw van centrum Kwintsheul zuidzijde (Albert Heijn en appartementencomplex). De beslissing voor het afgeven van vergunningen wordt genomen door het bevoegd gezag, gemeente Westland.

Indien men meer zekerheid wenst van de kwaliteit van de bodem ter plaatse van de gestaaakte boringen (op ca. 1,0 m-mv) wordt aanbevolen om, na verwijdering van de opstallen en (klinker)verhardingen, de bodem met een graafmachine aanvullend te onderzoeken.

Aanbevolen wordt onderhavige rapportage af te stemmen met het bevoegd gezag, gemeente Westland.

De mogelijk bij bouwactiviteiten vrijkomende of aan te voeren grond is voor hergebruik onderhevig aan wettelijke bepalingen (Besluit Bodemkwaliteit). De gemeente waar de grond wordt toegepast is in dergelijke gevallen het bevoegd gezag.

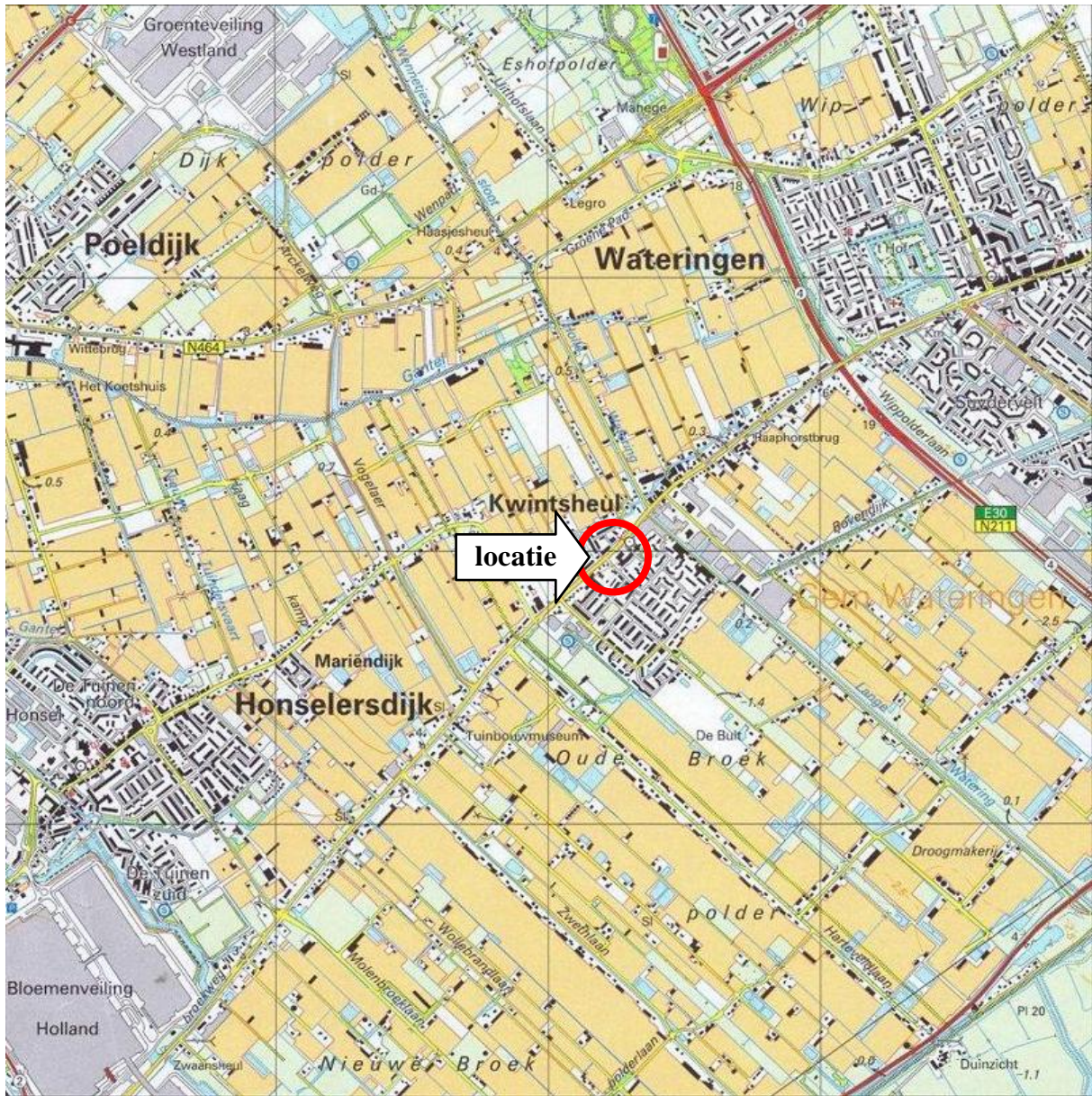
<i>functie</i>	<i>naam</i>	<i>handtekening</i>	<i>versie</i>
projectleider	ing. J. Luiten		definitief
controle / vrijgave	H. van Malsen		


Literatuurlijst

1. NEN 5725, Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, Nederland Normalisatie-instituut, januari 2009.
2. NEN 5740, Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond, Nederland Normalisatie-instituut, januari 2009.
3. NEN 5707, Protocol voor onderzoek naar asbest in bodem, Nederland Normalisatie-instituut, mei 2003.
4. Besluit bodemkwaliteit (Bbk), 22 november 2007.
5. Regeling bodemkwaliteit (Rkb), 9 april 2009.
6. Circulaire bodemsanering 2009 van het Ministerie van VROM; 1 april 2009.
7. Beleidsbrief asbest in bodem, grond en puin(granulaat), Directoraat-Generaal Milieu (ministerie van VROM), kenmerk: BWL/2004000321.
8. NTA 5755, Strategie voor het uitvoeren van nader onderzoek – Onderzoek naar de aard en omvang van bodemverontreiniging, Nederland Normalisatie-instituut, juli 2010.
9. Circulaire inwerkingtreding saneringsregeling Wet bodembescherming, VROM, 1994.
10. Gezamenlijk Bodemsaneringsbeleid, Provincie Zuid-Holland, 2003.
11. Provinciale milieuverordening Zuid-Holland, Provincie Zuid-Holland, 2007.
12. SIKB BRL 2000: Veldwerk milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek, versie 3.2a, 13 maart 2007.
13. VKB-protocol: protocol 2001, 'Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen', Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek, versie 3.1, 13 maart 2007.
14. VKB-protocol: protocol 2002, 'Het nemen van grondwatermonsters', Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek, versie 3.2, 13 maart 2007.
15. VKB-protocol: protocol 2018, 'Locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem', Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek, versie 3, 10 mei 2007.
16. Wet houdende regelen inzake bescherming van de bodem (Wet bodembescherming – Wbb), 1986 en Wet houdende wijziging van de Wet bodembescherming en enkele andere wetten in verband met wijzigingen in het beleid inzake bodemsaneringen, 2005.

Bijlage 1

Regionale situatie



BMA Milieu B.V.	Projectnummer : 2012.0028	Regionale situatie
	<p>Opdrachtgever : Koornneef Vastgoed B.V.</p> <p>Project : De Raaphorst 4 te Kwintsheul</p> <p>Schaal : 1:25.000</p>	

Bijlage 2

Locatie en boringen



- Legenda:
- - - grens onderzoekslocatie
 - \oplus peilbuis
 - \oplus boring
 - nulpunt (vast meetpunt)



BMA Milieu			
Opdr.gever: Koorneef Vastgoed B.V.			
Onderzoekslocatie: Centrum Kwintshouwen			
Datum: 15-03-2012	Schaal: 1:500	Projectnummer: 2012.0028	Tek. nr.: 1

Bijlage 3

Toetsing analyseresultaten

Project	2012.0028-De Raaphorst 4 te Kwintshuyl		
Certificaten	402376		
Toetsversie	versie 5.06 - 6	Toetsdatum : 13-03-2012	

