

**Verkennend bodemonderzoek**



**Rapport**

A12 aansluiting Woerden Oost

**Verkennend bodemonderzoek**



**Rapport**

**A12 aansluiting Woerden Oost**

dossier W1291-01-001  
registratienummer RB-SE 20043134  
versie 2

**december 2004 / definitief**

© DHV Ruimte en Mobiliteit BV

Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. drukwerk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DHV Ruimte en Mobiliteit BV, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitssysteem van DHV Ruimte en Mobiliteit BV is gecertificeerd volgens NEN-EN-ISO 9001.

<b>INHOUD</b>	<b>BLAD</b>
1 INLEIDING	3
2 SAMENVATTING EN CONCLUSIES	4
3 BESCHIKBARE GEGEVENS	7
3.1 Huidig gebruik	7
3.2 Bodemopbouw en geohydrologie	7
3.3 Verdachte deellocaties	8
4 BODEMONDERZOEK	11
4.1 Verdachte deellocaties	11
4.1.1 Gedempte sloten	11
4.1.2 Dammetjes en bruggetjes	14
4.1.3 Parallelweg	18
4.1.4 Berm zuidzijde A12	21
4.1.5 Lozingspunten	24
4.2 Onverdacht terreindeel	24
4.3 Waterbodem	31
5 COLOFON	34
<b>BIJLAGEN</b>	
1 Regionale ligging onderzoekslocatie	
2 Situatietekeningen	
3 Boorprofielen	
4 Certificaten chemische analyses	
5 Certificaten asbestanalyses	
6 Analyseresultaten met toetsing	

## 1 INLEIDING

Rijkswaterstaat Directie Utrecht is voornemens reconstructiewerkzaamheden uit te voeren aan de snelweg A12 tussen km 49,8 en 52,6. Hierbij zal een nieuwe aansluiting worden gerealiseerd. Deze aansluiting, genaamd Woerden Oost, wordt door middel van een nieuw aan te leggen provinciale weg verbonden met het bestaande wegennet in Leidsche Rijn en Woerden/Harmelen. De provincie Utrecht is verantwoordelijk voor de realisatie van de provinciale weg.

In het kader van de bovengenoemde werkzaamheden is het van belang inzicht te verkrijgen in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem ter plaatse. Om deze reden hebben Rijkswaterstaat Directie Utrecht en de provincie Utrecht DHV opdracht verleend voor het uitvoeren van een verkennend bodemonderzoek.

Het verkennend bodemonderzoek heeft als doel het vaststellen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit van:

- de bij het grondverzet vrijkomende grond;
- de percelen die worden aangekocht door het Rijk of de provincie Utrecht.

De resultaten van het onderzoek geven inzicht in:

- de algehele bodemsamenstelling ter plaatse van verdachte en niet-verdachte terreindelen;
- de invloed van de bestaande rijksweg op de bodemkwaliteit;
- deellocaties waar eventueel saneringsmaatregelen noodzakelijk zijn;
- de kwaliteitsklasse van het slib van de te dempen sloten;
- hergebruiks-/verwerkingsmogelijkheden van de verharding en fundering van de aanwezige parallelweg.

## 2 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

In opdracht van Rijkswaterstaat Directie Utrecht en de provincie Utrecht heeft DHV een verkennend en nader bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de nieuw aan te leggen aansluiting Woerden Oost aan de A12 (km 49.9-52.6). Het doel van dit onderzoek is het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de bij de werkzaamheden vrijkomende grond en de bodem van de in het kader van de aanleg aan te kopen percelen. De onderzoekslocatie beslaat een oppervlakte van ruim 57 ha.

Uit het historisch onderzoek (DHV, dossiernummer V3704-80-001, 1 maart 2004) is naar voren gekomen dat de onderzoekslocatie grotendeels een agrarisch gebruik kent en derhalve onverdacht is ten aanzien van bodemverontreiniging. Er zijn vijf verdachte deellocaties geïdentificeerd die bij het verkennend bodemonderzoek separaat zijn onderzocht, te weten:

- gedempte sloten;
- dammetjes en bruggetjes;
- parallelweg;
- wegberm aan de zuidzijde van de A12;
- lozingspunten op de watergangen.

Ter plaatse van de aanwezige verzorgingsplaatsen Hellevliet en Bijleveld zijn in voorgaande bodemonderzoeken verontreinigingen in grond en grondwater aangetoond. Op tankstation Hellevliet is een sanering uitgevoerd. Aan de noordzijde van de ontgravingput zijn nog sterk verhoogde gehalten aan minerale olie en vluchtige aromaten in de grond aanwezig. Tijdens het verkennend bodemonderzoek zijn geen onderzoekswerkzaamheden verricht bij de tankstations.

In de onderstaande tabel 2.1 is een samenvatting gegeven van de resultaten en conclusies van het verkennend en nader bodemonderzoek. Aanbevolen wordt een raamsaneringsplan voor het gebied op te stellen, waarin wordt vastgelegd hoe tijdens de werkzaamheden met licht, matig en sterk verontreinigde grond wordt omgegaan.

