

Rapport

Ballastonderzoek herinrichting Leijenseweg
te Bilthoven

projectnr. 245053-06
revisie 00
december 2012

Auteur

M.C. Capello

Opdrachtgever

ProRail
Afdeling Grondverwerving en Juridische Zaken
Postbus 2038
3500 GA UTRECHT

datum vrijgave

27-12-12

beschrijving revisie 00

goedkeuring

M. Capello 

vrijgave

J. van de Voort 

Inhoud

blz.

	Samenvatting.....	2
1	Inleiding	4
2	Achtergrondinformatie.....	5
2.1	Algemeen.....	5
2.2	Uitgangspunten	5
3	Verrichte werkzaamheden	7
3.1	Veldwerkzaamheden.....	7
3.2	Laboratoriumonderzoek.....	7
3.3	Veiligheidsmaatregelen	8
4	Onderzoeksresultaten	9
4.1	Veldwerkzaamheden.....	9
4.2	Toetsingskader	9
4.3	Resultaten	10
4.3.1	Ballastonderzoek	10
4.3.2	Grondonderzoek.....	11
5	Conclusies.....	12
5.1	Ballastonderzoek	12
5.2	Grondonderzoek.....	12
5.3	Aanbevelingen	12

Bijlagen

1. Profielbeschrijvingen en zintuiglijke waarnemingen
2. Analyseresultaten grondmonsters met overschrijding normwaarden
3. Analyseresultaten ballastmonsters
4. Normwaarden grond
5. Toelichting op normwaarden grond en grondwater
6. Indicatieve toetsing Besluit bodemkwaliteit
7. Analysecertificaten
8. Kwaliteitsaspecten, toegepaste methoden en strategieën en betrouwbaarheid/garanties van het ballastonderzoek
9. Toetsing Eural

Samenvatting

Opdracht

In opdracht van ProRail is door Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. in de periode november 2012 - december 2012 een ballastonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de spooroverweg op de Leijenseweg te Bilthoven (geocode 093, km 8.055).

Aanleiding

De aanleiding tot het onderzoek is de voorgenomen herinrichting van de Leijenseweg. Ter hoogte van de spooroverweg wordt een tunnel gerealiseerd en vindt een reconstructie van de wegen plaats.

Doel

Vanuit diverse wettelijke kaders dient de milieuhygiënische kwaliteit vastgesteld te worden van de vrijkomende steenachtige materialen. Het transport van ballast valt onder het Besluit Melden Bedrijfsafvalstoffen en Gevaarlijke afvalstoffen. Daartoe dient de EURAL-codering van het vrijkomende ballast vastgesteld te worden. Het doel van het ballastonderzoek is drieledig:

1. Het classificeren van het vrijkomende ballastmateriaal aan de hand van de EURAL-normering ten behoeve van de transport- en verwerkingsmogelijkheden;
2. Het indicatief vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem direct onder het ballastbed om te bepalen of de spooractiviteiten tot een bodemverontreiniging hebben geleid;
3. Het vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van de fijne fractie ten behoeve van de prijsbepaling van de verwerker.

Daarnaast is ook de ondergrond (tot 2 m-mv) aanvullend onderzocht in verband met de voorgenomen aanleg van een tunnel.

Ballastonderzoek

Toetsing Eural

Het onderzochte spoorballast is geclassificeerd als 170508 afvalstof (ongevaarlijk); "niet onder 170507 vallende spoorwegballast".

Zeeffractieverdeling

De fijne fractie van het ballastbed is circa 4,1 %.

Toetsing fijne fractie (Wbb)

In de fijne fractie (≤ 2 mm) van het ballastmateriaal komen maximaal licht verhoogde gehalten aan barium, cadmium, kobalt, kwik, lood, molybdeen, zink, minerale olie, PAK en PCB's aangetoond. Daarnaast wordt een matig verhoogd gehalte aan nikkel en een sterk verhoogd gehalte aan koper aangetoond.

Grondonderzoek

Zintuiglijke waarnemingen

De dikte van het ballastbed bedraagt gemiddeld circa 60 centimeter.

Uit de profielbeschrijvingen blijkt dat de bodem onder het ballastbed (0,6 m -bb) tot de maximale boordiepte van 2,0 m -bb. uit matig fijn zand bestaat.

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

Grond

In de grond direct onder het ballast van 0,6 tot 1,0 m -mv. is analytisch een matig verhoogd gehalte aan koper aangetoond. Daarnaast zijn licht verhoogde gehalten aan PAK aangetoond. In de ondergrond van 1,0 tot 2,0 m -mv. zijn analytisch licht verhoogde gehalten aan koper en PAK aangetoond.

De analyseresultaten zijn eveneens indicatief getoetst aan de maximale waarden en rekenregels uit het Besluit en de Regeling Bodemkwaliteit. De zintuiglijk schone lagen voldoen indicatief aan 'industrie'.

Aanbevelingen

De resultaten vormen in principe geen milieuhygiënische belemmering voor de voorgenomen aanleg van de toekomstige tunnel in verband met de maximaal matig verhoogde gehalten in grond.

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

1 Inleiding

In opdracht van ProRail is door Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. in de periode november 2012 - december 2012 een ballastonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de spooroverweg op de Leijenseweg te Bilthoven (geocode 093, km 8.055).

Aanleiding

De aanleiding tot het onderzoek is de voorgenomen herinrichting van de Leijenseweg. Ter hoogte van de spooroverweg wordt een tunnel gerealiseerd en vindt een reconstructie van de wegen plaats.

Doel

Vanuit diverse wettelijke kaders dient de milieuhygiënische kwaliteit vastgesteld te worden van de vrijkomende steenachtige materialen. Het transport van ballast valt onder het Besluit Melden Bedrijfsafvalstoffen en Gevaarlijke afvalstoffen. Daartoe dient de EURAL-codering van het vrijkomende ballast vastgesteld te worden. Het doel van het ballastonderzoek is driedelig:

4. Het classificeren van het vrijkomende ballastmateriaal aan de hand van de EURAL-normering ten behoeve van de transport- en verwerkingsmogelijkheden;
5. Het indicatief vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem direct onder het ballastbed om te bepalen of de spooractiviteiten tot een bodemverontreiniging hebben geleid;
6. Het vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van de fijne fractie ten behoeve van de prijsbepaling van de verwerker.

Daarnaast is ook de ondergrond (tot 2 m-mv) aanvullend onderzocht in verband met de voorgenomen aanleg van een tunnel.

Onderzoeksstrategie en kwaliteit

Het Ballastonderzoek wordt gebaseerd op de ProRail-richtlijn: handreiking hergebruik en verwerking vrijkomende spoorwegballast RLN00243-V004 versie 004 van datum 01-07-2011. De resultaten zullen worden getoetst aan de Wbb- en Euralnormen.

Met betrekking tot de kwaliteitsaspecten, toegepaste methoden en betrouwbaarheid/garanties van het onderzoek wordt verwezen naar bijlage 7.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de achtergrondinformatie beschreven. In hoofdstuk 3 worden de verrichte werkzaamheden gepresenteerd, zoals de veldwerkzaamheden en laboratoriumonderzoek. In hoofdstuk 4 worden de onderzoeksresultaten. In het afsluitende hoofdstuk 5 worden de conclusies weergegeven.

2 Achtergrondinformatie

2.1 Algemeen

Voorafgaand aan de uitvoering van de werkzaamheden dient conform de ProRail-richtlijn: handreiking verwerking vrijkomende spoorwegballast RLN00243-V004 versie 004 van datum 01-07-2011 een inventarisatie gemaakt van de werkwijze van de aannemer (stap 1) en het maken van een partij indeling (stap 2). Er is sprake van 1 partij.

Achtergrondgehalten spoorwegterreinen

Diffuse verontreinigingen kunnen op willekeurige plaatsen op of nabij spoorbanen of spoorwegemplacements worden aangetroffen. Het betreffen verontreinigingen die afkomstig kunnen zijn van:

- het smeren van wissels en sporen;
- mechanische bedieningsinstallaties;
- slijtage van koper van de bovenleidingen;
- het gebruik van bestrijdingsmiddelen;
- het gebruik van houtverduurzamingsmiddelen;
- het (doorvoer)transport van wagons met gevaarlijke stoffen;
- rioleringen, afvoerleidingen en afvoerputjes;
- koolas en sintels;
- aangrenzende (voormalige) bedrijven.

Uit tal van eerder verrichte onderzoeken op NS-terreinen is gebleken dat als gevolg hiervan diffuse verontreinigingen met zware metalen, PAK, EOX en/of minerale olie kunnen zijn ontstaan.

Omgevingsaspecten

Met betrekking tot de omgevingsaspecten wordt verwacht dat de activiteiten op omliggende percelen de bodemkwaliteit op de onderzoekslocaties niet of in beperkte mate negatief hebben beïnvloed.

Op basis van het historisch onderzoek (zie: verkennend bodemonderzoek herinrichting Leijenseweg te Bilthoven, project 245053-06, november 2012) zijn er geen gegevens bekend die wijzen op een verontreiniging in het ballast of de onderliggende bodem tot 30 cm beneden het ballastbed.

2.2 Uitgangspunten

Het Ballastonderzoek is gebaseerd op de ProRail-richtlijn: handreiking hergebruik en verwerking vrijkomende spoorwegballast RLN00243-V004 versie 004 van datum 01-07-2011.

Hieronder volgt een opsomming van de belangrijkste algemene uitgangspunten:

Onder stap 6: analyse ballastmonsters van de RLN00243-V004 staat vermeld dat per gedefinieerde partij een mengmonster samengesteld dient worden van de grond (onderliggende baanlichaam). Op basis van het historisch onderzoek en de werkzaamheden de volgende onverdachte partijen gedefinieerd.

Tabel 2.1: overzicht partijen

Locatie	Geo-code	spoor
Overweg km 8.050 - km 8.060	093	BM, BY

De grondmonsters van het onderliggende baanlichaam zijn in het laboratorium in behandeling genomen conform de AS3000. Het ballastmateriaal is niet voorbehandeld conform de (AS3000).

Voor de werkwijze van de aannemer wordt uitgegaan van het ontgraven/afvoeren van het gehele ballastbed (zie Handreiking hergebruik en verwerking vrijkomende spoorwegballast, ProRail). Hieruit volgt dat alleen de fracties 0-2 mm en 0-63 mm dienen te worden geanalyseerd.

3 Verrichte werkzaamheden

3.1 Veldwerkzaamheden

Voor het uitvoeren van de veldwerkzaamheden is meegelift tijdens de buitendienststelling op 2-3 december 2012.

De monsternamen van het ballastbed is toegelicht onder stap 3 van het ProRail (gedeelte) document RLN00243-V004. De bemonstering van het onderliggende baanlichaam is beschreven onder stap 4.

De ballastboringen zijn verricht met een cilinderboor, zijnde een mantelbuis met een diameter van 28 cm en een werkende lengte van 90 cm. In de buis bevindt zich een avegaarboor die draait terwijl de cilinder het ballastbed en het onderliggend zandbed wordt ingedrukt. De gevulde cilinder wordt uit het ballastbed getrokken en als een boorprofiel op een plaat gelegd. Het opgeboorde ballastmateriaal wordt beoordeeld, beschreven en gefotografeerd. Het ballastmateriaal en het onderliggend zandbed worden, separaat, bemonsterd.

Per monsterpunt zijn twee ballastboringen verricht; een boring in het hart van het spoor en een boring aan de buitenzijde ervan. Per boring wordt één greep genomen welke representatief is voor het gehele ballastbed, waarvan in het veld een mengmonster wordt samengesteld. Het ballastmateriaal wordt bemonsterd tot aan de onderzijde van het ballastbed. Het bemonsterde materiaal is zintuiglijk gecontroleerd, hierbij zijn geen aanwijzingen van mogelijke verontreinigingen waargenomen zoals asbest of olie/diesel.

Ter plaatse van elk proefgat is de dikte van het ballastbed bepaald. Deze dikte wordt gemeten ten opzichte van de bovenzijde van het ballastbed (ofwel: 'bovenzijde dwarsligger').

Voor een gedetailleerde beschrijving van de opbouw van het ballastbed met de onderliggende bodem zijn de boorprofielen opgenomen in bijlagen 1.

Over het gehele spoor zijn in beide richtingen in totaal 2 ballastmonsters genomen.