Monsterreferentie Analyse	Eenheid	0925368		0925369		0925370	
		Analyse resultaat	Toets resultaat	Analyse resultaat	Toets resultaat	Analyse resultaat	Toets resultaat
Organische stof	%	3,4		3,9		2,2	
Lutum	% (m/m ds)	5,7		4,6		15,1	
<i>Metalen ICP-AES</i>							
barium (Ba)	mg/kg ds	62	-	48	-	42	-
cadmium (Cd)	mg/kg ds	0.38	-	<0.35	-	<0.35	-
kobalt (Co)	mg/kg ds	4.2	-	2.7	-	4.4	-
koper (Cu)	mg/kg ds	16	-	16	-	33	*
kwik (Hg) FIAS/Fims	mg/kg ds	0.13	*	0.09	-	0.12	-
lood (Pb)	mg/kg ds	97	*	44	*	47	*
molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	-	<1.5	-	<1.5	-
nikkel (Ni)	mg/kg ds	11	-	8	-	12	-
zink (Zn)	mg/kg ds	110	*	96	*	44	-
<i>Minerale olie</i>							
minerale olie (florisil clean-up)	mg/kg ds	39	-	80	*	49	*
<i>Sommaties</i>							
som PAK (10)	mg/kg ds	2.3	*	2.4	*	1.0	-
<i>Sommaties</i>							
som PCBs (7)	mg/kg ds	0.005	-	0.17	*	0.005	-

Monsterreferentie	Monsteromschrijving
0925368	MM1 09 (100-150) 17 (0-50) 17 (50-100) 12 (30-70) 05 (30-70) 05 (70-110) 10 (50-80) 02 (0-50) 02 (50-100) 02 (100-150)
0925369	MM2 11 (0-50) 06 (0-50) 04 (0-50) 01 (0-50) 10 (0-50)
0925370	MM3 08 (100-150) 07 (100-150)

Legenda

-	<= achtergrondwaarde (AW) en/of detectiegrens AS3000
*	> Achtergrondwaarde (AW) en/of detectiegrens AS3000
**	> Tussenwaarde (T)
***	> Interventiewaarde (I)

Opmerkingen

Toetsing volgens 'Regeling bodemkwaliteit' (Staatscourant 18160, 19 nov. 2010) en 'Cirulaire bodemsanering 2009' (Staatscourant 67, 7 april 2009)

Toetswaarden voor 2,2% organische stof en 15,1% lutum.			
Toetswaarden	Achtergrondwaarde (AW)	Tussenwaarde (1/2(SW+I))	Interventie waarde (I)
<i>Metalen ICP-AES</i>			
barium (Ba)	129	378	626
cadmium (Cd)	0,42	4,78	9,14
kobalt (Co)	10,4	70,9	131,5
koper (Cu)	28	81	134
kwik (Hg) FIAS/Fims	0,13	15,27	30,41
lood (Pb)	40	230	420
molybdeen (Mo)	1,5	95,8	190
nikkel (Ni)	25	48	72
zink (Zn)	99	303	507
<i>Minerale olie</i>			
minerale olie (florisil clean-up)	42	571	1100
<i>Sommaties</i>			
som PAK (10)	1,5	20,8	40
<i>Sommaties</i>			
som PCBs (7)	0,0044	0,112	0,22

Toetswaarden voor 3,4% organische stof en 5,7% lutum.			
Toetswaarden	Achtergrondwaarde (AW)	Tussenwaarde (1/2(SW+I))	Interventie waarde (I)
<i>Metalen ICP-AES</i>			
barium (Ba)	72	209	347
cadmium (Cd)	0,39	4,43	8,47
kobalt (Co)	6	41	75,9
koper (Cu)	23	65	108
kwik (Hg) FIAS/Fims	0,11	13,48	26,84
lood (Pb)	35	202	369
molybdeen (Mo)	1,5	95,8	190
nikkel (Ni)	16	30	45
zink (Zn)	72	222	371
<i>Minerale olie</i>			
minerale olie (florisil clean-up)	65	882	1700
<i>Sommaties</i>			
som PAK (10)	1,5	20,8	40
<i>Sommaties</i>			
som PCBs (7)	0,007	0,173	0,34

Toetswaarden voor 3,9% organische stof en 4,6% lutum.			
Toetswaarden	Achtergrondwaarde (AW)	Tussenwaarde (1/2(SW+I))	Interventie waarde (I)
<i>Metalen ICP-AES</i>			
barium (Ba)	65	190	315
cadmium (Cd)	0,39	4,45	8,51
kobalt (Co)	5,5	37,4	69,4
koper (Cu)	22	64	106
kwik (Hg) FIAS/Fims	0,11	13,3	26,5
lood (Pb)	34	200	365
molybdeen (Mo)	1,5	95,8	190
nikkel (Ni)	15	28	42
zink (Zn)	70	214	358
<i>Minerale olie</i>			
minerale olie (florisil clean-up)	74	1012	1950
<i>Sommaties</i>			
som PAK (10)	1,5	20,8	40
<i>Sommaties</i>			
som PCBs (7)	0,008	0,2	0,39

Project	2012.0028 - De Raaphorst 4 te Kwintsheul		
Certificaten	403381		
Toetsversie	versie 5.06 - 6	Toetsdatum : 13-03-2012	

Monsterreferentie	1026010					
Monsteromschrijving	Pb 18					
Analyse	Eenheid	Analyseresultaat	Toetsresultaat	Streefwaarde (SW)	Tussenwaarde (1/2(SW+I))	Interventie waarde (I)

Metalen ICP-MS (opgelost)

barium (Ba)	µg/l	110	*	50	338	625
cadmium (Cd)	µg/l	<0.4	-	0,4	3,2	6
kobalt (Co)	µg/l	<10	-	20	60	100
koper (Cu)	µg/l	<10	-	15	45	75
kwik (Hg) FIAS/Fims	µg/l	<0.05	-	0,05	0,18	0,3
lood (Pb)	µg/l	<10	-	15	45	75
molybdeen (Mo)	µg/l	12	*	5	152	300
nikkel (Ni)	µg/l	<10	-	15	45	75
zink (Zn)	µg/l	<20	-	65	432	800

Minerale olie

minerale olie (florisil clean-up)	µg/l	<100	-	50	325	600
-----------------------------------	------	------	---	----	-----	-----

Vluchtige aromaten

styreen	µg/l	<0.2	-	6	153	300
benzeen	µg/l	<0.2	-	0,2	15,1	30
tolueen	µg/l	<0.2	-	7	503,5	1000
ethylbenzeen	µg/l	<0.2	-	4	77	150
naftaleen	µg/l	<0.05	-	0,01	35,01	70

Sommaties aromaten

som xylenen	µg/l	0.2	-	0,2	35,1	70
-------------	------	-----	---	-----	------	----

Vluchtige chlooralifaten

dichloormethaan	µg/l	<0.2	-	0,01	500	1000
1,1-dichloorethaan	µg/l	<0.5	-	7	453,5	900
1,2-dichloorethaan	µg/l	<0.5	-	7	203,5	400
1,1-dichlooretheen	µg/l	<0.1	-	0,01	5	10
trichloormethaan	µg/l	<0.1	-	6	203	400
tetrachloormethaan	µg/l	<0.1	-	0,01	5	10
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	<0.1	-	0,01	150	300
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	<0.1	-	0,01	65	130
trichlooretheen	µg/l	<0.1	-	24	262	500
tetrachlooretheen	µg/l	<0.1	-	0,01	20	40
vinylchloride	µg/l	<0.2	-	0,01	2,5	5

Sommaties

som C+T dichlooretheen	µg/l	0.1	-	0,01	10	20
som dichloorpropanen	µg/l	0.52	-	0,8	40,4	80

Vluchtige gehalogeneerde alifaten - divers

tribroommethaan	µg/l	<0.5	-	-	-	630
-----------------	------	------	---	---	---	-----

Legenda

- <= Streefwaarde (SW) en/of detectiegrens AS3000
- * > Streefwaarde (SW)
- ** > Tussenwaarde (T)
- *** > Interventiewaarde (I)

Opmerkingen

Toetsing volgens 'Circulaire bodemsanering 2009' - Staatscourant 67 - 7 april 2009