Tabel 2.1

## Samenvatting resultaten en conclusies verkennend bodemonderzoek A12 Woerden Oost

<b>Onderdeel</b>	
<b>Onverdacht terrein</b>	
Zintuiglijke waarnemingen	Plaatselijk puin, sporadisch sintels en glas
Analyses	<p>Bovengrond:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plaatselijk licht verhoogde gehalten aan diverse zware metalen, PAK en EOX en sporadisch minerale olie</li> </ul> <p>Ondergrond:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plaatselijk licht verhoogde gehalten aan nikkel en EOX</li> <li>- hoge EOX-gehalten in diverse mengmonsters, geen verhoogde gehalten aan PCB en OCB</li> <li>- sterk verhoogd gehalte aan PAK ter plaatse van boring 213 (ten zuiden van de A12, ca. 30 m van de wegkant, even voorbij km 50.9), omvang &lt; 25 m<sup>3</sup></li> </ul> <p>Grondwater:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plaatselijk licht verhoogde concentraties arseen, chroom, nikkel, zink en xylenen en sporadisch cadmium</li> <li>- sterk verhoogde concentratie arseen ter plaatse van peilbuis 226 (ten zuiden van de A12, ca. 10 m van de wegkant, even voorbij km 51.2, binnen gebied tankstation Bijleveld), mogelijk van nature verhoogd achtergrondgehalte</li> </ul>
Conclusies en aanbevelingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrijkomende grond niet zonder beperkingen elders herbruikbaar</li> <li>- Geen geval van ernstige bodemverontreiniging</li> <li>- Matig tot sterk verontreinigde grond separaat ontgraven en afvoeren</li> </ul>
<b>Waterbodem (onverdacht)</b>	
Zintuiglijke waarnemingen	Geen bijzonderheden, slibdikte varieert van 10 tot 80 cm
Analyses	Plaatselijk verhoogde gehalten aan nikkel en PAK => klasse 1 en 2
Conclusies en aanbevelingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Groot deel van de watergangen slib zonder beperkingen toepasbaar, gedeeltelijk met restricties</li> <li>- Geen aanleiding tot nader onderzoek</li> </ul>
<b>Gedempte sloten</b>	
Zintuiglijke waarnemingen	Plaatselijk puin en sporadisch plastic en afval, geen asbestverdacht materiaal
Analyses	<p>Grond:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- licht verhoogde gehalten aan koper, nikkel, lood, PAK en EOX</li> <li>- geen asbest aangetoond</li> </ul>
Conclusies en aanbevelingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrijkomende grond niet zonder beperkingen elders herbruikbaar</li> <li>- Geen aanleiding tot nader onderzoek</li> </ul>
<b>Dammetjes en bruggetjes</b>	
Zintuiglijke waarnemingen	Puin en plaatselijk, sintels, glas en steen, geen asbestverdacht materiaal
Analyses	<p>Bovengrond:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- licht verhoogde gehalten aan cadmium, koper, nikkel, zink, PAK, minerale olie en EOX</li> <li>- geen asbest aangetoond</li> <li>- plaatselijk matig tot sterk verhoogde gehalten aan PAK, minerale olie en zink, omvang &lt; 25 m<sup>3</sup></li> <li>- op 2 plaatsen (D20 en D21) sterk verhoogde gehalten aan koper, omvang ca. 50 m<sup>3</sup></li> </ul>
Conclusies en aanbevelingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrijkomende grond niet zonder beperkingen elders herbruikbaar</li> <li>- Twee gevallen van ernstige bodemverontreiniging (koper in grond), saneringsplan nodig</li> <li>- Overige matig tot sterk verontreinigde grond separaat ontgraven en afvoeren naar verwerker</li> </ul>

<b>Onderdeel</b>	
<b>Parallelweg</b>	
Zintuiglijke waarnemingen	Funderingslaag slechts plaatselijk aanwezig, dikte ca. 30 cm, deels slakken/deels granulaat Veelal direct zand onder het asfalt aanwezig Asfalt bestaat uit verschillende partijen
Analyses	Asfaltkernen: - plaatselijk teerhoudend (> 75 mg PAK/kg ds), over het algemeen niet Funderingslaag: - verhoogde gehalten aan zware metalen (slakkenlaag), PAK, EOX en minerale olie, lichte uitloging van sulfaat, uitloging van metalen is niet bepaald Zandlaag direct onder asfalt: - plaatselijk licht verhoogd gehalte aan PAK
Conclusies en aanbevelingen	- Asfalt deels teerhoudend - Hergebruiksmogelijkheden van funderingslaag nog niet conform Bouwstoffenbesluit vastgesteld, funderingslaag (naar verwachting een partij met kleine omvang) separaat verwerken en in depot een keuring uit te voeren, naar verwachting zal de slakkenlaag moeten worden afgevoerd naar een verwerker - Vrijkomende grond niet zonder beperkingen herbruikbaar
<b>Wegberm zuidzijde A12</b>	
Zintuiglijke waarnemingen	Puin en plaatselijk sintels
Analyses	Toplaag 1 m van wegkant: - licht verhoogde gehalten aan zink, PAK, minerale olie en EOX, plaatselijk lood, nikkel, koper Toplaag 6 m van wegkant: - licht verhoogde gehalten aan PAK en EOX, plaatselijk minerale olie - sterk verhoogde gehalten aan PAK t.p.v. de boringen B34 (ca. km 51.8) en B36 (ca. km 52.05), omvang < 25 m <sup>3</sup> Ondergrond 1 m van wegkant: - plaatselijk licht verhoogde gehalten aan PAK en minerale olie
Conclusies en aanbevelingen	- Vrijkomende grond niet zonder beperkingen herbruikbaar - Geen gevallen van ernstige bodemverontreiniging - Matig tot sterk verontreinigde grond separaat ontgraven en afvoeren naar een verwerker
<b>Lozingspunten watergangen</b>	
Zintuiglijke waarnemingen	Geen bijzonderheden
Analyses	Verhoogde gehalten aan nikkel en minerale olie => klasse 1
Conclusies en aanbevelingen	- Slib met restricties toepasbaar - Geen aanleiding tot nader onderzoek

### 3 BESCHIKBARE GEGEVENS

De onderzoekslocatie betreft de A12 tussen km 49,8 en 52,6 en directe omgeving, met name ten noorden van de A12. Het onderzoeksgebied heeft een oppervlakte van ruim 57 ha en bevindt zich ten zuidoosten van Harmelen. De regionale ligging is weergegeven in bijlage 1. De werkzaamheden van Rijkswaterstaat beslaan ca. 23 ha, die van de provincie Utrecht ca. 34 ha.