3.2 Laboratoriumonderzoek

De ballastmonsters worden gedroogd en gezeefd in acht fracties. Gekozen wordt voor zieving in de fracties: 0-2, 2-16, 22-30, 30-40, 40-50, 50-63 en >63 mm. De zeefresultaten worden weergegeven in een zeefkromme waarin ook de producteisen '22-40' en '31-50' uit de ProRail-productspecificatie SPC00033 en de retourfracties >30 en >40 zijn opgenomen (opgemerkt wordt dat de ballastmonsters zijn gezeefd door Bakker Bodemonderzoek BV).

De spoorballast- en grondmonsters zijn onderzocht op het standaard-pakket (Barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, molybdeen, nikkel, lood en zink, minerale olie (GC-)totaal, PCB's en PAK 10 van VROM).

De analyses zijn uitgevoerd door het hiervoor door de RvA geaccrediteerde laboratorium van Omegam te Amsterdam. De analyserapportages zijn opgenomen in bijlagen 6. Indien analytisch minerale olie is aangetroffen zijn de bijbehorende gaschromatogrammen hierbij opgenomen.

Voor de werkzaamheden is uitgegaan van de volledige ontgraving/afvoer van het ballastbed. Volgens de RLN00243-V004 is per spoorballastmonster de grove fractie (0-63 mm; geen toevoeging na monsternummer) en de fijne fractie (≤ 2 mm; toevoeging -f na monsternummer) onderzocht op de parameters van het standaardpakket grond (en bij de grove fractie de aanvullende parameters arseen en chroom).

Tabel 3.1: ballastmonsters

Monster	Mengmonster	Spoor	Km
M1	MM1	RC	8.060
M2			8.050

De grondmonsters (toevoeging GM) van het onderliggende baanlichaam zijn conform de AS3000 voorbehandeld en op dezelfde parameters onderzocht als de spoorballastmonsters (standaardpakket aangevuld met arseen en chroom).

Tabel 3.2: grondmonsters

Monster	Mengmonster	traject m -mv.	Spoor	Km
GM 1.1	GM1	0,6 - 1,0	BM	8.060
GM 1.2	GM2	1,0 - 1,5		8.060
GM 1.3	GM3	1,5 - 2,0		8.060
GM 2.1	GM1	0,6 - 1,0	BY	8.050
GM 2.2	GM2	1,0 - 1,5		8.050
GM 2.3	GM3	1,5 - 2,0		8.050

3.3 Veiligheidsmaatregelen

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd op terrein dat in eigendom is van ProRail. Daarom is conform het 'Normenkader Veilig Werken' (NVW) nagegaan of er sprake is van mogelijk aanrijd- en/of elektrocutie-gevaar. Door een erkend werkplekbeveiligingsbureau zijn derhalve een PSO en PSU/VI opgesteld. Daarnaast zijn de werkzaamheden uitgevoerd tijdens een buitendienststelling.

Tevens is een KLIC-melding en een 4085-melding uitgevoerd bij de belanghebbende PCA. De werkzaamheden zijn uitgevoerd met kabelaanwijzing.

4 Onderzoeksresultaten

4.1 Veldwerkzaamheden

De profielbeschrijvingen van de verrichte ballast- en grondmonsters met de bijbehorende veldwaarnemingen zijn opgenomen in bijlage 1.

De analysecertificaten van het laboratoriumonderzoek zijn opgenomen in bijlage 6.

4.2 Toetsingskader

Eural

De EURAL deelt afvalstoffen systematisch in en bepaalt of een afvalstof wel of niet gevaarlijk is. De analyseresultaten van de totale ballastfracties zijn getoetst aan de Europese afvalstoffenlijst (EURAL) met behulp van de omrekeningstabel zoals opgenomen als bijlage 2 in de ProRail richtlijn handreiking hergebruik en verwerking vrijkomend spoorballast (RLN00243-V004). De toetsing aan de Eural levert een eindoordeel ('gevaarlijke afvalstof' of 'ongevaarlijke afvalstof') en een Eural-code (17 05 07 of 17 05 08), welke verlangd worden bij transport over de openbare weg en bij acceptatie van het materiaal.

Fijn fractie

De toetsing is uitgevoerd ten behoeve van de prijsbepaling van de verwerker die het ballast met de fijne fractie accepteert.

Benadrukt wordt dat bij de bemonstering van het ballast te allen tijde geprobeerd is een representatieve hoeveelheid van de fijne fractie te verzamelen. In de analysecertificaten in bijlagen 1 t/m 5 is voor ieder ballastmonster aangegeven hoe groot het percentage kleiner dan 2 mm is.

De resultaten van de ballastfractie ≤ 2 mm zijn getoetst aan de achtergrondwaarden (AW2000) uit de 'Regeling bodemkwaliteit' van 21 december 2007 en de 'Wijziging Regeling bodemkwaliteit' van respectievelijk 27 juni 2008 en 7 april 2009. De toetsingsresultaten zijn opgenomen in bijlagen 1 t/m 5.

Wet Bodembescherming (Wbb)

De resultaten van de grond zijn getoetst aan de achtergrondwaarden (AW2000) uit de 'Regeling bodemkwaliteit' van 21 december 2007 en de 'Wijziging Regeling bodemkwaliteit' van respectievelijk 27 juni 2008 en 7 april 2009 en de streef- en interventiewaarden uit de 'Circulaire bodemsanering 2009' van 3 april 2012. De achtergrond- en interventiewaarden, die voor de grond afhankelijk zijn van het organisch stof- en lutumgehalte, en de streefwaarden zijn opgenomen in bijlagen 1 t/m 5.

Een toelichting op het toetsingskader is opgenomen in bijlage 6.

In de tekst zal de term 'licht verhoogd' worden gebruikt bij gehalten hoger dan de achtergrond- of 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.

Wanneer het gehalte van een parameter beneden de voorgeschreven rapportagegrens van de AS3000 ligt mag er, conform de 'Wijziging Regeling bodemkwaliteit' en de 'Circulaire bodemsanering 2009' voor de betreffende parameter van worden uitgegaan dat wordt voldaan aan de achtergrondwaarde. Voor somparameters geldt hetzelfde indien alle individuele componenten van die somparameter lager zijn dan de voorgeschreven rapportagegrens. Indien er voor één of meerdere individuele componenten gemeten gehalten (zonder < teken) of verhoogde rapportagegrenzen zijn, dan dient de berekende waarde te worden getoetst aan de van toepassing zijnde normwaarde. Het verkregen toetsingsresultaat,

op basis van een berekende somwaarde waarin voor één of meer individuele componenten is gerekend met een waarde van 0,7 maal de rapportagegrens, heeft geen verplichtend karakter. Er kan onderbouwd worden geconcludeerd dat het betreffende monster niet in die mate is verontreinigd als het toetsingsresultaat aangeeft.

Besluit bodemkwaliteit

De resultaten van het bodemonderzoek zijn eveneens indicatief getoetst aan de samenstellingseisen uit het Besluit bodemkwaliteit, voor vrijkomende grond. De getoetste analyseresultaten zijn weergegeven in bijlage 8. In bijlage 9 is een toelichting op het toetsingskader van het Besluit bodemkwaliteit opgenomen. Alleen die (meng)monsters die zijn geanalyseerd op het standaardpakket voor grond, zijn voor de toetsing gebruikt.

4.3 Resultaten

4.3.1 *Ballastonderzoek*

De resultaten zijn opgenomen in bijlage 3.

Zintuigelijke waarnemingen

Globaal bestaat het ballastbed van 0,0 tot 0,4 m-bb (bovenzijde ballastbed) uit grof gebroken steenslag en van 0,4 tot 0,6 m-bb uit matig grof gebroken steenslag met bijmenging van grond. Tijdens het veldwerk zijn geen potentiële verontreinigingen of asbestverdachte fragmenten in het ballastmateriaal waargenomen.

De dikte van het ballastbed bedraagt gemiddeld circa 60 centimeter.

Onder het ballastbed bevindt zich fijn, lichtbruin zand.

Zeeffractieverdeling

De fractie van 0 tot 2 mm bedraagt 4,1 %, de fractie 0-31,5 mm is 41 % en de fractie groter dan 31,5 mm 59%.

Toetsing Eural

Toetsing naar de Europese afvalstoffenlijst levert voor het gehele ballastbed en het onderliggend zandbed een eindoordeel 'ongevaarlijk afvalstof', waaruit volgt dat de materialen onder Eural-code 17 05 08 kan worden afgevoerd.

Tabel 4.1: Toetsing Eural

Monstercode	Fractie	Overschrijding EU-norm
MM1-g	0 - 63 mm	voldoet aan EURAL-code 170508 ('normaal' afval)
MM1-f	0 - 2 mm	voldoet aan EURAL-code 170508 ('normaal' afval)

Toetsing fijne fractie (Wbb)

In de fijne fractie (mengmonsters MM1-f) worden maximaal licht verhoogde gehalten aan barium, cadmium, kobalt, kwik, lood, molybdeen, zink, minerale olie, PAK en PCB's aangetoond. Daarnaast wordt een matig verhoogd gehalte aan nikkel en een sterk verhoogd gehalte aan koper aangetoond.

4.3.2 Grondonderzoek

De resultaten zijn opgenomen in bijlage 2.

Zintuigelijke waarnemingen

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

De dikte van het ballastbed bedraagt gemiddeld circa 60 centimeter.

Uit de profielbeschrijvingen blijkt dat de bodem onder het ballastbed (0,6 m -bb) tot de maximale boordiepte van 2,0 m -bb. uit matig fijn zand bestaat.

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

Toetsing wet bodembescherming

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

Tabel 4.2: Overschrijdingstabel grond

(Meng)monster (traject m-mv)	Deelmonsters	Veldwaarneming	Parameters			Indicatieve toetsing Besluit bodemkwaliteit
			> achtergrondwaarde =< tussenwaarde (licht verontreinigd)	> tussenwaarde =< interventiewaarde (matig verontreinigd)	> interventiewaarde (sterk verontreinigd)	
GM1 (0,60 - 1,00)	GM 1.1; GM 2.1	-	PAK	koper	-	Industrie
GM2 (1,00 - 1,50)	GM 1.2; GM 2.2	-	koper, PAK	-	-	Industrie
GM3 (1,50 - 2,00)	GM 1.3; GM 2.3	-	koper, PAK	-	-	Industrie

- : Geen van de onderzochte parameters overschrijdt de betreffende toetsingswaarde

5 Conclusies

In opdracht van ProRail (afdeling Grondverwerving en Juridische Zaken) is door Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. in de periode november en december 2012 een ballastonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de herinrichting Leijenseweg te Bilthoven.

5.1 Ballastonderzoek

In het uitgevoerde ballastonderzoek is overeenkomstig de ProRail-richtlijn: handreiking hergebruik en verwerking vrijkomende spoorwegballast, documentnummer: RLN00243-V004 de milieuhygiënische kwaliteit van het ballast vastgelegd ten behoeve van de afvoer naar een erkend verwerker.

Toetsing Eural

Het onderzochte spoorballast is geclassificeerd als 170508 afvalstof (ongevaarlijk); "niet onder 170507 vallende spoorwegballast".

Zeeffractieverdeling

De fijne fractie van het ballastbed is circa 4,1 %.

Toetsing fijne fractie (Wbb)

In de fijne fractie (≤ 2 mm) van het ballastmateriaal komen maximaal licht verhoogde gehalten aan barium, cadmium, kobalt, kwik, lood, molybdeen, zink, minerale olie, PAK en PCB's aangetoond. Daarnaast wordt een matig verhoogd gehalte aan nikkel en een sterk verhoogd gehalte aan koper aangetoond.

5.2 Grondonderzoek

Grond

In de grond direct onder het ballast van 0,6 tot 1,0 m -mv. is analytisch een matig verhoogd gehalte aan koper aangetoond. Daarnaast zijn licht verhoogde gehalten aan PAK aangetoond. In de ondergrond van 1,0 tot 2,0 m -mv. zijn analytisch licht verhoogde gehalten aan koper en PAK aangetoond.

De analyseresultaten zijn eveneens indicatief getoetst aan de maximale waarden en rekenregels uit het Besluit en de Regeling Bodemkwaliteit. De zintuiglijk schone lagen voldoen indicatief aan 'industrie'.

5.3 Aanbevelingen

De resultaten vormen in principe geen milieuhygiënische belemmering voor de voorgenomen aanleg van de toekomstige tunnel in verband met de maximaal matig verhoogde gehalten in grond.