Bijlage 4

Analysecertificaten

BMA Milieu
T.a.v. de heer J.J.C. Luiten
Zuidweg 75
2671 MP NAALDWIJK

Uw kenmerk : 2012.0028-De Raaphorst 4 te Kwintsheul
Ons kenmerk : Project 402376
Validatieref. : 402376_certificaat_v1
Opdrachtverificatiecode: SKIN-PEQJ-WYSN-FBCZ
Bijlage(n) : 2 tabel(len) + 3 oliechromatogram(men) + 1 bijlage(n)

Amsterdam, 2 maart 2012

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Omegam Laboratoria volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Omegam Laboratoria". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Omegam Laboratoria,



drs. R.R. Otten
Directeur

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

postbus 94685
1090 GR Amsterdam

T 020 5976 769
F 020 5976 689

ABN-AMRO bank 462704564
BTW nr. NL8139.67.132.B01

HJE Wenckebachweg 120
1096 AR Amsterdam

klantenservice@omegam.nl
www.omegam.nl

Kvk 34215654

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 402376
 Project omschrijving : 2012.0028-De Raaphorst 4 te Kwintsheul
 Opdrachtgever : BMA Milieu

Monsterreferenties

0925368 = MM1 09 (100-150) 17 (0-50) 17 (50-100) 12 (30-70) 05 (30-70) 05 (70-110) 10 (50-80) 02 (0-50) 02 (50-100) 02 (100-150)

0925369 = MM2 11 (0-50) 06 (0-50) 04 (0-50) 01 (0-50) 10 (0-50)

0925370 = MM3 08 (100-150) 07 (100-150)

Opgegeven bemonsteringsdatum	: 27/02/2012	27/02/2012	27/02/2012
Ontvangstdatum opdracht	: 27/02/2012	27/02/2012	27/02/2012
Startdatum	: 27/02/2012	27/02/2012	27/02/2012
Monstercode	: 0925368	0925369	0925370
Matrix	: Grond	Grond	Grond

Monstervoorbewerking

S NEN5709 (steekmonster)		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S voorbereiding NEN5709		uitgevoerd	uitgevoerd	uitgevoerd
S soort artefact		nvt	nvt	nvt
S gewicht artefact	g	< 1	< 1	< 1

Algemeen onderzoek - fysisch

S droogrest	%	80,9	85,2	76,9
S organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	3,4	3,9	2,2
S lutumgehalte (pipetmethode)	% (m/m ds)	5,7	4,6	15,1

Anorganische parameters - metalen

S barium (Ba)	mg/kg ds	62	48	42
S cadmium (Cd)	mg/kg ds	0,38	< 0,35	< 0,35
S kobalt (Co)	mg/kg ds	4,2	2,7	4,4
S koper (Cu)	mg/kg ds	16	16	33
S kwik (Hg) FIAS/Fims	mg/kg ds	0,13	0,09	0,12
S lood (Pb)	mg/kg ds	97	44	47
S molybdeen (Mo)	mg/kg ds	< 1,5	< 1,5	< 1,5
S nikkel (Ni)	mg/kg ds	11	8	12
S zink (Zn)	mg/kg ds	110	96	44

Organische parameters - niet aromatisch

S minerale olie (florisil clean-up)	mg/kg ds	39	80	49
-------------------------------------	----------	----	----	----

Organische parameters - aromatisch
Polycyclische koolwaterstoffen:

S naftaleen	mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S fenantreen	mg/kg ds	0,23	0,28	< 0,15
S anthraceen	mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S fluoranteen	mg/kg ds	0,49	0,49	< 0,15
S benzo(a)antraceen	mg/kg ds	0,22	0,21	< 0,15
S chryseen	mg/kg ds	0,30	0,32	< 0,15
S benzo(k)fluoranteen	mg/kg ds	0,24	0,21	< 0,15
S benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,24	0,26	< 0,15
S benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0,18	0,21	< 0,15
S indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg ds	0,16	0,18	< 0,15
S som PAK (10)	mg/kg ds	2,3	2,4	1,0

Organische parameters - gehalogeneerd
Polychloorbifenylen:

S PCB -28	mg/kg ds	< 0,001	< 0,001	< 0,001
S PCB -52	mg/kg ds	< 0,001	0,014	< 0,001
S PCB -101	mg/kg ds	< 0,001	0,037	< 0,001
S PCB -118	mg/kg ds	< 0,001	0,025	< 0,001
S PCB -138	mg/kg ds	< 0,001	0,042	< 0,001
S PCB -153	mg/kg ds	< 0,001	0,033	< 0,001
S PCB -180	mg/kg ds	< 0,001	0,016	< 0,001
S som PCBs (7)	mg/kg ds	0,005	0,17	0,005

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

- De met een 'Q' gemerkte analyses zijn door RvA geaccrediteerd (registratienummer L086).

- De met een 'S' gemerkte analyses zijn op basis van het schema AS 3000 geaccrediteerd.

Opdrachtverificatiecode: SKIN-PEQJ-WYSN-FBCZ

Ref.: 402376_certificaat_v1

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 402376
Project omschrijving : 2012.0028-De Raaphorst 4 te Kwintsheul
Opdrachtgever : BMA Milieu

Opmerkingen m.b.t. analyses

Opmerking(en) algemeen

Organische stof gehalte (gecorrigeerd voor lutum en vrij ijzer in de vorm van Fe₂O₃)

Het organische stofgehalte is gecorrigeerd voor het in het analysecertificaat gerapporteerde lutumgehalte. Indien het lutumgehalte niet is gerapporteerd is de correctie uitgevoerd met een lutumgehalte van 5,4% (gemiddeld lutumgehalte Nederlandse bodem, AS3010/AS3210, prestatieblad organische stofgehalte in grond/waterbodem). Indien het vrij ijzergehalte is bepaald en groter is dan 5 % m/m, is bij de berekening van het organische stof gecorrigeerd voor dat gehalte aan vrij ijzer.

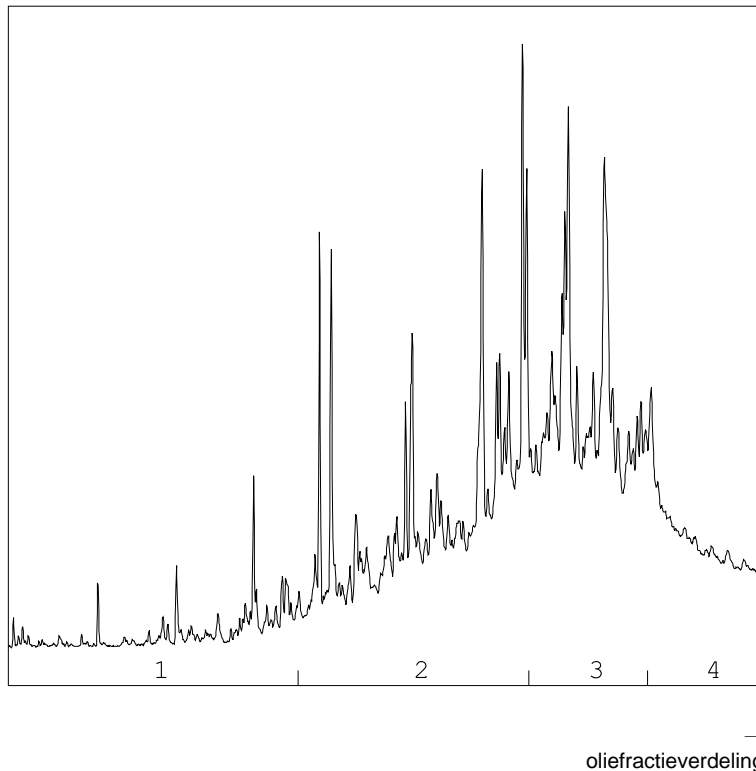
Sommatie van concentraties voor groepsparameters

De sommatie is uitgevoerd volgens AS3000 paragraaf 2.5.2 en bijlage 3.