In 2004 heeft DHV een historisch onderzoek<sup>1</sup> uitgevoerd voor de onderzoekslocatie. De gegevens in dit hoofdstuk zijn aan deze rapportage ontleend.

#### 3.1 Huidig gebruik

Centraal in het onderzoeksgebied ligt de A12 met ten noorden daarvan de verzorgingsplaats Hellevliet (Shell) en ten zuiden verzorgingsplaats Bijleveld (BP). Daarbuiten heeft het terrein voornamelijk een agrarische functie (grasland, akkers, een enkele boomgaard).

De weilanden worden gescheiden door slootjes die in contact staan met de grotere watergang de Molenvliet. Haaks hierop loopt de Middelwetering die ten noordoosten van Hellevliet doodloopt. In het gebied is vrijwel geen bebouwing aanwezig.

Langs de A12 lopen twee pijpleidingen die gebruikt worden voor het transport van zand. Deze buigen aan de oostelijke grens van het onderzoeksgebied af in noordelijke richting. Ten noorden van de A12 loopt een parallelweg.

#### 3.2 Bodemopbouw en geohydrologie

In tabel 3.1 is de regionale bodemopbouw zoals vermeld op de Grondwaterkaart van Nederland, weergegeven. Ter plaatse van de A12 en de tankstations is een ophooglaag van zand aanwezig.

Het maaiveld in de polder Bijleveld bevindt zich op ca. 0,75 m-NAP. Het maaiveld van de A12 en de tankstations ligt op ca. 0,25 m+NAP.

Tabel 3.1

##### Regionale bodemopbouw

Diepte (m-mv)	Formatie	Textuur	Hydrologische eenheid
0-4	Holocene afzettingen	klei, zandige klei	deklaag
4-60	Drenthe, Urk, Sterksel	uiterst grof tot middelgrof zand	1° watervoerend pakket
60-82	Kedichem, Sterksel	klei, zandige klei	1° scheidende laag
82-120	Harderwijk	grof zand, grind	2° watervoerend pakket

Het grondwater bevindt zich op ca. 1,1-1,25 m-NAP. De stromingsrichting van het freatische grondwater wordt voornamelijk bepaald door het oppervlaktewater. In het eerste watervoerend pakket is de grondwaterstromingsrichting globaal westelijk.

<sup>1</sup> Historisch bodemonderzoek nieuwe aansluiting 12 ter hoogte van Harmelen, A12 km 50,2-52,7 en omgeving (DHV, dossiernummer V3704-80-001, 1 maart 2004)



### 3.3 Verdachte deellocaties

Uit het historisch onderzoek zijn de hieronder genoemde verdachte deellocaties binnen het onderzoeksgebied naar voren gekomen:

- A12;
- tankstations Hellevliet en Bijleveld;
- gedempte sloten;
- dammetjes en bruggetjes in het weiland;
- lozingspunten in de sloten;
- pijpleidingen in de sloten ;
- parallelweg.

In de directe omgeving van het onderzoeksgebied bevinden zich verder nog de volgende verdachte deellocaties:

- voormalig tankstation km 52,8;
- Utrechtsestraat 1;
- HBO-tanks in de omgeving.

#### **Binnen onderzoeksgebied**

##### **A12**

De bodem aan de noordzijde van de A12 is reeds onderzocht<sup>2</sup>. Hierbij zijn licht tot sterk verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK en minerale olie in de grond aangetoond. Over het algemeen zijn licht verhoogde gehalten gemeten, lokaal komen matige tot sterke verontreinigingen met koper, lood, zink en minerale olie voor. De kwaliteit van de bodem ter plaatse van de berm ten zuiden van de A12 is in onderhavig onderzoek onderzocht.

##### **Tankstations Hellevliet en Bijleveld**

In 1988 is rond het tankeiland van Hellevliet (gevalsnummer UT/0318/00002) een verontreiniging in grond en grondwater met minerale olie en aromaten geconstateerd. In 1992 en 1993 heeft een sanering plaatsgevonden. Bij de controle van het grondwater na de sanering zijn licht verhoogde concentraties aromaten gemeten. Aan de noordzijde van de ontgravingsput ter hoogte van de inrit zijn nog fors verhoogde gehalten aan minerale olie en aromaten totaal in de grond aangetoond (respectievelijk 8.000 en 355 mg/kg d.s.).

Door het overlopen van de olieafscheider van Bijleveld (gevalsnummer UT/0318/00016) is in 1994 een sterke verontreiniging met minerale olie en aromaten in grond en grondwater ontstaan. In 1997 is de olieafscheider verwijderd, waarbij een kleine restverontreiniging is achtergebleven. Nabij de verontreiniging is een drain aangelegd. Onderzoek in 1999 heeft aangetoond dat vrijwel geen verontreiniging meer aanwezig is.

Volgens de provincie Utrecht zijn op beide locaties op basis van de beschikbare gegevens geen nader onderzoek of saneringsmaatregelen nodig. Beide tankstations voldoen aan de huidige

<sup>2</sup> Verkennend onderzoek Rijksweg A12, De Meern richting Den Haag (noordbaan van km 47.8 tot km 54.0) (De Straat, projectnummer B5967, 18 november 1999)

eisen op het gebied van bodembescherming. Met de huidige voorzorgsmaatregelen is de kans op een nieuwe verontreiniging gering. De tankstations zijn derhalve buiten het verkennend bodemonderzoek gelaten.

### **Gedempte sloten**

In het gebied zijn diverse slootjes gedempt, waarvan een aantal tussen 1873 en 1957. De overige zijn na 1977 gedempt. Voor het dempingsmateriaal is mogelijk grond van andere locaties of puin gebruikt, wat deze locaties verdacht maakt ten aanzien van bodemverontreiniging. De na 1977 gedempte sloten zijn tevens asbestverdacht. In die periode is namelijk op grote schaal asbest vrijgekomen bij sloopactiviteiten.