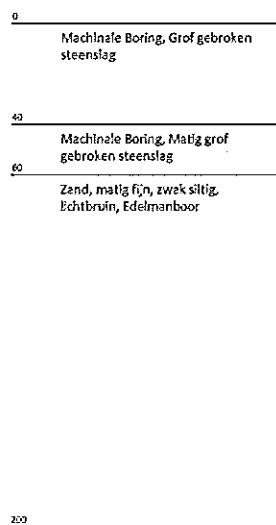
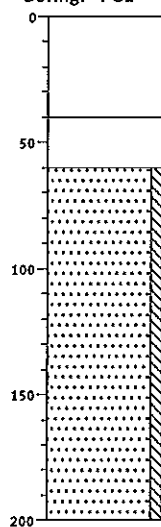
Indien grond van de locatie wordt afgevoerd voor toepassing elders, volstaan de resultaten van het verrichte bodemonderzoek niet. Daartoe dient formeel een partijkeuring conform het Besluit bodemkwaliteit te worden verricht.

Vornoemde conclusies zijn gebaseerd op het vooronderzoek, de zintuiglijke waarnemingen en analyseresultaten van dit onderzoek. Onderhavig onderzoek schetst hiermee een algemeen beeld van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem. Bij het uitvoeren van eventueel grondverzet dient men dan ook alert te zijn op mogelijk plaatselijk voorkomende (zintuiglijke) afwijkingen.

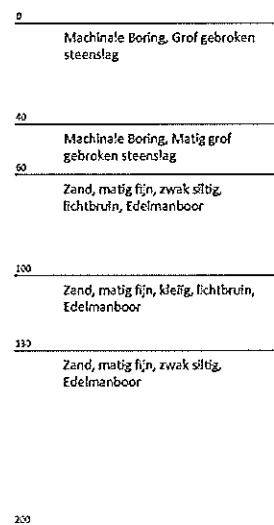
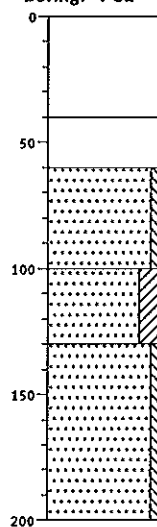
Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.
Goes, december 2012

Bijlage 1: Profielbeschrijvingen en zintuiglijke waarnemingen

Boring: PG1



Boring: PG2



Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

- geen geur
- zwakke geur
- matige geur
- sterke geur
- uiterste geur

olie

- geen olie-water reactie
- zwakke olie-water reactie
- matige olie-water reactie
- sterke olie-water reactie
- uiterste olie-water reactie

p.l.d.-waarde

- >0
- >1
- >10
- >100
- >1000
- >10000

monsters

- geroerd monster
- ongeroerd monster
- volumering

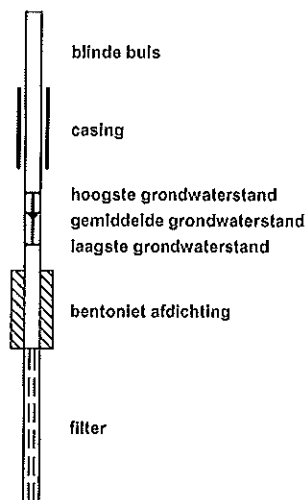
overig

- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

slib

water

peilbuis



Bijlage 2: Analyseresultaten grondmonsters met overschrijding normwaarden

Bijlage K WBB-toetsing zand

Project	12ib058 OW Leijenseweg Bilthoven		
Certificaten	433868		
Toetsversie	versie 6.10 - 14		Toetsdatum : 19-12-2012

Monsterreferentie	4927022		
Monsteromschrijving	GM1		
Analyse	Eenheid	Analyseresultaat	Toetsresultaat
			Achtergrond waarde (AW)
			Tussen- waarde (1/2(AW+1))
			Interventie waarde (I)

Organische stof	%	1,3	
Lutum	% (m/m ds)	1,5	

Metalen ICP-AES

arsen (As)	mg/kg ds	<5.0	-	11,4	27,5	43,5
barium (Ba)	mg/kg ds	<20	-	49	143	237
cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.35	-	0,35	3,95	7,55
chrom (Cr)	mg/kg ds	10	-	30	63	97
kobalt (Co)	mg/kg ds	3.8	-	4,3	29,2	54
koper (Cu)	mg/kg ds	59	1,1 T	19	56	92
kwik (Hg) FIAS/Fims	mg/kg ds	<0.05	-	0,1	12,58	25,06
lood (Pb)	mg/kg ds	27	-	32	184	337
molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	-	1,5	95,8	190
nikkel (Ni)	mg/kg ds	8	-	12	23	34
zink (Zn)	mg/kg ds	21	-	59	181	303

Minerale olie

minerale olie (florisil clean-up)	mg/kg ds	<35	-	38	519	1000
-----------------------------------	----------	-----	---	----	-----	------

Sommaties

som PAK (10)	mg/kg ds	2.1	1,4 AW	1,5	20,8	40
--------------	----------	-----	--------	-----	------	----

Sommaties

som PCBs (7)	mg/kg ds	0.005	-	0,004	0,102	0,2
--------------	----------	-------	---	-------	-------	-----

Monsterreferentie	4927023		
Monsteromschrijving	GM2		
Analyse	Eenheid	Analyseresultaat	Toetsresultaat
			Achtergrond waarde (AW)
			Tussen- waarde (1/2(AW+1))
			Interventie waarde (I)

Organische stof	%	1,7	
Lutum	% (m/m ds)	2,6	

Metalen ICP-AES

arsen (As)	mg/kg ds	<5.0	-	11,6	27,9	44,1
barium (Ba)	mg/kg ds	<20	-	53	154	255
cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.35	-	0,35	3,99	7,62
chrom (Cr)	mg/kg ds	<10	-	30	65	99
kobalt (Co)	mg/kg ds	2.6	-	4,5	31,1	57,6
koper (Cu)	mg/kg ds	38	1,9 AW	20	57	94
kwik (Hg) FIAS/Fims	mg/kg ds	<0.05	-	0,11	12,7	25,3
lood (Pb)	mg/kg ds	<10	-	32	186	340
molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	-	1,5	95,8	190
nikkel (Ni)	mg/kg ds	7	-	13	24	36
zink (Zn)	mg/kg ds	<20	-	61	187	313

Minerale olie

minerale olie (florisil clean-up)	mg/kg ds	<35	-	38	519	1000
-----------------------------------	----------	-----	---	----	-----	------

Sommaties

som PAK (10)	mg/kg ds	2.2	1,5 AW	1,5	20,8	40
--------------	----------	-----	--------	-----	------	----

Sommaties

som PCBs (7)	mg/kg ds	0.005	-	0,004	0,102	0,2
--------------	----------	-------	---	-------	-------	-----

Monsterreferentie	4927024					
Monsteromschrijving	GM3					
Analyse	Eenheid	Analyseresultaat	Toetsresultaat	Achtergrond waarde (AW)	Tussen- waarde (1/2(AW+I))	Interventie waarde (I)
Organische stof	%	1				
Lutum	% (m/m ds)	1				

Metalen ICP-AES

arsen (As)	mg/kg ds	<5.0	-	11,4	27,5	43,5
barium (Ba)	mg/kg ds	<20	-	49	143	237
cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.35	-	0,35	3,95	7,55
chrom (Cr)	mg/kg ds	<10	-	30	63	97
kobalt (Co)	mg/kg ds	<2.0	-	4,3	29,2	54
koper (Cu)	mg/kg ds	23	1,2 AW	19	56	92
kwik (Hg) FIAS/Fims	mg/kg ds	<0.05	-	0,1	12,58	25,06
lood (Pb)	mg/kg ds	<10	-	32	184	337
molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	-	1,5	95,8	190
nikkel (Ni)	mg/kg ds	<5	-	12	23	34
zink (Zn)	mg/kg ds	<20	-	59	181	303

Minerale olie

minerale olie (florisil clean-up)	mg/kg ds	<35	-	38	519	1000
-----------------------------------	----------	-----	---	----	-----	------

Sommaties

som PAK (10)	mg/kg ds	1.7	1,1 AW	1,5	20,8	40
--------------	----------	-----	--------	-----	------	----

Sommaties

som PCBs (7)	mg/kg ds	0.005	-	0,004	0,102	0,2
--------------	----------	-------	---	-------	-------	-----

Legenda

- <= Achtergrondwaarde (AW) en/of detectiegrens AS3000
- x AW x maal Achtergrondwaarde (AW)
- x T x maal Tussenwaarde (T)
- x I x maal Interventiewaarde (I)

Opmerkingen

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

Bijlage 3: Analyseresultaten ballastmonsters

Bijlage G WBB-toetsing ballastmateriaal-fijne fractie

Project	12ib058 OW Leijenseweg Biltoven
Certificaten	433867
Toetsversie	versie 6.10 - 14
Toetsdatum : 19-12-2012	

Monsterreferentie	4927021					
Monsteromschrijving	MM1-f					
Analyse	Eenheid	Analyseresultaat	Toetsresultaat	Achtergrond waarde (AW)	Tussen- waarde (1/2(AW+I))	Interventie waarde (I)
Organische stof	%	2,3				
Lutum	% (m/m ds)	3,3				

Metalen ICP-AES

barium (Ba)	mg/kg ds	81	1,4 AW	57	166	276
cadmium (Cd)	mg/kg ds	1,3	3,6 AW	0,36	4,1	7,8
kobalt (Co)	mg/kg ds	17	3,5 AW	5	33	62
koper (Cu)	mg/kg ds	760	7,8 I	20	59	97
kwik (Hg) FIAS/Fims	mg/kg ds	0.12	1,1 AW	0,11	12,88	25,64
lood (Pb)	mg/kg ds	45	1,4 AW	33	190	347
molybdeen (Mo)	mg/kg ds	5,2	3,5 AW	1,5	95,8	190
nikkel (Ni)	mg/kg ds	37	1,4 T	13	26	38
zink (Zn)	mg/kg ds	95	1,5 AW	63	195	326

Minerale olie

minerale olie (florisil clean-up)	mg/kg ds	410	9,4 AW	44	597	1150
-----------------------------------	----------	-----	--------	----	-----	------

Sommaties

som PAK (10)	mg/kg ds	18	12 AW	1,5	21	40
--------------	----------	----	-------	-----	----	----

Sommaties

som PCBs (7)	mg/kg ds	0.005	1,1 AW	0,0046	0,117	0,23
--------------	----------	-------	--------	--------	-------	------

Legenda

- <= Achtergrondwaarde (AW) en/of detectiegrens AS3000

x AW x maal Achtergrondwaarde (AW)

x T x maal Tussenwaarde (T)

x I x maal Interventiewaarde (I)

Opmerkingen

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

Bijlage 4: Normwaarden grond

Toetsingskader Circulaire bodemsanering 2009 grond ¹²⁾

Gehalten in mg/kg d.s.

Bij een gehalte van 1,3 % organisch-stof en een gehalte van 1,5 % lutum	Toetsingskader VROM		
	AW2000 ⁷⁾	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Barium ⁸⁾			237
Cadmium	0,35	4	7,6
Kobalt	4	29	54
Koper	19	56	92
Kwik (anorganisch)	0,1	13	25
Kwik (organisch)		1,4	2,8
Lood	32	185	337
Molybdeen*	1,5	96	190
Nikkel	12	23	34
Zink	59	181	303
Benzeen*	0,04	0,13	0,22
Tolueen*	0,04	3,2	6,4
Ethylbenzeen*	0,04	11	22
Xylenen (som)* ¹⁾	0,09	1,7	3,4
Styreen (vinylbenzeen)*	0,05	8,6	17,2
Cyanide (complex)	5,5	28	50
Cyanide (vrij)	3	12	20
Thiocyanaat	6	13	20
Totaal PAK (10 VROM) ¹⁾	1,5	21	40
Minerale olie (GC) ⁴⁾	38	519	1000
Som PCB's ¹⁾	0,004	0,1	0,2
Asbest ³⁾			100

Bij een gehalte van 1,7 % organisch-stof en een gehalte van 2,6 % lutum	Toetsingskader VROM		
	AW2000 ⁷⁾	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Barium ⁸⁾			255
Cadmium	0,35	4	7,6
Kobalt	5	31,5	58
Koper	20	57	94
Kwik (anorganisch)	0,11	13	25
Kwik (organisch)		1,4	2,8
Lood	32	186	340
Molybdeen*	1,5	96	190
Nikkel	13	24,5	36
Zink	61	187	313
Benzeen*	0,04	0,13	0,22
Tolueen*	0,04	3,2	6,4
Ethylbenzeen*	0,04	11	22
Xylenen (som)* ¹⁾	0,09	1,7	3,4
Styreen (vinylbenzeen)*	0,05	8,6	17,2
Cyanide (complex)	5,5	28	50
Cyanide (vrij)	3	12	20
Thiocyanaat	6	13	20
Totaal PAK (10 VROM) ¹⁾	1,5	21	40
Minerale olie (GC) ⁴⁾	38	519	1000
Som PCB's ¹⁾	0,004	0,1	0,2
Asbest ³⁾			100

Toetsingskader Circulaire bodemsanering 2009 grond ¹²⁾

Gehalten in mg/kg d.s.