OLIE-ONDERZOEK

Monstercode : 0925368
Project omschrijving : 2012.0028-De Raaphorst 4 te Kwintsheul
Uw referentie : MM1 09 (100-150) 17 (0-50) 17 (50-100) 12 (30-70) 05 (30-70) 05 (70-110) 10 (50-80) 02 (0-50)
02 (50-100) 02 (100-150)
Methode : minerale olie (florisil clean-up)

OLIECHROMATOGRAM



OLIEFRACTIEVERDELING

1) fractie > C10 - C19	5 %
2) fractie C19 - C29	46 %
3) fractie C29 - C35	40 %
4) fractie C35 -< C40	9 %

totale minerale olie gehalte: 39 mg/kg ds

ANALYSEMETHODE

Vorbewerking grond : Hexaanextractie gebaseerd op NEN 6978, incl. florisil clean-up.
Vorbewerking AP04 : Petroleum-etherextractie conform NEN 6978, incl. florisil clean-up.
Vorbewerking water : Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.
Analyse : Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.
Interpretatie : Raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:

Veen clean-up : Verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.

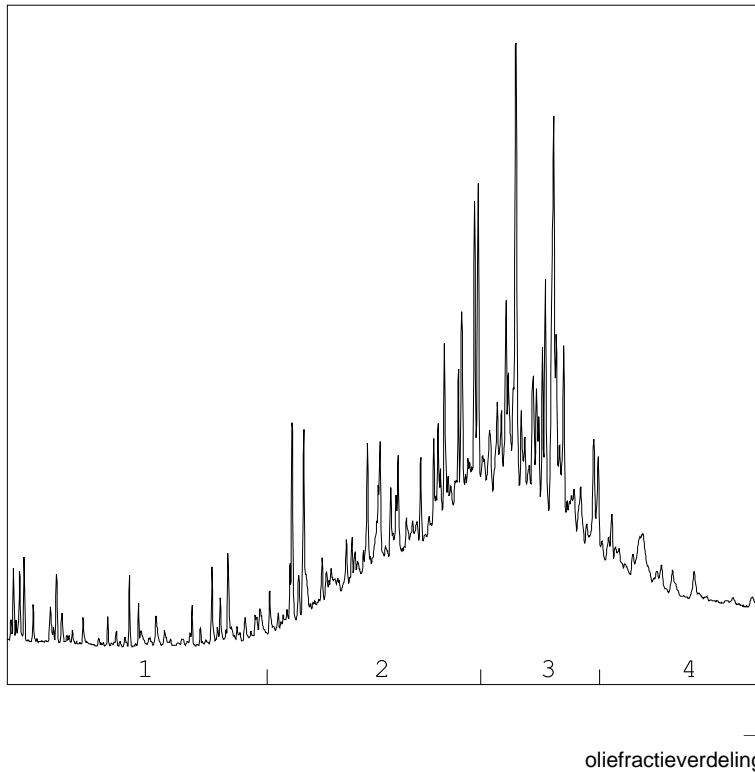
De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

Monstercode : 0925369
Project omschrijving : 2012.0028-De Raaphorst 4 te Kwintshoul
Uw referentie : MM2 11 (0-50) 06 (0-50) 04 (0-50) 01 (0-50) 10 (0-50)
Methode : minerale olie (florisil clean-up)

OLIECHROMATOGRAM



OLIEFRACTIEVERDELING

1) fractie > C10 - C19	3 %
2) fractie C19 - C29	42 %
3) fractie C29 - C35	43 %
4) fractie C35 -< C40	12 %

totale minerale olie gehalte: 80 mg/kg ds

ANALYSEMETHODE

Vorbewerking grond : Hexaanextractie gebaseerd op NEN 6978, incl. florisil clean-up.
Vorbewerking AP04 : Petroleum-etherextractie conform NEN 6978, incl. florisil clean-up.
Vorbewerking water : Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.
Analyse : Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.
Interpretatie : Raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:

Veen clean-up : Verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.

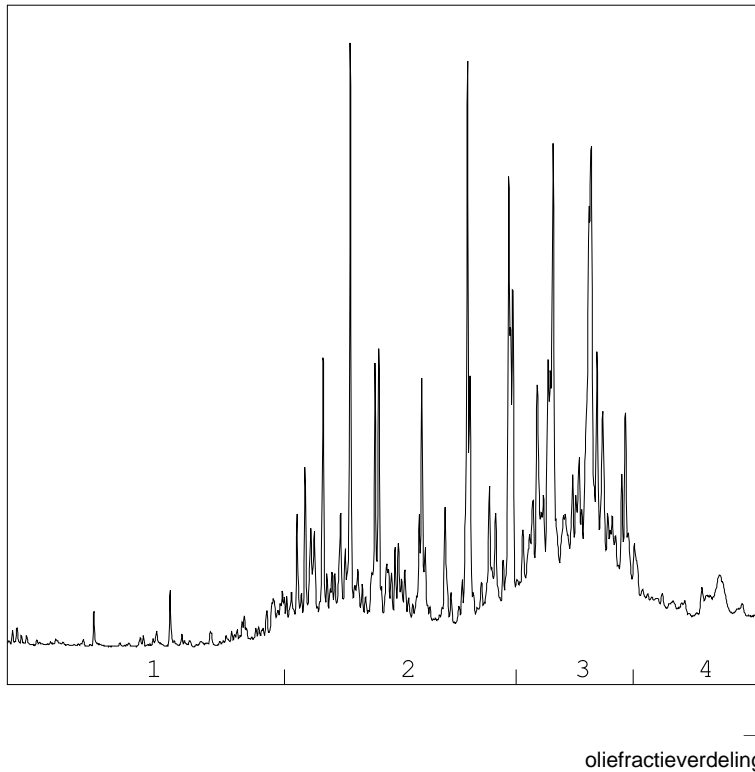
De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

OLIE-ONDERZOEK

Monstercode : 0925370
Project omschrijving : 2012.0028-De Raaphorst 4 te Kwintsheul
Uw referentie : MM3 08 (100-150) 07 (100-150)
Methode : minerale olie (florisil clean-up)

OLIECHROMATOGRAM



OLIEFRACTIEVERDELING

1) fractie > C10 - C19	3 %
2) fractie C19 - C29	46 %
3) fractie C29 - C35	42 %
4) fractie C35 -< C40	9 %

totale minerale olie gehalte: 49 mg/kg ds

ANALYSEMETHODE

Vorbewerking grond : Hexaanextractie gebaseerd op NEN 6978, incl. florisil clean-up.
Vorbewerking AP04 : Petroleum-etherextractie conform NEN 6978, incl. florisil clean-up.
Vorbewerking water : Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.
Analyse : Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.
Interpretatie : Raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:

Veen clean-up : Verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 402376
Project omschrijving : 2012.0028-De Raaphorst 4 te Kwintsheul
Oprichtgever : BMA Milieu

Analysemethoden in Grond (AS3000)

AS3000

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysemethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Omeгам Laboratoria BV.

.....

Samplemate	: Conform AS3100 en NEN 5709
Droogrest	: Conform AS3010 prestatieblad 2
Organische stof (gec. voor lutum)	: Conform AS3010 prestatieblad 3
Lutumgehalte (pipetmethode)	: Conform AS3010 prestatieblad 4; gelijkwaardig aan NEN 5753
Barium (Ba)	: Conform AS3010 prestatieblad 5; NEN 6966/C1
Cadmium (Cd)	: Conform AS3010 prestatieblad 5; NEN 6966/C1
Kobalt (Co)	: Conform AS3010 prestatieblad 5; NEN 6966/C1
Koper (Cu)	: Conform AS3010 prestatieblad 5; NEN 6966/C1
Kwik (Hg)	: Conform AS3010 prestatieblad 5; NEN-ISO 16772
Lood (Pb)	: Conform AS3010 prestatieblad 5; NEN 6966/C1
Molybdeen (Mo)	: Conform AS3010 prestatieblad 5; NEN 6966/C1
Nikkel (Ni)	: Conform AS3010 prestatieblad 5; NEN 6966/C1
Zink (Zn)	: Conform AS3010 prestatieblad 5; NEN 6966/C1
Minerale olie (florisil clean-up)	: Conform AS3010 prestatieblad 7
PAKs	: Conform AS3010 prestatieblad 6
PCBs	: Conform AS3010 prestatieblad 8

BMA Milieu
T.a.v. de heer J.J.C. Luiten
Zuidweg 75
2671 MP NAALDWIJK

Uw kenmerk : 2012.0028 - De Raaphorst 4 te Kwintsheul
Ons kenmerk : Project 403381
Validatieref. : 403381_certificaat_v1
Opdrachtverificatiecode: RSDN-WMCV-JRWC-PRPP
Bijlage(n) : 2 tabel(len) + 1 oliechromatogram(men) + 1 bijlage(n)

Amsterdam, 9 maart 2012

Hierbij zend ik u de resultaten van het laboratoriumonderzoek dat op uw verzoek is uitgevoerd in de door u aangeboden monsters.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking werden gesteld.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel uitbesteed onderzoek, uitgevoerd door Omegam Laboratoria volgens de methoden zoals ze zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat L086 en/of in de bundel "Analysevoorschriften Omegam Laboratoria". De in dit onderzoek uitgevoerde onderzoeksmethoden van de geaccrediteerde analyses zijn in een aparte bijlage als onderdeel van dit analyse-certificaat opgenomen. De methoden zijn, voor zover mogelijk, ontleend aan de accreditatieprogramma's/schema's en NEN- EN- en/of ISO-voorschriften.