### **Dammetjes en bruggetjes**

Er bevindt zich een aantal dammetjes en bruggetjes in het onderzoeksgebied. Dammen zijn vaak van puinhoudende grond gemaakt, hetgeen bodemverontreiniging kan veroorzaken. Tevens kan het puin asbest bevatten. Ook voor de fundering van brughoofden of toeritten kan puinhoudende grond zijn gebruikt.

### **Lozingspunten**

Bij eventuele calamiteiten bij de tankstations bestaat de kans dat olie-achtige stoffen via de lozingspunten in het oppervlaktewater terechtkomen. Dit heeft een negatieve invloed op de kwaliteit van de waterbodem.

### **Pijpleidingen**

De pijpleidingen zijn in gebruik voor het transport van zand. Ter plaatse van de sloten waar de pijpleidingen overheen liggen, is roestvorming aangetroffen. Dit zal leiden tot een verhoogde concentratie metalen. Het betreft echter niet de metalen waarop geanalyseerd wordt bij het bepalen van de waterbodemkwaliteit. Bij het verkennend bodemonderzoek is geen extra aandacht aan de pijpleidingen besteed.

### **Parallelweg**

De aanwezige parallelweg is verhard met asfalt en mogelijk gefundeerd met menggranulaat, puinhoudende grond of grond van buiten de locatie.

### **Buiten onderzoeksgebied**

#### **Voormalig tankstation km 52,8**

Ter hoogte van km 52,8 heeft van 1966-ca. 1980 een tankstation gestaan dat door Shell geëxploiteerd werd. De locatie bevindt zich net buiten het onderzoeksgebied. Op de locatie van de voormalige tanks is een lichte tot matige verontreiniging met minerale olie tot maximaal 3 m-mv aanwezig. Deze verontreiniging verplaatst zich mogelijk met het grondwater in noord- tot noordoostelijke richting.

Op de locatie waren tien olietanks aanwezig, waarvan er in 1980 negen zijn verwijderd. Volgens Shell is het onwaarschijnlijk dat de tiende tank nog aanwezig is, maar dit valt niet uit te sluiten. Omdat de deellocatie zich buiten het onderzoeksgebied bevindt en de aangetoond verontreiniging gering is, is hieraan in het verkennend bodemonderzoek geen extra aandacht aan besteed.

### **Utrechtsestraat 1**

Op de Utrechtsestraat 1 is een verontreiniging met minerale olie aangetoond rond een diesel- en stookolietank. Het betreft geen geval van ernstige bodemverontreiniging. Derhalve is hier in het verkennend bodemonderzoek geen extra aandacht aan besteed.

### **HBO-tanks in de omgeving**

Binnen het onderzoeksgebied zijn voor zover bekend geen HBO-tanks aanwezig (geweest). De bekende HBO-tanks liggen op vrij grote afstand en vormen een minimale verontreinigingsbron. Een eventuele verontreiniging zal het onderzoeksgebied niet beïnvloeden.

## 4 BODEMONDERZOEK

In dit hoofdstuk worden de in het kader van het verkennend bodemonderzoek uitgevoerde werkzaamheden en de resultaten hiervan besproken. Uit het historisch onderzoek blijkt dat het te onderzoeken terrein grotendeels onverdacht is ten aanzien van bodemverontreiniging. In de opzet voor het verkennend bodemonderzoek zijn vijf verdachte deellocaties onderscheiden die separaat zijn onderzocht:

- gedempte sloten;
- dammetjes en bruggetjes;
- parallelweg;
- wegberm aan de zuidzijde van de A12;
- lozingspunten.

Bij het bespreken van de werkzaamheden en resultaten is onderscheid gemaakt in het terreindeel wat Rijkswaterstaat betreft en het terreindeel wat de provincie Utrecht betreft.

De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd in de periode 14 juni tot en met 29 november 2004.

### 4.1 Verdachte deellocaties

#### 4.1.1 Gedempte sloten

##### Onderzoeksopzet en uitgevoerde werkzaamheden

De onderzoeksopzet voor de gedempte sloten is gebaseerd op de NEN 5740. De gedempte sloten zijn onderzocht volgens de onderzoeksopzet behorende bij de hypothese “verdacht, diffuse bodembelasting, heterogene verontreiniging op schaal van monsterneming” (VED-HE). De kwaliteit van het grondwater is niet onderzocht. Er is onderscheid gemaakt in de sloten die vóór en na 1977 zijn gedempt, omdat de kans op asbest in het dempingsmateriaal na 1977 beduidend groter is.

De oppervlakte van deze deellocatie is afgeleid uit het historisch onderzoek. Hieruit is gebleken dat de sloten die vóór 1977 zijn gedempt, een totale lengte van 920 m hebben en de sloten die na 1977 zijn gedempt, een totale lengte van 780 m. De gemiddelde breedte van de gedempte tracés bedraagt 10 m.

De uitgevoerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden zijn samengevat in tabel 4.1. Per ca. 30 m lengte gedempte sloot is een boring verricht. De situering van de boringen is weergegeven in bijlage 2.

Bij het plaatsen van de boringen en het samenstellen van de mengmonsters is niet expliciet rekening gehouden met de scheiding tussen de terreindelen die Rijkswaterstaat en de provincie Utrecht betreffen.