Bij een gehalte van 1,0 % organisch-stof en een gehalte van 1,0 % lutum	AW2000 ⁷⁾	Toetsingskader VROM	
		Tussenwaarde	Interventiewaarde
Barium ⁸⁾			237
Cadmium	0,35	4	7,6
Kobalt	4	29	54
Koper	19	56	92
Kwik (anorganisch)	0,1	13	25
Kwik (organisch)		1,4	2,8
Lood	32	185	337
Molybdeen*	1,5	96	190
Nikkel	12	23	34
Zink	59	181	303
Benzeen*	0,04	0,13	0,22
Tolueen*	0,04	3,2	6,4
Ethylbenzeen*	0,04	11	22
Xylenen (som)* ¹⁾	0,09	1,7	3,4
Styreen (vinylbenzeen)*	0,05	8,6	17,2
Cyanide (complex)	5,5	28	50
Cyanide (vrij)	3	12	20
Thiocyanaat	6	13	20
Totaal PAK (10 VROM) ¹⁾	1,5	21	40
Minerale olie (GC) ⁴⁾	38	519	1000
Som PCB's ¹⁾	0,004	0,1	0,2
Asbest ³⁾			100

Bij een gehalte van 2,3 % organisch-stof en een gehalte van 3,3 % lutum	AW2000 ⁷⁾	Toetsingskader VROM	
		Tussenwaarde	Interventiewaarde
Barium ⁸⁾			276
Cadmium	0,36	4,1	7,8
Kobalt	5	33,5	62
Koper	20	59	97
Kwik (anorganisch)	0,11	13	26
Kwik (organisch)		1,4	2,8
Lood	33	190	347
Molybdeen*	1,5	96	190
Nikkel	13	25,5	38
Zink	63	195	326
Benzeen*	0,05	0,15	0,25
Tolueen*	0,05	3,7	7,4
Ethylbenzeen*	0,05	12,5	25
Xylenen (som)* ¹⁾	0,1	2	3,9
Styreen (vinylbenzeen)*	0,06	9,9	19,8
Cyanide (complex)	5,5	28	50
Cyanide (vrij)	3	12	20
Thiocyanaat	6	13	20
Totaal PAK (10 VROM) ¹⁾	1,5	21	40
Minerale olie (GC) ⁴⁾	44	597	1150
Som PCB's ¹⁾	0,005	0,1	0,2
Asbest ³⁾			100

Toetsingskader 'Circulaire Bodemsanering 2009'

Voetnoten

- ¹⁾ Voor de samenstelling van de somparameters wordt verwezen naar bijlage N van de Regeling bodemkwaliteit. Bij het berekenen van een somwaarde worden voor de individuele componenten de resultaten '< vereiste rapportagegrens AS3000' vermenigvuldigd met 0,7. Indien alle individuele waarden als onderdeel van de berekende waarde het resultaat '< vereiste rapportagegrens AS3000' hebben, mag de beoordeelaar ervan uit gaan dat de kwaliteit van de grond of het grondwater voldoet aan de van toepassing zijnde normwaarde. Indien er voor een of meer individuele componenten een of meer gemeten gehalten (zonder < teken) zijn, dan dient de berekende waarde te worden getoetst aan de van toepassing zijnde normwaarde. Deze regel geldt ook als gemeten gehalten lager zijn dan de vereiste rapportagegrens. Het verkregen toetsingsresultaat, op basis van een berekende somwaarde waarin voor een of meer individuele componenten is gerekend met een waarde van 0,7 maal de rapportagegrens, heeft geen verplichtend karakter. De onderzoeker heeft de vrijheid onderbouwd te concluderen dat het betreffende monster niet in die mate is verontreinigd als het toetsingsresultaat aangeeft. Dit geldt bijvoorbeeld als bij een meting van PAK in het grondwater alleen naftaleen in een licht verhoogde concentratie is aangetoond en de overige PAK een waarde '< vereiste rapportagegrens AS3000' hebben. Voor die overige PAK worden dan relatief hoge gehalten berekend (door de vermenigvuldiging met 0,7), waarvan kan worden onderbouwd dat die gehalten niet in het grondwater aanwezig zullen zijn gezien de immobiliteit van de betreffende stoffen.
- ²⁾ De interventiewaarde voor grond voor deze stof is gelijk of kleiner dan de bepalingsgrens (intralaboratorium reproduceerbaarheid). Indien de stof wordt aangetoond moeten de risico's nader worden onderzocht. Bij het aantreffen van vinylchloride of 1,1-dichlooretheen in grond moet tevens het grondwater worden onderzocht.
- ³⁾ Gewogen norm (concentratie serpentijn asbest + 10 x concentratie amfibool asbest).
- ⁴⁾ De definitie van minerale olie wordt beschreven bij de analysenorm. Indien er sprake is van een verontreiniging met mengsels (bijvoorbeeld benzine of hulsbrandolie) 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⁾ Voor grondwater zijn de effecten van PAK's, chloorbenzenen en chloorfenolen indirect, als fractie van de individuele interventiewaarde, optelbaar (dat wil zeggen 0,5 x interventiewaarde stof A heeft evenveel effect als 0,5 x interventiewaarde stof B). Dit betekent dat een somformule moet worden gebruikt om te beoordelen of van overschrijding van de interventiewaarde sprake is. Er is sprake van overschrijding van de interventiewaarde voor de som van een groep stoffen indien $\sum(C_i/I_i) > 1$, waarbij C_i = gemeten concentratie van een stof uit de betreffende groep en I_i = interventiewaarde voor de betreffende stof uit de betreffende groep.
- ⁶⁾ Voor grondwater is er een indicatief niveau voor ernstige verontreiniging.
- ⁷⁾ De streefwaarden grondwater zijn voor een aantal stoffen lager dan de vereiste rapportagegrens in AS3000. Dit betekent dat deze streefwaarden strenger zijn dan het niveau waarop betrouwbaar (routinematig) kan worden gemeten. De laboratoria moeten minimaal voldoen aan de vereiste rapportagegrens in AS3000. Het hanteren van een strengere rapportagegrens mag ook, mits de gehanteerde analysemethode voldoet aan AS3000. Bij het beoordelen van het meetresultaat '< rapportagegrens AS3000' mag de beoordeelaar ervan uitgaan dat de kwaliteit van het grondwater voldoet aan de streefwaarde. Indien het laboratorium een gemeten gehalte rapporteert (zonder < teken), moet dit gehalte aan de streefwaarde worden getoetst, ook als dit gehalte lager is dan de vereiste rapportagegrens AS3000.
- ⁸⁾ De norm voor barium is tijdelijk ingetrokken. Gebleken is dat de interventiewaarde voor barium lager was dan het gehalte dat van nature in de bodem voorkomt. Indien er sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 920 mg/kg. Deze voormalige interventiewaarde is op dezelfde manier onderbouwd als de interventiewaarde voor de meeste andere metalen en is voor barium inclusief een natuurlijk achtergrondgehalte van 190 mg/kg d.s.
- ⁹⁾ Indien het laboratorium een waarde '< dan een verhoogde rapportagegrens' aangeeft (hoger dan de rapportagegrens AS3000), dan dient de betreffende verhoogde rapportagegrens te worden vermenigvuldigd met 0,7. De zo verkregen waarde (of hiermee berekende somwaarde) wordt getoetst aan de van toepassing zijnde normwaarde. Een dergelijke verhoogde rapportagegrens kan optreden bij de analyse van een zeer sterk verontreinigd monster of een monster met een afwijkende samenstelling. Het zo verkregen toetsingsresultaat heeft geen verplichtend karakter. De onderzoeker heeft de vrijheid onderbouwd te concluderen dat het betreffende monster niet goed kan worden beoordeeld.
- ¹⁰⁾ Onder Dihydroxybenzenen (som) wordt verstaan: de som van catechol, resorcinol en hydrochinon.
- ¹¹⁾ Onder aromatische oplosmiddelen wordt een standaardmengsel van stoffen, aangeduid als "C-9-aromatic naphta" verstaan zoals gedefinieerd door de International Research and Development Corporation: o-xyleen 3,2%, i-isopropylbenzeen 2,74%, n-propylbenzeen 3,97%, 1-methyl-4-ethylbenzeen 7,05%, 1-methyl-3-ethylbenzeen 15,1%, 1-methyl-2-ethylbenzeen 5,44%, 1,3,5-trimethylbenzeen 8,37%, 1,2,4-trimethylbenzeen 40,5%, 1,2,3-trimethylbenzeen 6,18% en >= alkylbenzenen 6,19%.
- ¹²⁾ De AW2000-waarden en interventiewaarden voor zware metalen in grond zijn afhankelijk van het lutumgehalte (gewichtsperscentage minerale delen < 2 µm) en/of het organische-stof gehalte (gewichtsperscentage gloeiverles betrokken op het totale drooggewicht van de grond). De AW2000 en interventiewaarden voor de organische verbindingen zijn alleen afhankelijk van het percentage organische stof. Er wordt gerekend met een minimum organische-stof gehalte van 2% (10% voor PAK) en een maximum van 30%. Voor het lutumgehalte wordt gerekend met een minimum van 2%, er geldt geen maximum. Het toetsingskader voor antimoon, molybdeen, cyaniden en asbest is niet afhankelijk van het organische-stof- en/of lutumgehalte. Voor de AW2000-waarden wordt verwezen naar bijlage B van de Regeling bodemkwaliteit. 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.
- ¹³⁾ Het is onzeker of de achtergrondwaarden voor ftalaten meetbaar zijn. Toekomstige ervaringen moeten uitwijzen of sprake is van een knelpunt.
- ¹⁴⁾ Conform de wijziging Regeling Bodemkwaliteit van 7 april 2009 vindt voor het vaststellen van de overschrijding van de achtergrondwaarde voor de stof nikkel geen toetsing meer plaats aan de maximale waarde voor de bodemkwaliteitsklasse wonen.

Grond

- * Achtergrondwaarde AW2000 is gebaseerd op de bepalingsgrens (intralaboratorium reproduceerbaarheid) omdat onvoldoende data beschikbaar zijn om een betrouwbare P95 (95 percentiel) af te leiden.

Grondwater

- * Getalswaarde beneden detectielimiet/bepalingsondergrens of meetmethode ontbreekt

Bijlage 5: Toelichting op normwaarden grond en grondwater

Toelichting op normwaarden grond en grondwater

Hieronder wordt uitgebreider op de begrippen achtergrond-, streef-, tussen- en interventiewaarden en hun betekenis ingegaan.

De achtergrondwaarden (AW2000) zijn landelijk geldende waarden voor een multifunctionele bodemkwaliteit en geven de bovengrens aan voor wat in de dagelijkse praktijk 'schone grond' wordt genoemd. Deze achtergrondwaarden (bekend als AW2000) zijn vastgesteld op basis van gehalten zoals deze voorkomen in de bodem van natuur- en landbouwgronden. Dit omdat in dergelijke gronden geen belasting door lokale verontreinigingsbronnen aanwezig wordt geacht.

De streefwaarde (S) geeft het concentratieniveau in grondwater aan waarboven wél en waaronder géén sprake is van een aantoonbare verontreiniging.

De interventiewaarde (I) geeft het concentratieniveau in de grond, waterbodem of grondwater aan waarboven de functionele eigenschappen die de bodem voor mens, plant en dier heeft, in ernstige mate kunnen zijn verminderd. In het overheidsbeleid wordt gesproken van een geval van ernstige bodem-verontreiniging, indien de gemiddelde concentratie aan één stof de interventiewaarde overschrijdt in tenminste 25 m³ grond/slib of voor het grondwater in tenminste 100 m³ bodemvolume.

Over de hoeveelheid grond/slib of grondwater waarop een eventuele overschrijding van de interventiewaarde zich voordoet kan in een eerste onderzoek meestal nog geen betrouwbare uitspraak worden gedaan. Daarom kunnen op basis van de resultaten van dit eerste onderzoek dan ook geen conclusies worden getrokken ten aanzien van het wel of niet ernstig zijn van het verontreinigingsgeval.