Ik wijs u erop dat het analyse-certificaat alleen in zijn geheel mag worden gereproduceerd. Ik vertrouw erop uw opdracht volledig en naar tevredenheid te hebben uitgevoerd. Heeft u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen, dan verzoek ik u contact op te nemen met onze klantenservice.

Hoogachtend,
namens Omegam Laboratoria,



drs. R.R. Otten
Directeur

Op dit certificaat zijn onze algemene voorwaarden van toepassing.
Dit analyse-certificaat mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

postbus 94685
1090 GR Amsterdam

T 020 5976 769
F 020 5976 689

ABN-AMRO bank 462704564
BTW nr. NL8139.67.132.B01

HJE Wenckebachweg 120
1096 AR Amsterdam

klantenservice@omegam.nl
www.omegam.nl

Kvk 34215654

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 403381
 Project omschrijving : 2012.0028 - De Raaphorst 4 te Kwintsheul
 Opdrachtgever : BMA Milieu

Monsterreferenties
 1026010 = Pb 18

Opgegeven bemonsteringsdatum : 07/03/2012
 Ontvangstdatum opdracht : 07/03/2012
 Startdatum : 07/03/2012
 Monstercode : 1026010
 Matrix : Grondwater

Anorganische parameters - metalen

Metalen ICP-MS (opgelost):

S barium (Ba)	µg/l	110
S cadmium (Cd)	µg/l	< 0,4
S kobalt (Co)	µg/l	< 10
S koper (Cu)	µg/l	< 10
S kwik (Hg) FIAS/Fims	µg/l	< 0,05
S lood (Pb)	µg/l	< 10
S molybdeen (Mo)	µg/l	12
S nikkel (Ni)	µg/l	< 10
S zink (Zn)	µg/l	< 20

Organische parameters - niet aromatisch

S minerale olie (florisil clean-up) µg/l < 100

Organische parameters - aromatisch

Vluchtige aromaten:

S styreen	µg/l	< 0,2
S benzeen	µg/l	< 0,2
S toluen	µg/l	< 0,2
S ethylbenzeen	µg/l	< 0,2
S xyleen (ortho)	µg/l	< 0,1
S xyleen (som m+p)	µg/l	< 0,2
S naftaleen	µg/l	< 0,05
S som xylenen	µg/l	0,2

Organische parameters - gehalogeneerd

Vluchtige chlooralifaten:

S dichloormethaan	µg/l	< 0,2
S 1,1-dichloorethaan	µg/l	< 0,5
S 1,2-dichloorethaan	µg/l	< 0,5
S 1,1-dichlooretheen	µg/l	< 0,1
S 1,2-dichlooretheen (trans)	µg/l	< 0,1
S 1,2-dichlooretheen (cis)	µg/l	< 0,1
S 1,1-dichloorpropaan	µg/l	< 0,25
S 1,2-dichloorpropaan	µg/l	< 0,25
S 1,3-dichloorpropaan	µg/l	< 0,25
S trichloormethaan	µg/l	< 0,1
S tetrachloormethaan	µg/l	< 0,1
S 1,1,1-trichloorethaan	µg/l	< 0,1
S 1,1,2-trichloorethaan	µg/l	< 0,1
S trichlooretheen	µg/l	< 0,1
S tetrachlooretheen	µg/l	< 0,1
S vinylchloride	µg/l	< 0,2
S som C+T dichlooretheen	µg/l	0,1
S som dichloorpropanen	µg/l	0,52

Vluchtige gehalogeneerde alifaten - divers:

S tribroommethaan µg/l < 0,5

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 403381
Project omschrijving : 2012.0028 - De Raaphorst 4 te Kwintsheul
Opdrachtgever : BMA Milieu

Opmerkingen m.b.t. analyses

Opmerking(en) algemeen

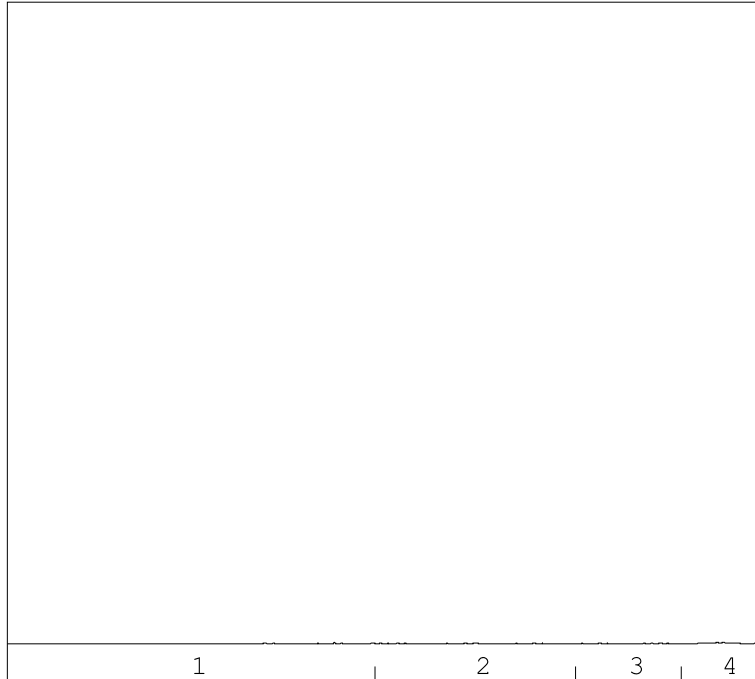
Sommatie van concentraties voor groepsparameters

De sommatie is uitgevoerd volgens AS3000 paragraaf 2.5.2 en bijlage 3.

OLIE-ONDERZOEK

Monstercode : 1026010
Project omschrijving : 2012.0028 - De Raaphorst 4 te Kwintsheul
Uw referentie : Pb 18
Methode : minerale olie (florisil clean-up)

OLIECHROMATOGRAM



→
oliefractieverdeling

OLIEFRACTIEVERDELING

1) fractie > C10 - C19	12 %
2) fractie C19 - C29	7 %
3) fractie C29 - C35	16 %
4) fractie C35 -< C40	64 %

totale minerale olie gehalte: <100 µg/l

ANALYSEMETHODE

Vorbewerking grond : Hexaanextractie gebaseerd op NEN 6978, incl. florisil clean-up.
Vorbewerking AP04 : Petroleum-etherextractie conform NEN 6978, incl. florisil clean-up.
Vorbewerking water : Hexaanextractie gebaseerd op ISO 9377-2, incl. florisil clean-up.
Analyse : Gaschromatograaf met capillaire kolom en vlamionisatie detectie.
Interpretatie : Raadpleeg voor de typering van de oliesoort de OMEGAM oliebibliotheek.

De volgende aanvullende clean-up mogelijkheden kunnen worden aangevraagd:

Veen clean-up : Verwijdert eventuele restanten natuurlijke verbindingen uit extract.

De hoogte van de signalen is geen maat voor de concentratie van de olie in het monster.
(Het chromatogram heeft een variabele schaalindeling)

Dit analyse-certificaat, inclusief voorblad en eventuele bijlage(n), mag niet anders dan in zijn geheel worden gereproduceerd.