Tabel 4.1

## Veldwerkzaamheden en laboratoriumonderzoek gedempte sloten

Deellocatie	Veldwerkzaamheden	Analyses	
		grond	grondwater
Deel RWS			
voor 1977	15 boringen tot 0,5 m-mv (G11, G14, G15, G17 t/m G21, G23, G24, G28, G30, G34 t/m G36) 2 boringen tot 1 m-mv (G22, G31)	4 x NEN grond (GM01voor t/m GM04voor)	n.v.t.
na 1977	1 boring tot 0,5 m-mv (G12) 1 boring tot 1 m-mv (G13) 1 x samenstellen mengmonster asbest (GA02)	1 x NEN grond (GM03na) 1 x asbest (GA02)	n.v.t.
Deel provincie			
voor 1977	9 boringen tot 0,5 m-mv (G09, G10, G29, G32, G33, G38 t/m G40, G57) 4 boringen tot 1 m-mv (G02, G16, G37, G58)	2 x NEN grond (GM05voor, GM06voor)	n.v.t.
na 1977	23 boringen tot 0,5 m-mv (G01, G03 t/m G05, G07, G08, G25 t/m G27, G41, G43 t/m G52, G54, G55, G59) 5 boringen tot 1 m-mv (G06, G08, G42, G53, G60) 6 x samenstellen mengmonster asbest (GA01, GA03 t/m GA06)	6 x NEN grond (GM01na, GM02na, GM04 na t/m GM07na) 6 x asbest (GA01, GA03 t/m GA06)	n.v.t.

Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen

Ter plaatse van de gedempte sloten bestaat de bovengrond overwegend uit klei. Daaronder bevindt zich veen. Deze bodemopbouw komt overeen met die van het omringende onverdachte terreindeel (zie §4.2). Ter plaatse van een aantal boringen ontbreekt de kleiige toplaag (G01 en G02, G20, G21 en G28 (Rijkswaterstaat)).

Ter plaatse van de boringen G12 en G13 (Rijkswaterstaat) en G52, G53 en G54 (provincie) is een toplaag van matig fijn zand aanwezig. In de ondergrond ter plaatse van boring G42 (provincie) is slib aangetroffen. Ter plaatse van boring G43 (provincie) bevindt zich zand onder de kleiige toplaag.

In de bovengrond van een aantal boringen is puin (zwak tot sterk) en plaatselijk plastic (zwak) waargenomen. Ter plaatse van de boringen G13 (Rijkswaterstaat) en G53 (provincie) is puin, plastic en mogelijk afval in de ondergrond waargenomen. Er zijn geen asbestverdachte materialen waargenomen. Wel is in alle mengmonsters die ten behoeve van de asbestanalyses zijn genomen puin aanwezig. Kool is in één mengmonster waargenomen.

Voor een volledig overzicht van de bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen wordt verwezen naar de in bijlage 3 opgenomen boorprofielen.

Chemische analyses

In tabel 4.2 is een samenvatting van de analyseresultaten weergegeven. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 4 en 5. Bijlage 5 bevat de getoetste analyseresultaten.

Tabel 4.2

## Samenvatting analyseresultaten gedempte sloten

Monster	Samenstelling	Diepte (m-mv)	Zintuiglijke waarneming	> S	> T	> I
GM01voor	G02, G20, G21, G22, G28	0-0,5	--	EOX	--	--
GM02voor	G09, G10, G11, G15, G17	0-0,5	--	EOX	--	--
GM03voor	G18, G19, G23, G24, G29	0-0,5	--	PAK, EOX	--	--
GM04voor	G30, G31, G32, G34, G36	0-0,5	--	Cu, Ni, Pb, EOX	--	--
GM05voor	G14, G16, G33, G35, G37, G40	0-0,5	puin	Cu, Pb	--	--
GM06voor	G38, G39, G57, G58	0-0,5	--	EOX	--	--
GM01na	G03, G04, G05, G08, G27	0-0,5	--	EOX	--	--
GM02na	G12, G43, G52, G54	0-0,5	puin, plastic	PAK	--	--
GM03na	G13, G53	0,5-1,0	puin, plastic, afval	PAK, EOX	--	--
GM04na	G07, G25, G26	0-0,5	puin	Cu, Pb, PAK	--	--
GM05na	G44, G45, G46, G47, G48, G49	0-0,5	--	EOX	--	--
GM06na	G50, G51, G55, G56, G59, G60	0-0,5	--	Cu, Ni	--	--
GM07na	G42	0,6-1,0	slib	EOX	--	--
GA01	G01, G03, G04, G05, G06, G07	0-0,4	puin, kool	--	--	--
GA02	G08, G12, G13	0-0,5	puin	--	--	--
GA03	G25, G26, G27	0-0,5	puin	--	--	--
GA04	G41, G42, G43, G44, G45, G46	0-0,5	puin	--	--	--
GA05	G47, G48, G49, G50, G51	0-0,5	puin	--	--	--
GA06	G52, G53, G54	0-0,6	puin	--	--	--
GA07	G55, G56, G59, G60	0-0,5	puin	--	--	--

De bovengrond ter plaatse van de gedempte sloten bevat licht verhoogde gehalten aan koper, nikkel, lood, PAK en EOX. In de ondergrond zijn licht verhoogde gehalten aan PAK en EOX aangetoond. De licht verhoogde gehalten geven geen aanleiding tot nader onderzoek. Er is geen verschil in bodemkwaliteit tussen de sloten die vóór en na 1977 zijn gedempt.

In de mengmonsters GA01 tot en met GA07 die ten behoeve van de bepaling van het asbestgehalte in het veld zijn samengesteld, zijn geen gehalten aan asbest boven de detectiegrens gemeten.

### Conclusie

Ter plaatse van de gedempte sloten zijn in de grond licht verhoogde gehalten aan koper, nikkel, lood, PAK en EOX aangetoond. Asbest is niet aangetroffen. Er is geen verschil in bodemkwaliteit tussen de sloten die vóór en na 1977 zijn gedempt. Wel wijkt de bodemkwaliteit licht af van die van het onverdachte terreindeel. In alle mengmonsters zijn verhoogde gehalten gemeten, terwijl dit op het onverdachte terreindeel niet het geval is (zie §4.2). De licht verhoogde gehalten in de grond geven geen aanleiding tot nader onderzoek. Vrijkomende grond is echter niet zonder beperkingen elders te hergebruiken.