Een geval van ernstige bodemverontreiniging kan zich ook voordoen zonder dat de interventiewaarden worden overschreden. Als een verontreiniging zich zodanig in een ander milieucompartiment (bijv. het grondwater) of objecten (bijv. consumptiegewassen) verspreidt dat daar schadelijke effecten kunnen optreden, is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Ook als het bij puntbronnen van verontreinigingen (bijv. op grond van berekeningen) waarschijnlijk is dat zonder maatregelen op korte termijn (binnen maximaal enkele maanden) een verontreiniging van genoemde 25 of 100 m³ bodemvolume kan optreden, is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

De ernst en spoedeisendheid van het geval wordt vastgesteld in een nader onderzoek. Een nader onderzoek kan worden uitgevoerd als er een duidelijke indicatie bestaat dat sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging. In het overheidsbeleid wordt als criterium voor het uitvoeren van een nader onderzoek, afhankelijk van de omstandigheden, uitgegaan van een concentratie, voor respectievelijk grond en grondwater, die ligt boven het gemiddelde van respectievelijk de interventie- en achtergrondwaarde ($T\text{-waarde} = (AW2000+I)/2$) voor grond en de interventie- en streefwaarde ($T\text{-waarde} = (S+I)/2$) voor grondwater.

De achtergrond- en interventiewaarden van de stoffen in de grond zijn om uiteenlopende redenen gedeeltelijk afhankelijk gesteld van de samenstelling van de grond, nl. het gehalte lutum (bodemdeeltjes < 2 µm) en/of het gehalte organisch stof (humus). In bijlage 4 zijn deze achtergrond- en interventiewaarden berekend aan de hand van geanalyseerde of geschatte gehalten organisch stof en lutum.

Wanneer het gehalte van een parameter beneden de voorgeschreven rapportagegrens van de AS3000 ligt mag er voor de betreffende parameter van worden uitgegaan dat wordt voldaan aan de achtergrond- of streefwaarde. Voor somparameters geldt hetzelfde indien alle individuele componenten van die somparameter lager zijn dan de voorgeschreven rapportagegrens. Indien er voor één of meerdere individuele componenten een gemeten gehalte (zonder < teken) is of sprake is van verhoogde rapportagegrenzen, dan dient de berekende waarde te worden getoetst aan de van toepassing zijnde normwaarde. Het verkregen toetsingsresultaat, op basis van een berekende somwaarde waarin voor één of meer individuele componenten is gerekend met een waarde van 0,7 maal de rapportagegrens, heeft geen verplichtend karakter. Er kan onderbouwd worden geconcludeerd dat het betreffende monster niet in die mate is verontreinigd als het toetsingsresultaat aangeeft.

Barium

In de Circulaire bodemsanering 2009 is aangegeven dat de norm voor barium tijdelijk is ingetrokken. Gebleken is namelijk dat de interventiewaarde voor barium lager was dan het gehalte dat van nature in de bodem voorkomt. Indien sprake is van verhoogde bariumgehalten ten opzichte van de natuurlijke achtergrond als gevolg van een antropogene bron, kan dit gehalte worden beoordeeld op basis van de voormalige interventiewaarde voor barium van 920 mg/kg d.s. (voor standaardbodem). Analyses op barium dienen wel nog te worden uitgevoerd, maar de resultaten hoeven dus niet meer getoetst te worden, tenzij een duidelijke antropogene bron aanwezig is.

Bijlage 6: Indicatieve toetsing Besluit bodemkwaliteit

Bijlage 6: Toetsing samenstelling Besluit bodemkwaliteit voor grond

Soort materiaal: grond
Partijomvang: ton

monsters: GM1

Parameter	Eenheid	Analyseresultaten			Spreiding			Samenstelling ⁽¹⁾	rapportagegrens AS3000 grond, versie 5, 10-02-2011	Normen ⁽²⁾				Toetsing ⁽³⁾
		GM1			Xh/Xl	Y	Toets ≥ Y			AW2000	Wonen	Industrie	Emissie toetswaarde	
Droge-stofgehalte	%	#N/B						#N/B	0,3					
Organische stof	% (m/m)	1,3						1,3	0,6					
Korrelgroottefractie < 2 µm (Lutum)	% (m/m)	1,5						1,5	0,6					
Metalen ⁽⁴⁾														
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20			1,0	2,5	-	14,0	49					AW***
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,35			1,0	2,5	-	0,25	0,35	0,3	0,7	2,5	2,5	AW**
Kobalt (Co)	mg/kg ds	3,6			1,0	2,5	-	3,80	4,3	4,3	10,0	54,0	37,0	AW
Koper (Cu)	mg/kg ds	59			1,0	2,5	-	59,0	19,3	19,3	26,1	91,8	54,6	I (2,26 x W)
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,05			1,0	2,5	-	0,04	0,1	0,10	0,58	3,34	3,34	AW**
Lood (Pb)	mg/kg ds	27			1,0	2,5	-	27,0	32	31,8	133,4	336,7	195,7	AW
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5			1,0	2,5	-	1,05	1,5	1,5	88,0	190,0	105,0	AW**
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	8			1,0	2,5	-	8,00	12	12,0	13,4	34,3	34,3	AW
Zink (Zn)	mg/kg ds	21			1,0	2,5	-	21,0	59	59,0	84,3	303,4	181,2	AW
Polycyclische aromaten (PAK)														
PAK's Totaal VROM (10)	mg/kg ds	2,1			1,0	2,5	-	2,100	1,5	1,500	6,800	40,000	-	W (1,4 x AW)
Gechloroerde koolwaterstoffen														
PCB's														
Som PCB-7	mg/kg ds	0,005			1,0	2,5	-	0,005	0,014	0,0040	0,0040	0,1000	-	I (1,25 x W)
Overig stoffen														
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg ds	<35			1,0	2,5	-	24,5	38	38,0	38,0	100,0	-	AW**

Aantal onderzochte getoetste stoffen: 12

Conclusie: De partij grond is indicatief onderzocht en getoetst volgens het generieke kader en voldoet op basis van de samenstellingswaarden aan de kwaliteitsklasse Industrie. In verband met het overschrijden van één of meer emissietoetswaarden is, bij een grootschalige toepassing op landbodan, uitloogonderzoek nodig.

Verklaring

Xh hoogste meetwaarde voor stof x
Xl laagste meetwaarde voor stof x
Y maximaal toegestane verhouding tussen Xh en Xl
Xgem gemiddeld gemeten gehalte voor stof x

- (1) Indien het analyseresultaat kleiner is dan de rapportagegrens, wordt voor Xgem een gehalte aangehouden van 0,7 x rapportagegrens
(2) normen gecorrigeerd op basis van gehalten aan organische stof en lutum
(3) Indeling in kwaliteitsklasse en mate van overschrijding van de norm
(4) het tijdelijk intrekken van de normen voor barium (zie verklaring AW***) geldt formeel ook wanneer is vastgesteld dat het gehalte aan barium het gevolg is van een antropogene bron; in dat geval zal het bevoegd gezag het gemiddeld gemeten gehalte echter beoordelen op basis van de voormalige interventiewaarde voor landbodan (is gelijk aan de maximale waarde voor de klasse 'industrie')

Aanname

Onderzocht materiaal: grond
Protocol: indicatieve toetsing
Toetsingskader: generieke toetsing
Aantal monsters: 1

Speciale toepassing:

- In contact met zout/brak water? nvt
- In grote wateren? nvt
- betreft het zeezand? nvt

Rapportagegrenzen conform:

rapportagegrens AS3000 grond, versie 5, 10-02-2011; onderstreepte waarden geven aan dat voor de parameter de bepalingsgrens is gehanteerd

Kwaliteitsklasse

AW achtergrondwaarde (AW2000)
AW** achtergrondwaarde (AW2000), vanwege het niet overschrijden van de voorgeschreven rapportagegrenzen (AS3000 grond), e.e.a. conform artikel 1, onderdeel 5, lid 5 van de Wijkzorg Regeling bodemkwaliteit (Staatscourant nr. 122)

AW*** met het wijzigen van de Regeling bodemkwaliteit (Staatscourant nr. 67, 7 april 2009) zijn de normen voor barium tijdelijk buiten werking gesteld voor die situaties waarbij sprake is van een van nature verhoogd achtergrondgehalte

W wonen
I industrie
NT niet toepasbaar

Datum laboratoriumonderzoek: 21-12-2012

Bijlage 6: Toetsing samenstelling Besluit bodemkwaliteit voor grond

Soort materiaal: grond
Partijomvang: ton

monsters: GM2

Parameter	Eenheid	Analyseresultaten			Spreiding			Samenstelling ⁽¹⁾	rapportagegrens AS3000 grond, versie 5, 10-02-2011	Normen ⁽²⁾				Toetsing ⁽³⁾
		GM2			Xh/Xl	Y	Toets ≥ Y			AW2000	Wonen	Industrie	Emissie toetswaarde	
Droge-stofgehalte	%	#N/B						#N/B	0,3					
Organische stof	% (m/m)	1,7						1,7	0,6					
Korrelgroottefractie < 2 µm (Lutum)	% (m/m)	2,6						2,6	0,6					
Metalen ⁽⁴⁾														
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20			1,0	2,5	-	14,0	49					AW***
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,35			1,0	2,5	-	0,25	0,35	0,4	0,7	2,5	2,5	AW**
Kobalt (Co)	mg/kg ds	2,6			1,0	2,5	-	2,60	4,3	4,5	10,6	57,6	39,4	AW
Koper (Cu)	mg/kg ds	38			1,0	2,5	-	38,0	19,3	19,7	26,6	93,7	55,7	I (1,43 x W)
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,05			1,0	2,5	-	0,04	0,1	0,11	0,58	3,37	3,37	AW***
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10			1,0	2,5	-	7,0	32	32,1	134,9	340,4	197,6	AW**
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5			1,0	2,5	-	1,05	1,5	1,5	88,0	190,0	105,0	AW**
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	7			1,0	2,5	-	7,00	12	12,6	14,0	36,0	36,0	AW
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20			1,0	2,5	-	14,0	59	60,8	86,9	312,7	186,7	AW**
Polycyclische aromaten (PAK)														
PAK's Totaal VROM (10)	mg/kg ds	2,2			1,0	2,5	-	2,200	1,5	1,500	6,800	40,000	-	W (1,47 x AW)
Gehaleneerde koolwaterstoffen														
PCB's														
Som PCB-7	mg/kg ds	0,005			1,0	2,5	-	0,005	0,014	0,0040	0,0040	0,1000	-	I (1,25 x W)
Overig stoffen														
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg ds	<35			1,0	2,5	-	24,5	38	38,0	38,0	100,0	-	AW**

Aantal onderzochte getoetste stoffen: 12

Conclusie: De partij grond is indicatief onderzocht en getoetst volgens het generieke kader en voldoet op basis van de samenstellingswaarden aan de kwaliteitsklasse Industrie.

Verklaring

Xh hoogste meetwaarde voor stof x
Xl laagste meetwaarde voor stof x
Y maximaal toegestane verhouding tussen Xh en Xl
Xgem gemiddeld gemeten gehalte voor stof x

- (1) Indien het analyseresultaat kleiner is dan de rapportagegrens, wordt voor Xgem een gehalte aangehouden van 0,7 x rapportagegrens
(2) normen gecorrigeerd op basis van gehalten aan organische stof en lutum
(3) Indeling in kwaliteitsklasse en mate van overschrijding van de norm
(4) het tijdelijk intrekken van de normen voor barium (zie verklaring AW***) geldt formeel ook wanneer is vastgesteld dat het gehalte aan barium het gevolg is van een antropogene bron; in dat geval zal het bevoegd gezag het gemiddeld gemeten gehalte echter beoordelen op basis van de voormalige interventiewaarde voor landbodem (is gelijk aan de maximale waarde voor de Klasse 'Industrie')

Kwaliteitsklasse

AW achtergrondwaarde (AW2000)
AW** achtergrondwaarde (AW2000), vanwege het niet overschrijden van de voorgeschreven rapportagegrenzen (AS3000 grond), e.e.a. conform artikel 1, onderdeel 5, lid 5 van de Wijziging Regeling bodemkwaliteit (Staatscourant nr. 122)
AW*** met het wijzigen van de Regeling bodemkwaliteit (Staatscourant nr. 67, 7 april 2009) zijn de normen voor barium tijdelijk buiten werking gesteld voor die situaties waarbij sprake is van een van nature verhoogd achtergrondgehalte
W wonen
I industrie
NT niet toepasbaar

Aannames

Onderzocht materiaal: grond
Protocol: indicatieve toetsing
Toetsingskader: generieke toetsing
Aantal monsters: 1

Speciale toepassing:

- In contact met zout/brak water? nvt
- In grote wateren? nvt
- betreft het zeezand? nvt