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 403381
Project omschrijving : 2012.0028 - De Raaphorst 4 te Kwintsheul
Opdrachtgever : BMA Milieu

Analysmethoden in Grondwater (AS3000)

AS3000

In dit analysecertificaat zijn de met 'S' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de analysmethoden beschreven in het "Accreditatieschema Laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en grondwateronderzoek (AS SIKB 3000)". Het laboratoriumonderzoek is uitgevoerd volgens de onderstaande analysmethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Omeгам Laboratoria BV.

Barium (Ba) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn) : Conform AS3110 prestatieblad 3; NEN-EN-ISO 17294-2
Minerale olie (florisil clean-up) : Conform AS3110 prestatieblad 5
Aromaten (BTEXXN) : Conform AS3130 prestatieblad 1
Styreen : Conform AS3130 prestatieblad 1
Chlooralifaten : Conform AS3130 prestatieblad 1
Vinylchloride : Conform AS3130 prestatieblad 1

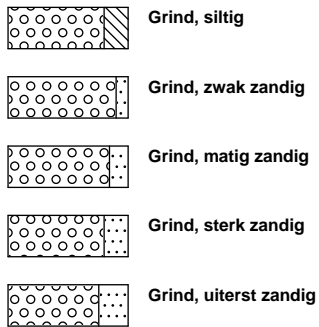
EEN BETROUWBARE WAARDE

Bijlage 5

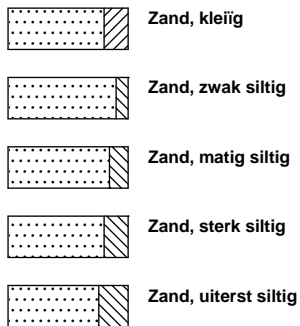
Bodemprofielen

Legenda (conform NEN 5104)

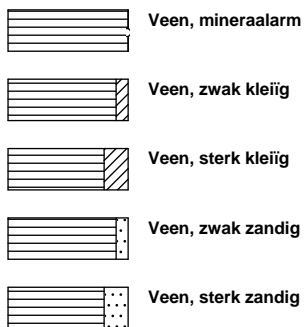
grind



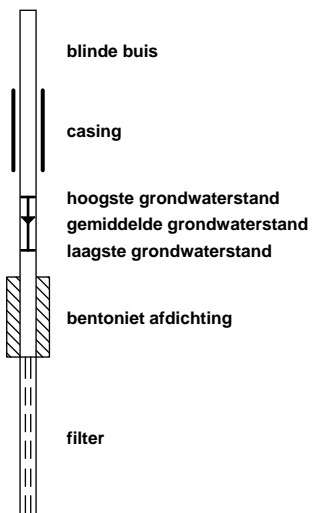
zand



veen



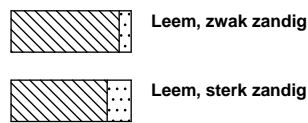
peilbuis



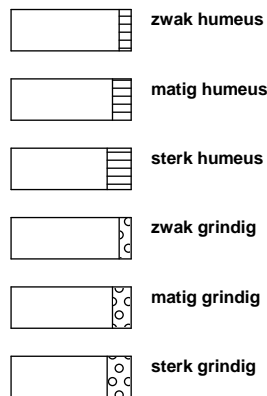
klei



leem



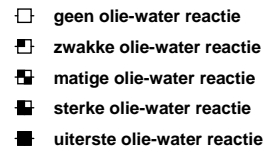
overige toevoegingen



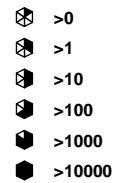
geur



olie



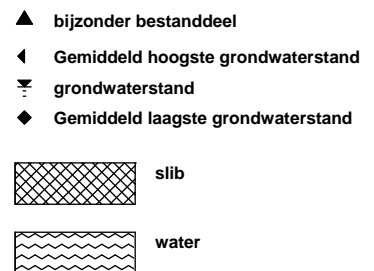
p.i.d.-waarde



monsters



overig



Projectnaam: De Raaphorst 4 te Kwintshoul
Projectnummer: 2012.0028

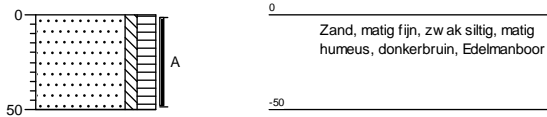
Boring: 01

Datum: 27-02-2012

GWS:

Opmerking:

Boormeester: R. Barendrecht



Zand, matig fijn, zw ak siltig, matig humeus, donkerbruin, Edelmanboor

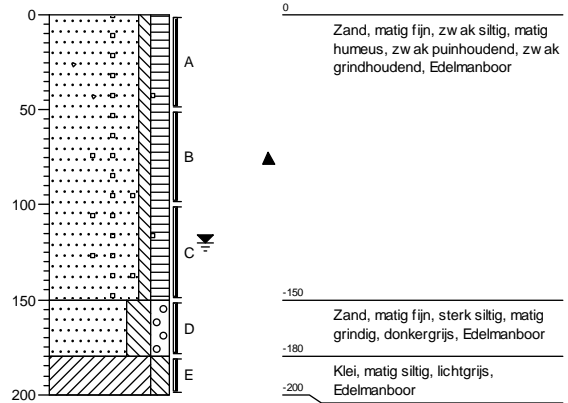
Boring: 02

Datum: 27-02-2012

GWS: 120

Opmerking:

Boormeester: R. Barendrecht



Zand, matig fijn, zw ak siltig, matig humeus, zw ak puinhoudend, zw ak grindhoudend, Edelmanboor

Zand, matig fijn, sterk siltig, matig grindig, donkergrijs, Edelmanboor

Klei, matig siltig, lichtgrijs, Edelmanboor

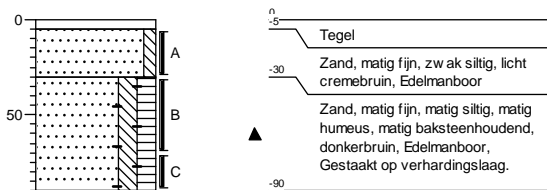
Boring: 03

Datum: 27-02-2012

GWS:

Opmerking:

Boormeester: R. Barendrecht



Tegel
Zand, matig fijn, zw ak siltig, licht cremebruin, Edelmanboor

Zand, matig fijn, matig siltig, matig humeus, matig baksteenhoudend, donkerbruin, Edelmanboor, Gestaakt op verhardingslaag.

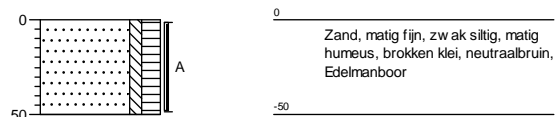
Boring: 04

Datum: 27-02-2012

GWS:

Opmerking:

Boormeester: R. Barendrecht



Zand, matig fijn, zw ak siltig, matig humeus, brokken klei, neutraalbruin, Edelmanboor

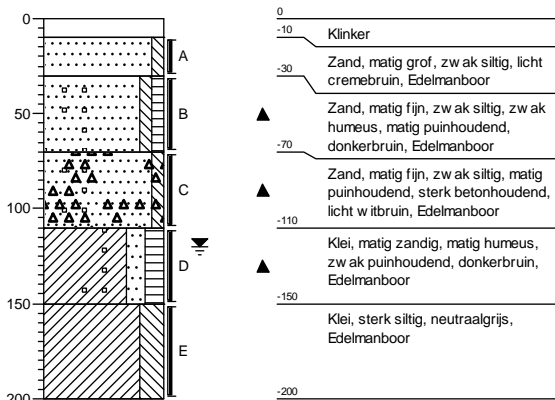
Boring: 05

Datum: 27-02-2012

GWS: 120

Opmerking:

Boormeester: R. Barendrecht



Klinker
Zand, matig grof, zw ak siltig, licht cremebruin, Edelmanboor

Zand, matig fijn, zw ak siltig, zw ak humeus, matig puinhoudend, donkerbruin, Edelmanboor

Zand, matig fijn, zw ak siltig, matig puinhoudend, sterk betonhoudend, licht witbruin, Edelmanboor