#### 4.1.2 Dammetjes en bruggetjes

##### Opzet en uitgevoerde werkzaamheden

Voor de in totaal 13 dammetjes en bruggetjes is de NEN 5740 strategie “verdacht, plaatselijke bodembelasting met duidelijke verontreinigingskern” (VEP) toegepast. Aan beide kanten van elke dam of brug is een boring tot ca. 0,5 m-mv geplaatst. Daarnaast is bij iedere dam of brug een mengmonster samengesteld ten behoeve van onderzoek naar de aanwezigheid van asbest. Er is in eerste instantie geen onderzoek verricht naar de kwaliteit van het grondwater.

Naar aanleiding van de resultaten van het verkennend bodemonderzoek is ter plaatse van een vijftal dammetjes aanvullend onderzoek uitgevoerd. Hierbij is ter plaatse van ieder boorpunt waar sterk verhoogde gehalten zijn gemeten, een boring tot 1,5 m-mv geplaatst. Ter plaatse van boring D08 is een peilbuis geplaatst vanwege de aanwezigheid van minerale olie in de grond. Rondom ieder van deze punten zijn twee boringen tot ca. 0,5 m-mv gezet. Om de sterke verontreiniging met koper ter plaatse van de boringen D20 en D21 verder af te perken zijn nog eens 12 boringen tot 1,0 m-mv geplaatst.

De uitgevoerde veld- en laboratoriumwerkzaamheden zijn samengevat in tabel 4.3. Naar aanleiding van de analyseresultaten zijn enkele mengmonsters uitgesplitst. De situering van de boringen is weergegeven in bijlage 2.

Tabel 4.3

Veldwerkzaamheden en laboratoriumonderzoek dammetjes en bruggetjes

Deellocatie	Veldwerkzaamheden	Analyses	
		grond	grondwater
Deel RWS (4 stuks)	8 boringen tot 0,5 m-mv (D09 t/m D16) 4 x mengmonster asbest (DA05 t/m DA08)	4 x NEN grond (DE05BG t/m DM08BG) 4 x asbest (DA05 t/m DA08) 2 x minerale olie (D13-1, D14-1)	n.v.t.
Deel provincie (9 stuks)	30 boringen tot 0,5 m-mv (D01 t/m D08, D17 t/m D26, D102, D103, D105, D106, D108, D109, D111, D112, D114, D115, D117, D118) 12 boringen tot 1,0 m-mv (D201 t/m D212) 5 boringen tot 1,5 m-mv (D101, D104, D107, D113, D116) 1 peilbuis (D110) 9 x mengmonster asbest (DA01 t/m DA04, DA09 t/m DA13)	9 x NEN grond (DM01BG t/m DE04BG, DM09BG t/m DM13BG) 9 x asbest (DA01 t/m DA04, DA09 t/m DA13) 18 x PAK (D01-1, D02-1, D05-1, D06-1, D101-3, D102-1, D103-1, D104-2, D104-3, D105-1, D106-1, D107-2, D108-1, D109-1, D110-2, D110-3, D111-1, D112-1) 2 x koper en nikkel (D19-1, D20-1) 2 x koper en zink (D21-1, D22-1) 12 x koper (D113-2, D114-1, D115-1, D116-2, D117-1, D118-1, D201-1, D202-1, D203-1, D207-1, D208-1, D209-1)	1 x minerale olie + BTEXN D110 (1,5-2,5)

##### Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen

Ter plaatse van de dammetjes en bruggetjes bestaat de bovengrond over het algemeen uit klei. Ter plaatse van de boringen D01, D02, D06, D07, D08, D101, D110, D111 en D112 (provincie)

is een toplaag van matig fijn zand aangetroffen met een dikte van 0,5 à 1 m. Bij boring D107 is van 0,5-1,0 m-mv matig grof zand aanwezig.

Ter plaatse van de meeste boringen direct aan weerszijden van de dammetjes is puin (zwak tot sterk) in de bovengrond waargenomen, hetgeen overeenkomt met de verwachting (zie §3.3). Plaatselijk komen daarnaast sintels, slakken, asfalt, glas, kolengruis en steen voor. Er zijn geen asbestverdachte materialen aangetroffen. De bovengrond ter plaatse van de boringen D07 (provincie) en D09, D15 en D16 (Rijkswaterstaat) is zintuiglijk schoon. De bovengrond rondom de dammetjes is over het algemeen eveneens zintuiglijk schoon. Ter plaatse van de boringen D103, D109 en D114 is puin in de bovengrond waargenomen. Daarnaast bevat de bovengrond ter plaatse van boring D114 sintels en resten kolengruis. Ook ter plaatse van boring D209 zijn sporen sintels in de bovengrond waargenomen.

Voor een volledig overzicht van de bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen wordt verwezen naar de in bijlage 3 opgenomen boorprofielen.

#### Chemische analyses

In tabel 4.4 is een samenvatting van de analyseresultaten weergegeven. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 4 en 5. Bijlage 5 bevat de getoetste analyseresultaten.