Rapportagegrenzen conform:

rapportagegrens AS3000 grond, versie 5, 10-02-2011; onderstreepte waarden geven aan dat voor de parameter de bepalingsgrens is gehanteerd

Datum laboratoriumonderzoek: 21-12-2012

Bijlage 6: Toetsing samenstelling Besluit bodemkwaliteit voor grond

Soort materiaal: grond

Partijomvang: ton monsters: GM3

Parameter	Eenhed	Analyseresultaten			Spreiding			Samenstelling ⁽¹⁾	rapportagegrens AS3000 grond, versie 5, 10-02-2011	Normen ⁽²⁾				Toetsing ⁽³⁾
		GM3			Xh/Yl	Y	Toets 2 Y			AW2000	Wonen	Industrie	Emissie toetswaarde	
Droge-stofgehalte	%	#N/B						#N/B	0,3					
Organische stof	% (m/m)	1						1,0	0,6					
Korrelgroottefractie < 2 µm (Lutum)	% (m/m)	1						1,0	0,6					
Metalen⁽⁴⁾														
Barium (Ba)	mg/kg ds	<20			1,0	2,5	-	14,0	49					AW***
Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0,35			1,0	2,5	-	0,25	0,35	0,3	0,7	2,5	2,5	AW**
Kobalt (Co)	mg/kg ds	<2			1,0	2,5	-	1,40	4,3	4,3	10,0	54,0	37,0	AW**
Koper (Cu)	mg/kg ds	23			1,0	2,5	-	23,0	19,3	19,3	26,1	91,8	54,6	W (1,19 x AW)
Kwik (Hg)	mg/kg ds	<0,05			1,0	2,5	-	0,04	0,1	0,10	0,58	3,34	3,34	AW**
Lood (Pb)	mg/kg ds	<10			1,0	2,5	-	7,0	32	31,8	133,4	336,7	195,7	AW**
Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1,5			1,0	2,5	-	1,05	1,5	1,5	88,0	190,0	105,0	AW**
Nikkel (Ni)	mg/kg ds	<5			1,0	2,5	-	3,50	12	12,0	13,4	34,3	34,3	AW**
Zink (Zn)	mg/kg ds	<20			1,0	2,5	-	14,0	59	59,0	84,3	303,4	181,2	AW**
Polycyclische aromaten (PAK)														
PAK's Totaal VROM (10)	mg/kg ds	1,7			1,0	2,5	-	1,700	1,5	1,500	6,800	40,000	-	W (1,13 x AW)
Gechloroerde koolwaterstoffen														
PCB's														
Som PCB-7	mg/kg ds	0,005			1,0	2,5	-	0,005	0,014	0,0040	0,0040	0,1000	-	I (1,25 x W)
Overig stoffen														
Minerale olie (GC) totaal	mg/kg ds	<35			1,0	2,5	-	24,5	38	38,0	38,0	100,0	-	AW**

Aantal onderzochte getoetste stoffen: 12

Conclusie: De partij grond is indicatief onderzocht en getoetst volgens het generieke kader en voldoet op basis van de samenstellingswaarden aan de kwaliteitsklasse Industrie.

Verklaring

Xh
Xl
Y
Xgem

hoogste meetwaarde voor stof x
laagste meetwaarde voor stof x
maximaal toegestane verhouding tussen Xh en Xl
gemiddeld gemeten gehalte voor stof x

- (1) Indien het analyseresultaat kleiner is dan de rapportagegrens, wordt voor Xgem een gehalte aangehouden van 0,7 x rapportagegrens
- (2) normen gecorrigeerd op basis van gehalten aan organische stof en lutum
- (3) Indeling in kwaliteitsklasse en mate van overschrijding van de norm
- (4) het tijdelijk intrekken van de normen voor barium (zie verklaring AW***) geldt formeel ook wanneer is vastgesteld dat het gehalte aan barium het gevolg is van een antropogene bron; In dat geval zal het bevoegd gezag het gemiddeld gemeten gehalte echter beoordelen op basis van de voormalige interventiewaarde voor landbodem (is gelijk aan de maximale waarde voor de klasse 'Industrie')

Kwaliteitsklasse

AW achtergrondwaarde (AW2000)

AW** achtergrondwaarde (AW2000), vanwege het niet overschrijden van de voorgeschreven rapportagegrenzen (AS3000 grond), e.e.a. conform artikel 1, onderdeel 5, lid 5 van de Wijziging Regeling bodemkwaliteit (Staatscourant nr. 122)

AW*** met het wijzigen van de Regeling bodemkwaliteit (Staatscourant nr. 67, 7 april 2009) zijn de normen voor barium tijdelijk buiten werking gesteld voor die situaties waarbij sprake is van een van nature verhoogd achtergrondgehalte

W wonen

I Industrie

NT niet toepasbaar

Aannames

Onderzocht materiaal: grond

Protocol: indicatieve toetsing

Toetsingskader: generieke toetsing

Aantal monsters: 1

Speciale toepassing:

- In contact met zout/brak water? nvt

- In grote wateren? nvt

- betreft het zeezand? nvt

Rapportagegrenzen conform:

rapportagegrens AS3000 grond, versie 5, 10-02-2011; onderstreepte waarden geven aan dat voor de parameter de bepalingsgrens is gehanteerd

Datum laboratoriumonderzoek: 21-12-2012

Bijlage 7: Analysecertificaten

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 433868
Project omschrijving : 12ib058 OW Leijenseweg Bilthoven
Opdrachtgever : Bakker Bodemonderzoek BV

Monsterreferenties

4927022 = GM1
4927023 = GM2
4927024 = GM3

Opgegeven bemonsteringsdatum	07/12/2012	07/12/2012	07/12/2012
Ontvangstdatum opdracht	07/12/2012	07/12/2012	07/12/2012
Startdatum	07/12/2012	07/12/2012	07/12/2012
Monstercode	4927022	4927023	4927024
Matrix	Grond	Grond	Grond

Monstervoorbewerking

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

Algemeen onderzoek - fysisch

S droogrest	%	85,9	85,1	87,2
S organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	1,3	1,7	1,0
S lutumgehalte (pipetmethode)	% (m/m ds)	1,5	2,6	< 1

Anorganische parameters - metalen

S arseen (As)	mg/kg ds	< 5,0	< 5,0	< 5,0
S barium (Ba)	mg/kg ds	< 20	< 20	< 20
S cadmium (Cd)	mg/kg ds	< 0,35	< 0,35	< 0,35
S chroom (Cr)	mg/kg ds	10	< 10	< 10
S kobalt (Co)	mg/kg ds	3,8	2,6	< 2,0
S koper (Cu)	mg/kg ds	59	38	23
S kwik (Hg) FIAS/Fims	mg/kg ds	< 0,05	< 0,05	< 0,05
S lood (Pb)	mg/kg ds	27	< 10	< 10
S molybdeen (Mo)	mg/kg ds	< 1,5	< 1,5	< 1,5
S nikkel (Ni)	mg/kg ds	8	7	< 5
S zink (Zn)	mg/kg ds	21	< 20	< 20

Organische parameters - niet aromatisch

S minerale olie (florisil clean-up)	mg/kg ds	< 35	< 35	< 35
-------------------------------------	----------	------	------	------

Organische parameters - aromatisch

Polycyclische koolwaterstoffen:

S naftaleen	mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S fenantreen	mg/kg ds	< 0,15	0,24	< 0,15
S anthraceen	mg/kg ds	0,74	0,58	0,41
S fluoranteen	mg/kg ds	0,52	0,59	0,43
S benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S chryseen	mg/kg ds	< 0,15	0,17	< 0,15
S benzo(k)fluoranteen	mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S benzo(a)pyreen	mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg ds	< 0,15	< 0,15	< 0,15
S som PAK (10)	mg/kg ds	2,1	2,2	1,7

Organische parameters - gehalogeneerd

Polychloorbifenylen:

S PCB -28	mg/kg ds	< 0,001	< 0,001	< 0,001
S PCB -52	mg/kg ds	< 0,001	< 0,001	< 0,001
S PCB -101	mg/kg ds	< 0,001	< 0,001	< 0,001
S PCB -118	mg/kg ds	< 0,001	< 0,001	< 0,001
S PCB -138	mg/kg ds	< 0,001	< 0,001	< 0,001
S PCB -153	mg/kg ds	< 0,001	< 0,001	< 0,001
S PCB -180	mg/kg ds	< 0,001	< 0,001	< 0,001
S som PCBs (7)	mg/kg ds	0,005	0,005	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 I 086).

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

Opdrachtverificatiecode: SKKN-HUEO-IGZQ-JXTO

Ref.: 433868_certificaat_v1

ANALYSECERTIFICAAT

Project code	: 433868
Project omschrijving	: 12ib058 OW Leijenseweg Biltthoven
Opdrachtgever	: Bakker Bodemonderzoek BV

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.

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 433868
Project omschrijving : 12ib058 OW Leijenseweg Bilthoven
Opdrachtgever : Bakker Bodemonderzoek BV

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 Omegam Laboratoria BV.

Samplemate	: Conform AS3000 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
Arseen (As)	: Conform AS3050 prestatieblad 1; NEN 6966/C1
Barium (Ba)	: Conform AS3010 prestatieblad 5; NEN 6966/C1
Cadmium (Cd)	: Conform AS3010 prestatieblad 5; NEN 6966/C1
Chroom (Cr)	: Conform AS3050 prestatieblad 1; 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

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 433867
Project omschrijving : 12ib058 OW Leijenseweg Bilthoven
Opdrachtgever : Bakker Bodemonderzoek BV

Monsterreferenties
4927021 = MM1-f

Opgegeven bemonsteringsdatum : 07/12/2012
Ontvangstdatum opdracht : 07/12/2012
Startdatum : 07/12/2012
Monstercode : 4927021
Matrix : Grond

Algemeen onderzoek - fysisch

Q droogrest	%	92,9
Q organische stof (gec. voor lutum)	% (m/m ds)	2,3
Q lutumgehalte (pipetmethode)	% (m/m ds)	3,3

Anorganische parameters - metalen

vrij ijzer (Fe)	m/m%	6,25
	Fe ₂ O ₃	
Q barium (Ba)	mg/kg ds	81
Q cadmium (Cd)	mg/kg ds	1,3
Q kobalt (Co)	mg/kg ds	17
Q koper (Cu)	mg/kg ds	760
Q kwik (Hg) FIAS/Fims	mg/kg ds	0,12
Q lood (Pb)	mg/kg ds	45
Q molybdeen (Mo)	mg/kg ds	5,2
Q nikkel (Ni)	mg/kg ds	37
Q zink (Zn)	mg/kg ds	95

Organische parameters - niet aromatisch

Q minerale olie (florisil clean-up)	mg/kg ds	410
-------------------------------------	----------	-----

Organische parameters - aromatisch

Polycyclische koolwaterstoffen:

Q naftaleen	mg/kg ds	< 0,15
Q fenantreen	mg/kg ds	0,72
Q anthraceen	mg/kg ds	7,0
Q fluoranteen	mg/kg ds	5,0
Q benzo(a)antraceen	mg/kg ds	1,1
Q chryseen	mg/kg ds	1,3
Q benzo(k)fluoranteen	mg/kg ds	0,98
Q benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,81
Q benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0,51
Q indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kg ds	0,58
som PAK (10)	mg/kg ds	18

Organische parameters - gehalogeneerd

Polychloorbifenylen:

Q PCB -28	mg/kg ds	< 0,001
Q PCB -52	mg/kg ds	< 0,001
Q PCB -101	mg/kg ds	< 0,001
Q PCB -118	mg/kg ds	< 0,001
Q PCB -138	mg/kg ds	0,001
Q PCB -153	mg/kg ds	< 0,001
Q PCB -180	mg/kg ds	< 0,001
som PCBs (7)	mg/kg ds	0,005

ANALYSECERTIFICAAT

Project code	: 433867
Project omschrijving	: 12ib058 OW Leijenseweg Bilthoven
Opdrachtgever	: Bakker Bodemonderzoek BV

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.