Klei, matig zandig, matig humeus, zw ak puinhoudend, donkerbruin, Edelmanboor

Klei, sterk siltig, neutraalgrijs, Edelmanboor

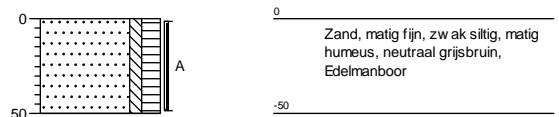
Boring: 06

Datum: 27-02-2012

GWS:

Opmerking:

Boormeester: R. Barendrecht

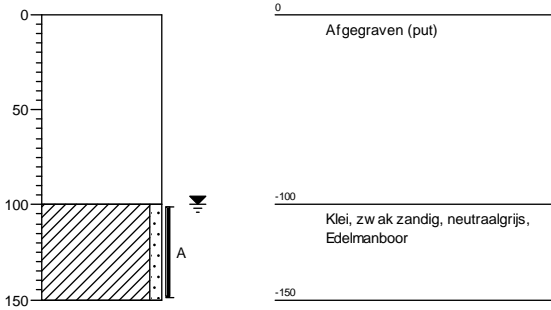


Zand, matig fijn, zw ak siltig, matig humeus, neutraal grijsbruin, Edelmanboor

Projectnaam: De Raaphorst 4 te Kwintshuil
Projectnummer: 2012.0028

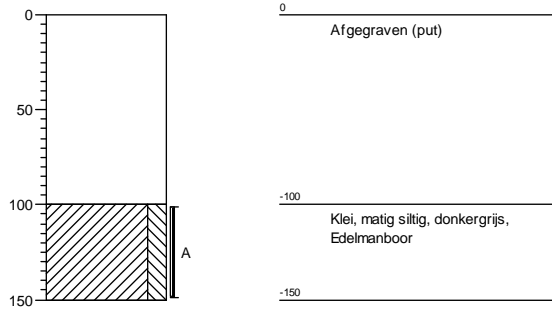
Boring: 07

Datum: 27-02-2012
 GWS: 100
 Opmerking:
 Boormeester: R. Barendrecht



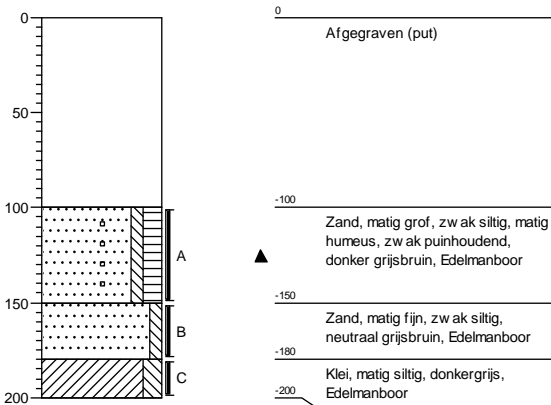
Boring: 08

Datum: 27-02-2012
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: R. Barendrecht



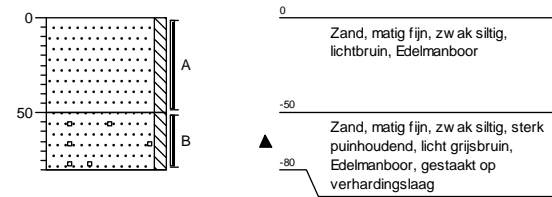
Boring: 09

Datum: 27-02-2012
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: R. Barendrecht



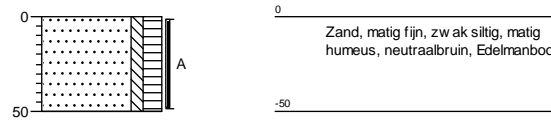
Boring: 10

Datum: 27-02-2012
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: R. Barendrecht



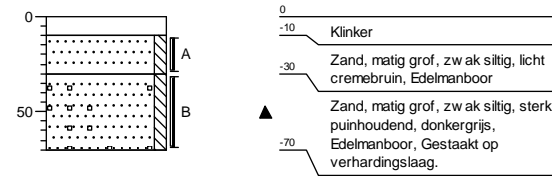
Boring: 11

Datum: 27-02-2012
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: R. Barendrecht



Boring: 12

Datum: 27-02-2012
 GWS:
 Opmerking:
 Boormeester: R. Barendrecht



Projectnaam: De Raaphorst 4 te Kwintsheul

Projectnummer: 2012.0028

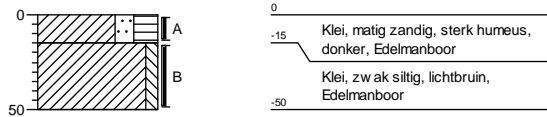
Boring: 13

Datum: 27-02-2012

GWS:

Opmerking:

Boormeester: R. Barendrecht



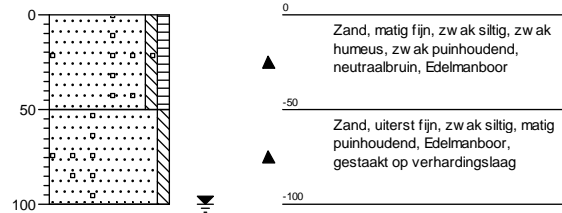
Boring: 14

Datum: 27-02-2012

GWS: 100

Opmerking:

Boormeester: R. Barendrecht



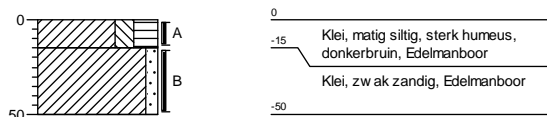
Boring: 15

Datum: 27-02-2012

GWS:

Opmerking:

Boormeester: R. Barendrecht



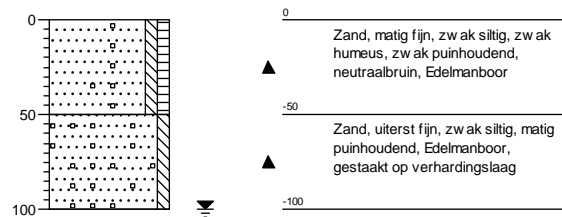
Boring: 16

Datum: 27-02-2012

GWS: 100

Opmerking:

Boormeester: R. Barendrecht



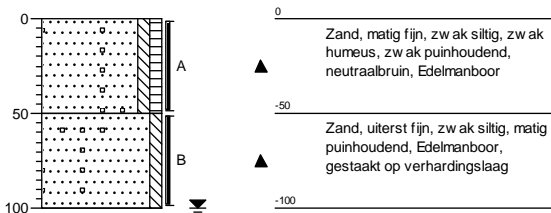
Boring: 17

Datum: 27-02-2012

GWS: 100

Opmerking:

Boormeester: R. Barendrecht



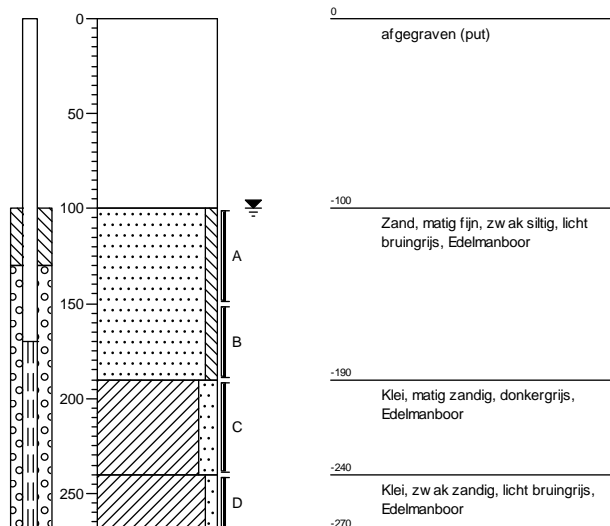
Boring: 18

Datum: 27-02-2012

GWS: 100

Opmerking:

Boormeester: R. Barendrecht



Bijlage 6

Procescertificaat VKB protocol 2001, 2002, 2003 en 2018



PROCESCERTIFICAAT

Hiermede wordt verklaard dat het managementsysteem van:

BMA Milieu B.V.
Naaldwijk, Nederland

door Lloyd's Register Quality Assurance is geëvalueerd en goedgekeurd volgens de:

**Beoordelingsrichtlijn voor het procescertificaat
 Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek
 BRL SIKB 2000**

Het managementsysteem is van toepassing op de volgende protocollen:

Protocol 2001:

Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen.