Tabel 4.4

#### Samenvatting analyseresultaten grond dammetjes en bruggetjes

Monster	Samenstelling	Diepte (m-mv)	Zintuiglijke waarneming	> S	> T	> I
DM01BG	D01, D02	0-0,3	puin	EOX, minerale olie	--	PAK
DM02BG	D03, D04	0-0,5	puin, steen	Cu, Pb, Zn, PAK, EOX, minerale olie	--	--
DM03BG	D05, D06	0-0,5	puin, sintels, steen	minerale olie	--	PAK
DE04BG	D08	0-0,5	puin	--	minerale olie	PAK
DE05BG	D10	0-0,5	puin	EOX, minerale olie	--	--
DM06BG	D11, D12	0-0,4	puin	PAK	--	--
DM07BG	D13, D14	0-0,5	puin	PAK, EOX	minerale olie	--
DM08BG	D15, D16	0-0,5	--	PAK, EOX	--	--
DM09BG	D17, D18	0-0,5	puin, sintels	Cu, Ni, Pb, Zn, PAK, EOX	--	--
DM10BG	D19, D20	0-0,5	puin, glas	Cd, Pb, Zn, PAK, EOX	Cu, Ni	--
DM11BG	D21, D22	0-0,5	puin	Cd, Ni, Pb, PAK, EOX	Zn	Cu
DM12BG	D23, D24	0-0,5	puin	Cd, Pb, Zn, PAK, minerale olie	--	--
DM13BG	D25, D26	0-0,5	puin	Cu, Ni, Pb	--	--
D01-1	D01	0-0,3	puin	--	--	PAK
D02-1	D02	0-0,3	puin	--	PAK	--
D05-1	D05	0-0,5	puin, sintels	--	--	PAK
D06-1	D06	0-0,3	puin, steen	--	--	PAK
D13-1	D13	0-0,3	puin	minerale olie	--	--
D14-1	D14	0-0,5	puin	minerale olie	--	--
D19-1	D19	0-0,3	puin	Cu, Ni	--	--



Monster	Samenstelling	Diepte (m-mv)	Zintuiglijke waarneming	> S	> T	> I
<b>D20-1</b>	D20	0-0,5	puin, glas	Ni	--	Cu
<b>D21-1</b>	D21	0-0,5	puin	--	Zn	Cu
<b>D22-1</b>	D22	0-0,5	puin	Zn	Cu	--
<b>D101-3</b>	D101	0,5-1,0	puin	--	PAK	--
D102-1	D102	0-0,5	--	PAK	--	--
D103-1	D103	0-0,4	puin	PAK	--	--
<b>D104-2</b>	D104	0,5-0,8	puin	--	--	PAK
D104-3	D104	0,8-1,3	--	--	--	--
D105-1	D105	0-0,3	--	PAK	--	--
D106-1	D106	0-0,3	--	PAK	--	--
D107-2	D107	0,5-1,0	--	PAK	--	--
<b>D108-1</b>	D108	0-0,4	--	--	PAK	--
D109-1	D109	0-0,4	puin	PAK	--	--
<b>D110-2</b>	D110	0,5-0,8	puin, slakken, asfalt	--	--	PAK
D110-3	D110	0,9-1,1	--	PAK	--	--
<b>D111-1</b>	D111	0-0,2	--	--	PAK	--
D112-1	D112	0-0,5	--	PAK	--	--
D113-2	D113	0,4-0,5	--	Cu	--	--
<b>DI14-1</b>	D114	0-0,5	puin, sintels, kool	--	--	Cu
D115-1	D115	0-0,5	--	Cu	--	--
D116-2	D116	0,4-0,6	--	--	--	--
<b>DI17-1</b>	D117	0-0,5	--	--	--	Cu
D118-1	D118	0-0,5	--	Cu	--	--
D201-1	D201	0-0,5	--	Cu	--	--
D202-1	D202	0-0,5	--	--	--	--
D203-1	D203	0-0,5	--	Cu	--	--
D207-1	D207	0-0,5	--	Cu	--	--
D208-1	D208	0-0,3	--	Cu	--	--
D209-1	D209	0-0,4	sintels	Cu	--	--
DA01	D01, D02	0-0,4	puin, sintels, kool	--	--	--
DA02	D03, D04	0-0,5	puin, sintels, kool	--	--	--
DA03	D05, D06	0-0,6	puin, sintels, kool	--	--	--
DA04	D07, D08	0-0,5	puin, kool	--	--	--
DA05	D09, D10	0-0,5	puin, sintels	--	--	--
DA06	D11, D12	0-0,4	puin	--	--	--
DA07	D13, D14	0-0,5	puin	--	--	--
DA08	D15, D16	0-0,5	puin, glas	--	--	--
DA09	D17, D18	0-0,5	puin	--	--	--
DA10	D19, D20	0-0,5	puin, sintels	--	--	--
DA11	D21, D22	0-0,5	puin, glas	--	--	--
DA12	D23, D24	0-0,5	puin	--	--	--
DA13	D25, D26	0-0,5	puin	--	--	--

In de bovengrond ter plaatse van de dammetjes en bruggetjes zijn verhoogde gehalten aan koper, nikkel, lood, zink, PAK, minerale olie en EOX aangetoond. In de mengmonsters die ten behoeve van de analyses op asbest zijn genomen (DA01 tot en met DA13), zijn geen gehalten aan asbest boven de detectiegrens gemeten.

De grondmonsters DM01BG, DM03BG en DE04BG (provincie) bevatten sterk verhoogde gehalten aan PAK. In monster DE04BG (boring D08) is daarnaast een matig verhoogd gehalte aan minerale olie gemeten. Naar aanleiding van deze resultaten zijn de mengmonsters DM01BG en DM03BG uitgesplitst. Hieruit is gebleken dat ter plaatse van de boringen D01, D05 en D06 sprake is van sterk verhoogde gehalten aan PAK in de bovengrond. Ter plaatse van boring D02 is een matig verhoogd gehalte aan PAK in de bovengrond aangetoond.