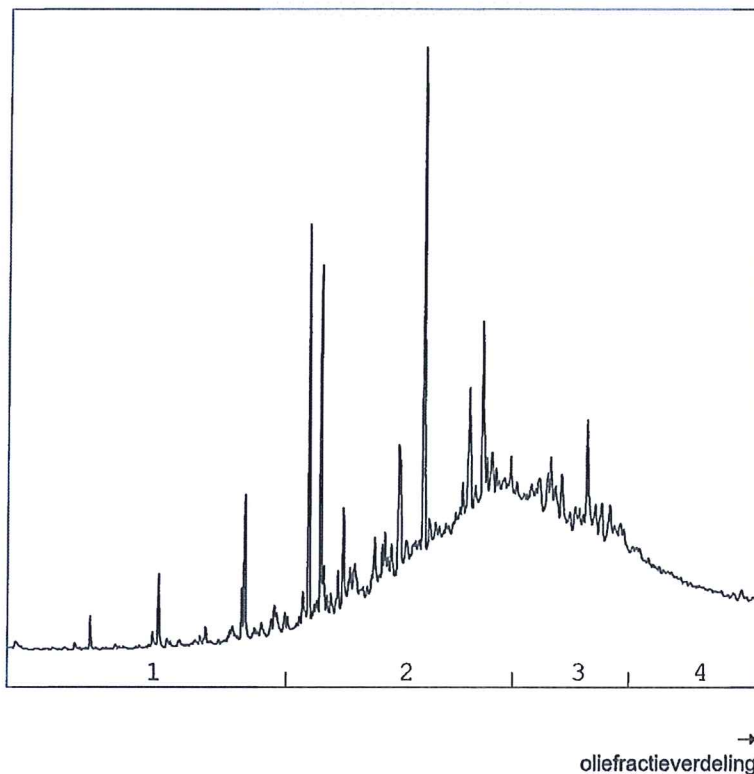
Uw referentie	: MM1-f
Monstercode	: 4927021

Opmerking bij het monster: - Het vrij ijzergehalte is > 5 %. Het organische stofgehalte is berekend met correctie voor het gehalte aan vrij ijzer in de vorm van ijzeroxide (Fe₂O₃).

OLIE-ONDERZOEK

Monstercode : 4927021
Project omschrijving : 12ib058 OW Leijenseweg Bilthoven
Uw referentie : MM1-f
Methode : minerale olie (florisil clean-up)

OLIECHROMATOGRAM



OLIEFRACTIEVERDELING

1) fractie > C10 - C19	4 %
2) fractie C19 - C29	48 %
3) fractie C29 - C35	33 %
4) fractie C35 -< C40	15 %

totale minerale olie gehalte: 410 mg/kg ds

ANALYSEMETHODE

Voorbewerking grond : Extractie gebaseerd op NEN 6978, incl. florisil clean-up.
 Voorbewerking AP04 : Extractie conform NEN 6978, incl. florisil clean-up.
 Voorbewerking water : Extractie 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.

Opdrachtverificatiecode: WDSY-YJNK-GVFU-DRKB

Ref.: 433867_certificaat_v1

ANALYSECERTIFICAAT

Project code	: 433867
Project omschrijving	: 12ib058 OW Leijenseweg Biltoven
Opdrachtgever	: Bakker Bodemonderzoek BV

Analysemethoden in Grond

In dit analysecertificaat zijn de met 'Q' gemerkte analyses uitgevoerd volgens de onderstaande analysemethoden. Deze analyses zijn vastgelegd in het geldende accreditatie-certificaat met bijbehorende verrichtingenlijst L086 van Omegam Laboratoria BV.

Droogrest	: Eigen methode; gebaseerd op NEN-ISO 11465
Organische stof (gec. voor lutum)	: Eigen methode; gebaseerd op NEN 5754 (2005); NEN-EN 12879.
Lutumgehalte (pipetmethode)	: Gelijkwaardig aan NEN 5753
Barium (Ba)	: Conform NEN 6966/C1
Cadmium (Cd)	: Conform NEN 6966/C1
Kobalt (Co)	: Conform NEN 6966/C1
Koper (Cu)	: Conform NEN 6966/C1
Kwik (Hg)	: Conform NEN-ISO 16772
Lood (Pb)	: Conform NEN 6966/C1
Molybdeen (Mo)	: Conform NEN 6966/C1
Nikkel (Ni)	: Conform NEN 6966/C1
Zink (Zn)	: Conform NEN 6966/C1
Minerale olie (florisil clean-up)	: Eigen methode; gebaseerd op NEN 6970, 6972, 6975 en 6978
PAKs	: Eigen methode; gebaseerd op NEN 6977
PCBs	: Eigen methode; gebaseerd op NEN 6980

Tabel 1 van 3

ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 433869
Project omschrijving : 12ib058 OW Leijenseweg Bilthoven
Opdrachtgever : Bakker Bodemonderzoek BV

Monsterreferenties
 4927025 = MM1-g

Opgegeven bemonsteringsdatum : 07/12/2012
Ontvangstdatum opdracht : 07/12/2012
Startdatum : 07/12/2012
Monstercode : 4927025
Matrix : Puin

Monstervoorbewerking
 aangeleverd monsterhoeveelheid g 14584
 cryogeen malen gemalen

Algemeen onderzoek - fysisch
 droogrest % 100,0
 delen < 2 mm % (m/m ds) 4,1

Anorganische parameters - metalen
 arseen (As) mg/kg ds < 5,0
 barium (Ba) mg/kg ds < 20
 cadmium (Cd) mg/kg ds < 0,35
 chroom (Cr) mg/kg ds 120
 kobalt (Co) mg/kg ds 16
 koper (Cu) mg/kg ds 42
 kwik (Hg) FIAS/Fims mg/kg ds < 0,05
 lood (Pb) mg/kg ds < 10
 molybdeen (Mo) mg/kg ds 4,8
 nikkel (Ni) mg/kg ds 14
 zink (Zn) mg/kg ds 48

Organische parameters - niet aromatisch
 minerale olie (florisil clean-up) mg/kg ds < 35

Organische parameters - aromatisch
Polycyclische koolwaterstoffen:
 naftaleen mg/kg ds < 0,15
 fenantreen mg/kg ds < 0,15
 anthraceen mg/kg ds < 0,15
 fluoranteen mg/kg ds < 0,15
 benzo(a)antraceen mg/kg ds < 0,15
 chryseen mg/kg ds < 0,15
 benzo(k)fluoranteen mg/kg ds < 0,15
 benzo(a)pyreen mg/kg ds < 0,15
 benzo(ghi)peryleen mg/kg ds < 0,15
 indeno(1,2,3-cd)pyreen mg/kg ds < 0,15
 som PAK (10) mg/kg ds 1,0

Organische parameters - gehalogeneerd
Polychloorbifenylen:
 PCB -28 mg/kg ds < 0,001
 PCB -52 mg/kg ds < 0,001
 PCB -101 mg/kg ds < 0,001
 PCB -118 mg/kg ds < 0,001
 PCB -138 mg/kg ds < 0,001
 PCB -153 mg/kg ds < 0,001
 PCB -180 mg/kg ds < 0,001
 som PCBs (7) mg/kg ds 0,005



ANALYSECERTIFICAAT

Project code : 433869
Project omschrijving : 12ib058 OW Leijenseweg Bilthoven
Opdrachtgever : Bakker Bodemonderzoek BV

Monsterreferenties
4927025 = MM1-g

Opgegeven bemonsteringsdatum : 07/12/2012
Ontvangstdatum opdracht : 07/12/2012
Startdatum : 07/12/2012
Monstercode : 4927025
Matrix : Puin

Wegenbouw onderzoek

ballastzeefkromme (bijlage)		bijlage
door zeef < C8	% (m/m ds)	6,8
door zeef < C16	% (m/m ds)	11,9
door zeef < C22.4	% (m/m ds)	16,6
door zeef < C31.5	% (m/m ds)	41,2
door zeef < C40	% (m/m ds)	77,5
door zeef < C50	% (m/m ds)	97,3
door zeef < C63	% (m/m ds)	100,0
op zeef > C31.5	% (m/m ds)	58,8
op zeef > C40	% (m/m ds)	22,5
op zeef > C63	% (m/m ds)	< 0,1

ANALYSECERTIFICAAT

Project code	:	433869
Project omschrijving	:	12ib058 OW Leijenseweg Bilthoven
Opdrachtgever	:	Bakker Bodemonderzoek BV

Opmerkingen m.b.t. analyses

Opmerking(en) algemeen

Sommatie van concentraties voor groepsparameters

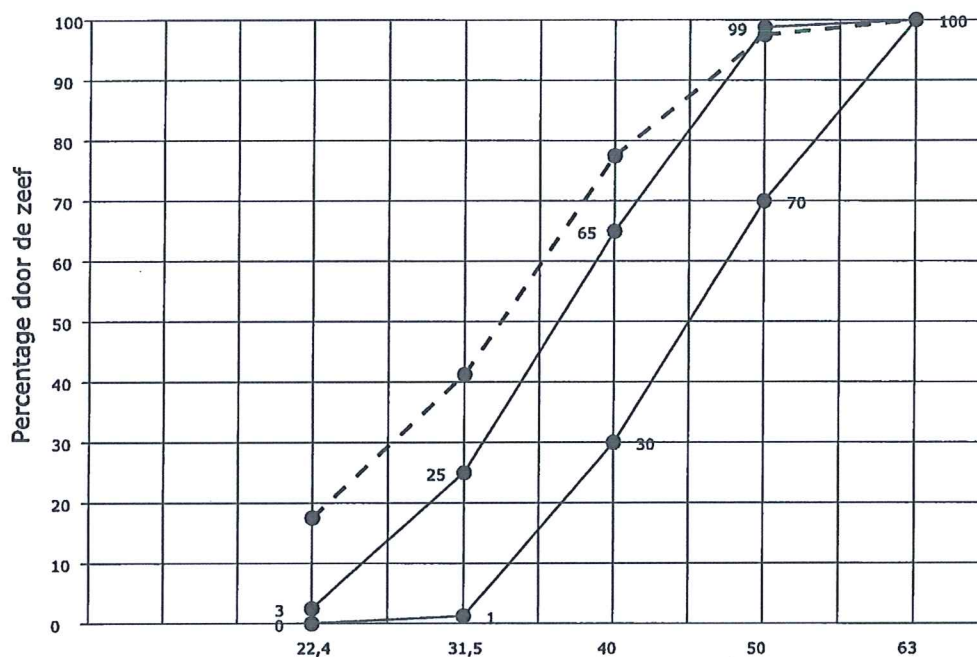
De sommatie is uitgevoerd volgens AS3000 paragraaf 2.5.2 en bijlage 3.

ANALYSECERTIFICAAT

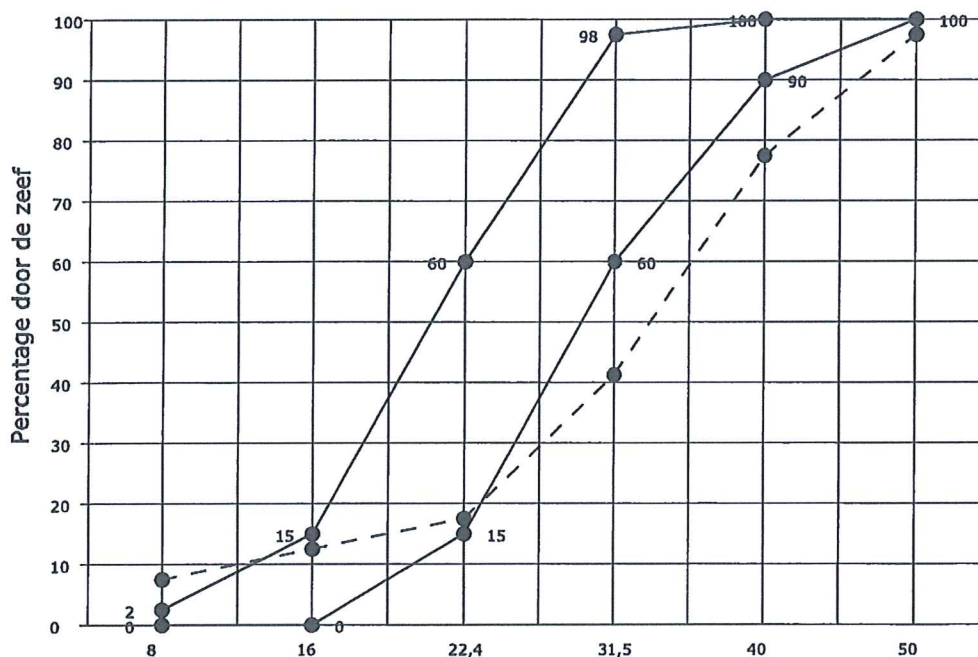
Project code : 433869
Project omschrijving : 12ib058 OW Leijenseweg Bilthoven
Opdrachtgever : Bakker Bodemonderzoek BV

Uw referentie : MM1-g
Monstercode : 4927025

Steenslag voor ballast 31,5/50



Steenslag voor ballast 22/40



Bijlage 8: Kwaliteitsaspecten van het onderzoek, de toegepaste methoden en strategieën en betrouwbaarheid/garanties

Kwaliteitsaspecten van het onderzoek, de toegepaste methoden en strategieën en betrouwbaarheid/garanties

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.