Protocol 2002:

Het nemen van grondwatermonsters.

Protocol 2003:

Veldwerk bij milieuhygiënisch waterbodemonderzoek.

Protocol 2018:

Locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem.

Dit certificaat is alleen geldig in samenhang met het certificaataanhangsel met hetzelfde nummer, waarop de van toepassing zijnde locaties met betrekking tot deze goedkeuring vermeld zijn.

Certificaat no: RQA662159	Datum van uitgifte eerste certificaat :	28 juni 2007
	Datum van uitgifte huidig certificaat :	28 juni 2010
	Certificaat vervaldatum :	27 juni 2013

Afgegeven door: Lloyd's Register Nederland B.V.



Op dit document zijn de aan de ommezijde vermelde voorwaarden van toepassing
 Weena-Zuid 170, 3012 NC Rotterdam, Nederland - KvK nr. 24247948
 Deze goedkeuring is uitgevoerd in overeenstemming met LRQA audit- en certificatie-procedures en zal periodiek door LRQA worden beoordeeld.

Bijlage 7

Verklarende tekst toetsingscriteria en parameters

Toetsingscriteria

Achtergrondwaarden:

De achtergrondwaarden zijn bij regeling van Onze Ministers vastgestelde gehalten aan chemische stoffen voor een goede bodemkwaliteit, waarvoor geldt dat er geen sprake is van belasting door lokale verontreinigingsbronnen. Bij overschrijding van de achtergrondwaarde [AW2000] is sprake van een lichte verontreiniging in de grond.

Streefwaarden:

De streefwaarden geven het niveau aan waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. Dit betekent dat de streefwaarden het niveau aangeven waarbij geen afbreuk wordt gedaan aan de functionele eigenschappen die de bodem voor mens, dier en plant heeft. Bij overschrijding van de streefwaarden [S] is sprake van een lichte verontreiniging in het grondwater.

Tussenwaarde

Wanneer deze waarde overschreden wordt voor een of meerdere stoffen gaat men er vanuit dat zich een risico van blootstelling aan mens of milieu zou kunnen voordoen met mogelijk schadelijke gevolgen. Dit houdt in dat een nader onderzoek in principe noodzakelijk is. Bij overschrijding van de 1/2 som achtergrond- en interventiewaarden is er sprake van een matige verontreiniging in de grond. In het grondwater is sprake van een matige verontreiniging bij overschrijding van de 1/2 som streef- en interventiewaarden. De 1/2 som achtergrond-/streef- en interventiewaarde wordt ook wel de tussenwaarde [T] genoemd.

Interventiewaarden:

Bij overschrijding van de interventiewaarden [I] is het wenselijk een saneringsonderzoek met daaropvolgend een sanering uit te voeren. Immers de interventiewaarden bodemsanering geven het concentratieniveau voor grond en grondwater aan waarboven ernstige vermindering optreedt van de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant of dier. Bij overschrijding van de interventiewaarden is er sprake van een sterke verontreiniging. Volgens het beleid is er sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging wanneer in minimaal 25 m³ grond of 100 m³ grondwater voor ten minste één stof de gemiddelde concentratie hoger is dan de interventiewaarde.

De streef- en interventiewaarden in grond/sediment variëren met het bodemtype. Veel verontreinigende stoffen worden namelijk gebonden aan bodembestanddelen. Binding treedt met name op aan lutum [fractie < 2 µm] en organisch stof [gloeiverlies als percentage van het totale drooggewicht]. De streef- en interventiewaarden in grond/sediment zijn afhankelijk gesteld van beide genoemde bodemparameters. Voor het op de onderhavige locatie aanwezige bodemtype zijn de toetsingswaarden berekend volgens de in bovengenoemde circulaire opgenomen formules. De toetsingswaarden voor grondwater zijn onafhankelijk gesteld van het bodemtype.

Toelichting streefwaarden

Bij het vaststellen van de streefwaarden is voor een aantal stoffen uitgegaan van achtergrondgehalten die van nature aanwezig zijn of die zijn veroorzaakt door diffuse verontreiniging via de atmosfeer. Hierbij zijn bovengrenzen genomen van achtergrondgehalten die in natuurgebieden zijn gevonden. Voor andere stoffen zijn de streefwaarden berekend uitgaande van een verwaarloosbaar risico. Daarbij is rekening gehouden met milieuhygiënische randvoorwaarden vanuit andere beleidsterreinen [zoals drinkwater- en warenwetnormen]. De streefwaarden zijn met name bij curatieve [bodemsanerende] en preventieve [bodembeschermende] maatregelen van belang. Voor deze beide soorten maatregelen geven de streefwaarden respectievelijk het uiteindelijk te bereiken en het te handhaven kwaliteitsniveau aan.

Toelichting interventiewaarden

De interventiewaarden zijn gebaseerd op een uitgebreide RIVM-studie naar zowel humaan toxicologische [risico voor de mens] als ecotoxicologische risico's [risico voor planten- en dierenleven] van bodemverontreinigende stoffen. Deze waarden geven het concentratieniveau voor verontreinigingen aan, waarboven ernstige vermindering dreigt van de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, plant en dier.

Blootstelling aan een verontreiniging kan via een groot aantal routes in verschillende mate plaatsvinden. Dit is afhankelijk van lokale factoren [bijv. het voorkomen van verhardingen] en bij de mens van het gedrag [bijv. consumptie van vis uit oppervlaktewater met verontreinigde waterbodem]. Voor de afleiding van de algemeen geldende interventiewaarden is uitgegaan van een "standaard" gedragspatroon, waarbij alle blootstellingsroutes een rol spelen.

Gezien het bovenstaande is het mogelijk dat uit de toetsing blijkt dat er sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging, zonder dat er bij het huidige gebruik een ontoelaatbaar risico aanwezig is. Dit is het geval als de blootstellingsroutes die tot dit risico aanleiding geven momenteel niet van toepassing zijn. Na de toetsing aan de interventiewaarden kan dan ook alleen worden aangegeven of er een saneringsnoodzaak is. De saneringsurgentie is afhankelijk van de actuele risico's.

Parameters

Zware metalen; komen van nature in geringe hoeveelheden in de bodem voor, vrijwel altijd als verbinding. Verhoogde gehalten aan zware metalen in grond en grondwater kunnen worden veroorzaakt door een groot scala aan activiteiten. Over het algemeen zijn zware metalen slecht uitloogbaar.

Aromaten; worden veel gebruikt als oplosmiddel, het zijn meestal vrij vluchtige stoffen die vetten en vetachtige stoffen goed oplossen. Door de redelijke oplosbaarheid van vluchtige aromaten in water worden deze stoffen zowel in grond als grondwater aangetroffen. Benzeen, Toluene, Ethylbenzeen en Xylenen komen voor in benzine en diesel.

Polycyclische aromatische koolwaterstoffen; PAK omvatten een groot aantal verbindingen die met name in teerprodukten worden aangetroffen, of bij verbranding van bijv. steenkool ontstaan.

Alifatische chloorkoolwaterstoffen; worden veelal toegepast als oplosmiddel en als ontvettingsmiddel. Bekende voorbeelden hiervan zijn trichlooretheen (Tri) en tetrachlooretheen (Per).

PCB's; werden veelal toegepast als isolatie vloeistof in transformatoren en condensatoren, als hydraulische vloeistof, koelvloeistof, smeermiddel en weekmaker in kunststoffen en verder in verf, inkt, lak, kit en lijm.

Minerale olie; de schadelijkheid van minerale olie is op zich niet groot, maar indien olie in grote hoeveelheden in de bodem aanwezig is, is een normaal bodemleven of plantengroei door zuurstofgebrek niet mogelijk. De eventuele toxiciteit wordt voornamelijk bepaald door de aanwezigheid van toxische nevenbestanddelen (aromaten, fenolen en lood). Als gevolg van permeatie door kunststof waterleidingbuizen van polyethyleen kan minerale olie aanleiding geven tot verontreiniging van het drinkwater.