Certificatie/accreditatie

Ingenieursbureau Oranjewoud is gecertificeerd volgens NEN-ISO 9001. Ons bureau is lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB).

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 en erkend. Eventuele afwijkingen van de beoordelingsrichtlijn zijn in onderhavig rapport vermeld. In het colofon staan de namen en parafen van de veldmedewerkers die de kritische functies binnen het veldwerk hebben uitgevoerd.

De naleving van de kwaliteitseisen en -procedures wordt periodiek getoetst door interne auditors en externe auditors, onder toezicht van de Raad voor Accreditatie.

De onderzochte locatie is niet in eigendom van Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. of gerelateerde zusterbedrijven.

De in het bodemonderzoek benodigde analyses van grond en grondwater laat Oranjewoud verrichten door een door de RvA geaccrediteerd laboratorium. Deze accreditatie garandeert dat bij de analyses consequent de juiste en vastgelegde procedures worden gehanteerd zodat de analyseresultaten een hoge betrouwbaarheid hebben. Voor de analyses geldt dat deze conform het Accreditatieschema(AS)3000 zijn uitgevoerd.

Toepassing grond en asbest

Het bodemonderzoek geeft inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem in het kader van het gebruik en/of de bestemming van de onderzochte locatie. Indien echter grond van de locatie wordt afgevoerd voor toepassing elders, volstaan de resultaten van het verrichte bodemonderzoek mogelijk niet. Afhankelijk van de omvang van de af te voeren partij(en) grond en de eisen die door de acceptant of het bevoegd gezag ter plaatse van de nieuwe toepassingslocatie worden gesteld (bijvoorbeeld aanwezigheid van een bodemkwaliteitskaart met bijbehorend bodembeheerplan), dient de grond eventueel nog conform de richtlijnen van het Besluit bodemkwaliteit te worden onderzocht.

Met nadruk wordt vermeld dat onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de bodem geen onderdeel uitmaakt van onderzoek dat door Oranjewoud volgens de NEN 5740 is uitgevoerd. Het voorliggende onderzoek doet derhalve geen bindende uitspraak over de aan- of afwezigheid van asbest in de bodem op de onderzochte locatie. Als tijdens het veldwerk in de bodem asbestverdachte materialen zijn opgemerkt, dan komt dit in de profielbeschrijvingen en de conclusies naar voren. Overigens wordt opgemerkt dat in de bodem aanwezig puin enig asbest kan bevatten. Specifiek onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de bodem dient volgens de NEN 5897 'Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in de bodem' (NNI, april 2003) te worden uitgevoerd.

Bijlage 9: Toetsing Eural

Bijlage 9. Omrekentabel analyserapport ballastmonsters t.b.v. Eural-toets

Monster MM1-f
Droge stof-gehalte 92,9%

geen. parameter	waarschijnlijke verbinding	Risico-zin	massa element	massa verb.	mg/kg d.s. element	mg/kg element	mg/kg verbinding	EU-norm verbinding (mg/kg)	> EU-norm?
As	As2O3	R28	150	198			0	0	1000 nee
Cd	CdO	R23/R25	112	128	1,3	1	1	1	1000 nee
Cr	Cr2O3	R35/R25	110	152		0	0	0	1000 nee
Cu	CuSO4 ****)	R36/R38	64	160	760	706	1765	1765	200000 nee
		R22							
Hg	HgO	R26/R27/R28	201	217	0,12	0	0	0	1000 nee
Ni	NiO		59	75	37	34	44	44	1000 nee
Pb	PbO	R61	207	223	45	42	45	45	5000 nee
		R20/R22							
Zn	ZnCl2 ****)	R34	65	135	95	88	183	183	50000 nee
som gew. % R28							0	0	1000 nee
som gew. % R22							1810	1810	250000 nee
som gew. % R25							1	1	250000 nee
Naftaleen		R45			0,15	0			1000 nee
Fenantreen		R45			0,72	0,7			1000 nee
Anthraceen		R45			7	6,5			1000 nee
Fluoranteen					5			niet geclassificeerd	
Benzo(a)anthraceen		R45/R50/R53			1,1	1,0			1000 nee
Chryseen		R45/R40/R50/53			1,3	1,2			1000 nee
Benzo(k)fluoranteen		R45/R50/R53			0,98	0,9			1000 nee
Benzo(a)pyreen		R45/R60-R61/R46/R50/53			0,81	0,8			1000 nee
Benzo(ghi)peryleen					0,51			niet geclassificeerd	
Indeno(1,2,3cd)pyreen					0,58			niet geclassificeerd	
Minerale olie *)					410	381			1000 nee *)
Dieselolie **)					0	0			10000 nee **)
Asbest									1000 nee
PCB's (som) ***)					0,005	0			50 nee

*) alleen voor M.O. met een benzeengehalte > 0,1 %! Komt in ballast niet voor.

**) indien diersoort op grond van gaschromatogram vastgesteld als diesel. Visueel waarneembare olie bij opstelsproen of perrons is praktisch altijd diesel van lekkende dieselloos.

***) op grond van EEG-richtlijn 96/59

****) metalen komen in ballast vermoedelijk slechts als oxiden voor, en niet als chloriden. CuO en ZnO zijn echter niet opgenomen in de Eural-lijst!

Bijlage 9. Omrekentabel analyserapport ballastmonsters t.b.v. Eural-toets

Monster MM1-g
Droge stof-gehalte 100,0%

geen. parameter	waarschijnlijke verbinding	Risico-zin	massa element	massa verb.	mg/kg d.s. element	mg/kg element	mg/kg verbinding	EU-norm verbinding (mg/kg)	> EU-norm?
As	As2O3	R28	150	198	5	5	7	1000 nee	
Cd	CdO	R23/R25	112	128	0,35	0	0	1000 nee	
Cr	Cr2O3	R35/R25	110	152	120	120	166	1000 nee	
Cu	CuSO4 ****)	R36/R38	64	160	42	42	105	200000 nee	
Hg	HgO	R22	201	217	0,05	0	0	1000 nee	
Ni	NiO	R26/R27/R28	59	75	14	14	18	1000 nee	
Pb	PbO	R61	207	223	10	10	11	5000 nee	
Zn	ZnCl2 ****)	R20/R22	65	135	48	48	100	50000 nee	
som gew. % R28		R34					7	1000 nee	
som gew. % R22							116	250000 nee	
som gew. % R25							166	250000 nee	
Naftaleen		R45			0,15	0		1000 nee	
Fenantreen		R45			0,15	0,2		1000 nee	
Anthraceen		R45			0,15	0,2		1000 nee	
Fluoranteen					0,15		niet geclassificeerd		
Benzo(a)anthraceen		R45/R50/R53			0,15	0,2		1000 nee	
Chryseen		R45/R40/R50/53			0,15	0,2		1000 nee	
Benzo(k)fluoranteen		R45/R50/R53			0,15	0,2		1000 nee	
Benzo(a)pyreen		R45/R60-R61/R46/R50/53			0,15	0,2		1000 nee	
Benzo(ghi)perylene					0,15	0,2		1000 nee	
Indeno(1,2,3cd)pyreen					0,15		niet geclassificeerd		
Minerale olie *)					35	35		1000 nee *)	
Dieselolie **)						0		10000 nee **)	
Asbest						0		1000 nee	
PCB's (som) ***)					0,005	0		50 nee	

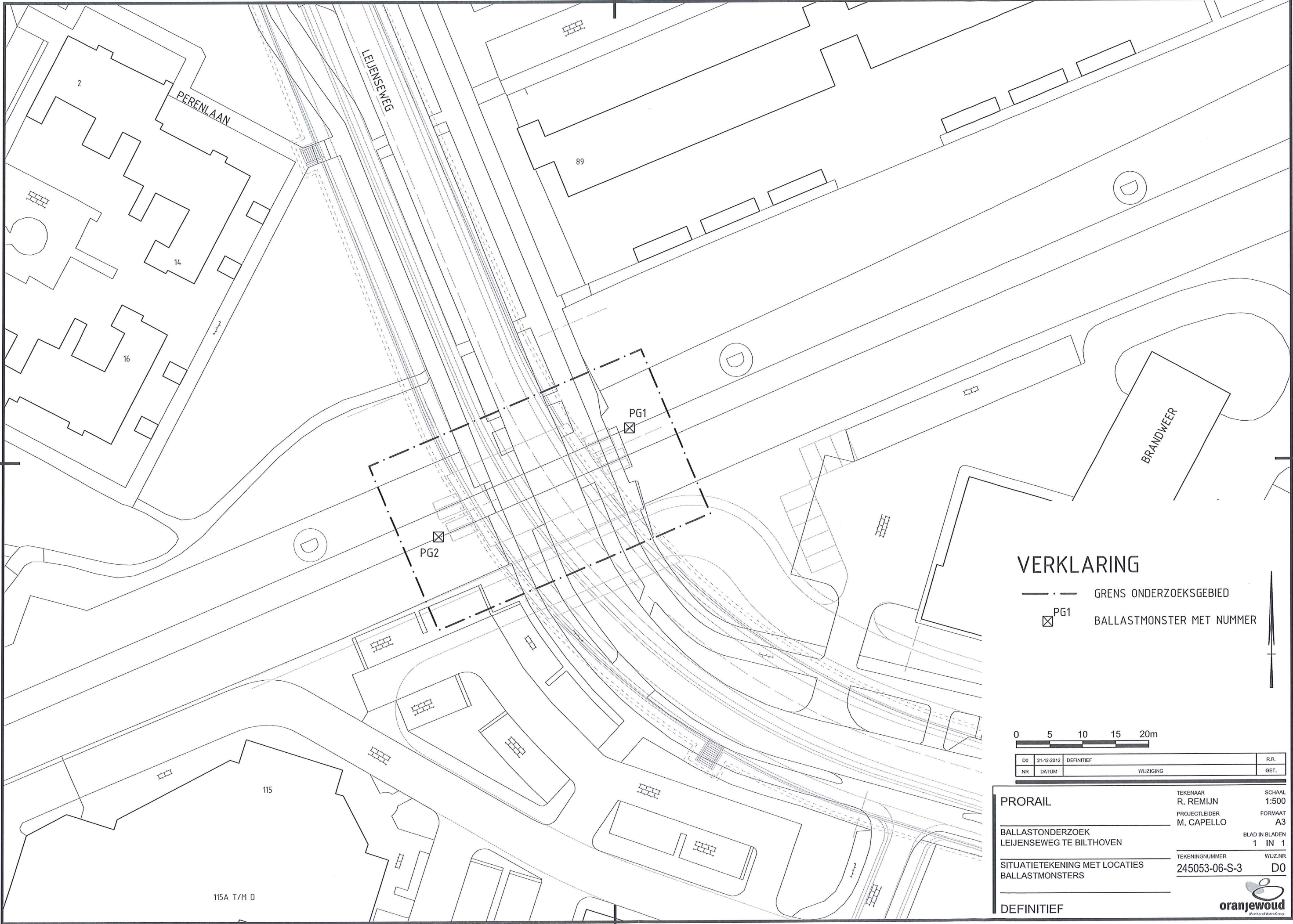
*) alleen voor M.O. met een benzeengehalte > 0,1 %! Komt in ballast niet voor.

**) indien oliesoort op grond van gaschromatogram vastgesteld als diesel. Visueel waarneembare olie bij opstelsproen of perrons is praktisch altijd diesel van lekkende dieselloos.

****) op grond van EEG-richtlijn 96/59

*****) metalen komen in ballast vermoedelijk slechts als oxiden voor, en niet als chloriden. CuO en ZnO zijn echter niet opgenomen in de Eural-lijst!

TEKENINGEN



VERKLARING

- · — GRENZ ONDERZOEKSGBIED
- ☒ PG1 BALLASTMONSTER MET NUMMER

0 5 10 15 20m

D0	21-12-2012	DEFINITIEF	R.R.
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

PRORAIL

BALLASTONDERZOEK
LEIJENSEWEG TE BILTHOVEN

SITUATIEKENING MET LOCATIES
BALLASTMONSTERS

TEKENAAR
R. REMIJN
PROJECTLEIDER
M. CAPELLO

SCHAAL
1:500
FORMAAT
A3
BLAD IN BLADEN
1 IN 1

TEKENINGNUMMER
245053-06-S-3

WIJZ.NR
D0

DEFINITIEF