Naar aanleiding van deze resultaten is ter plaatse van de boringen D01, D05, D06 en D08 nader bodemonderzoek uitgevoerd om de omvang en ernst van de sterke verontreinigingen vast te stellen. Ter plaatse van boring D01 beperkt de sterke verontreiniging met PAK zich tot de bovengrond. In de onderliggende laag (D101-3) is een matig verhoogd gehalte aan PAK gemeten. De bovengrond van de omringende boringen D102 en D103 bevat licht verhoogde gehalten aan PAK. De sterke verontreiniging is hiermee zowel verticaal als horizontaal afgeperkt en blijkt beperkt van omvang. Er is geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

Ter plaatse van boring D05 is ter verticale afperking van de sterke verontreiniging met PAK boring D104 geplaatst. Tot een diepte van 0,8 m-mv blijkt sprake van sterk verhoogde gehalten aan PAK in de grond. In de omringende bovengrond (boringen D105 en D106) zijn licht verhoogde gehalten aan PAK gemeten. De sterke verontreiniging is zodoende zowel verticaal als horizontaal afgeperkt en blijkt beperkt van omvang. Er is geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

Bij boring D06 beperkt de sterke verontreiniging met PAK zich tot de bovengrond. In de onderliggende laag (D107-2) is een licht verhoogd gehalte aan PAK gemeten. De omliggende bovengrond (boringen D108 en D109) bevat licht tot matig verhoogde gehalten aan PAK. Hiermee is de sterke verontreiniging zowel verticaal als horizontaal afgeperkt. Deze is beperkt van omvang en er is geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

Ter plaatse van boring D08/D110 is tot 0,8 m-mv sprake van sterk verhoogde gehalten aan PAK. In de omliggende bovengrond (boringen D111 en D112) zijn licht tot matig verhoogde gehalten aan PAK gemeten. De sterke verontreiniging is hiermee zowel verticaal als horizontaal afgeperkt en blijkt beperkt van omvang. Er is geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. In het grondwater ter plaatse van peilbuis D110 is een licht verhoogde concentratie naftaleen gemeten.

In mengmonster DM07BG (Rijkswaterstaat) is een matig verhoogd gehalte aan minerale olie aangetoond, waarop het monster is uitgesplitst. In de deelmonsters D13 en D14 zijn slechts licht verhoogde gehalten aan minerale olie gemeten. Nader onderzoek hiernaar is niet nodig.

De mengmonsters DM10BG en DM11BG (provincie) bevatten matig tot sterk verhoogde gehalten aan respectievelijk koper en nikkel en koper en zink. Ook deze monsters zijn

uitgesplitst. Ter plaatse van de boringen D20 en D21 is sprake van sterk verhoogde gehalten aan koper in de bovengrond. De bovengrond ter plaatse van boring D21 bevat daarnaast een matig verhoogd gehalte aan zink. Ter plaatse van boring D20 is een licht verhoogd gehalte aan nikkel in de bovengrond gemeten. De bovengrond ter plaatse van boring D19 bevat licht verhoogde gehalten aan koper en nikkel, ter plaatse van boring D22 een licht verhoogd gehalte aan zink en een matig verhoogd gehalte aan koper.

Er is aanvullend onderzoek verricht naar de sterke verontreinigingen met koper ter plaatse van de boringen D20 en D21. Hieruit blijkt dat de sterke verontreinigingen zich op beide plaatsen beperken tot de bovengrond. In de omliggende boringen zijn licht tot sterk (boringen D114 en D117) verhoogde gehalten aan koper in de bovengrond gemeten. Ter plaatse van de daaropvolgende afperkende boringen zijn geen tot licht verhoogde gehalten aan koper in de bovengrond aangetoond. Zowel bij boring D20 als D21 wordt de omvang van de sterke verontreiniging in de grond geschat op 50 m<sup>3</sup>. Dit houdt in dat sprake is van gevallen van ernstige bodemverontreiniging.

#### Conclusie

De bovengrond aan de weerszijden van de dammetjes en bruggetjes bevat over het algemeen puin en plaatselijk tevens sintels, kool, glas en steen, hetgeen overeenkomt met de verwachting dat de dammetjes en bruggetjes met puinhoudende grond zijn aangelegd. Analytisch zijn in de bovengrond verhoogde gehalten aan koper, lood, nikkel, zink, PAK, minerale olie en EOX aangetoond. Plaatselijk komen matig tot sterk verhoogde gehalten aan PAK en koper en matig verhoogde gehalten aan minerale olie en zink voor.

De bodemkwaliteit ter plaatse van de dammetjes en bruggetjes wijkt zowel zintuiglijk als analytisch af van het omringende onverdachte terrein. Ter plaatse van 5 dammetjes is sprake van sterk verhoogde gehalten aan PAK of koper in de grond. Nader onderzoek heeft uitgewezen dat ter plaatse van de koperverontreinigingen sprake is van gevallen van ernstige bodemverontreiniging. Het betreft 2 spots met elk een omvang van circa 50 m<sup>3</sup>. Hiervoor zal een saneringsplan moeten worden opgesteld.

Bij de werkzaamheden zal de overige sterk verontreinigde grond moeten worden ontgraven en afgevoerd naar een verwerker. Vrijkomende licht tot matig verontreinigde grond kan onder restricties elders worden hergebruikt.

### **4.1.3 Parallelweg**

#### Opzet en uitgevoerde werkzaamheden

Deze deellocatie valt geheel binnen het terrein van Rijkswaterstaat. Onderzoek naar de hergebruiksmogelijkheden van de funderingslaag onder het asfalt is uitgevoerd op basis van de "Uitvoeringsregeling Bouwstoffenbesluit, bijlage F". In eerste instantie is aangenomen dat sprake is van één partij. Omdat ter plaatse van de geplande drie boringen (P01, P02 en P03) slechts op één plaats een funderingslaag werd aangetroffen (P01), zijn aanvullend nog drie boringen geplaatst (P04, P05 en P06), waarbij alleen ter plaatse van P04 een funderingslaag aanwezig bleek te zijn.

Van de funderingslaag zijn twee mengmonsters samengesteld (P01 en P04) die na voorbehandeling zijn geanalyseerd op het samenstellingspakket Bouwstoffen bestaande uit:

- EOX;
- PAK (10 VROM);
- minerale olie.

Ten aanzien van de uitloging is sulfaat kritisch. Op de mengmonsters is derhalve een uitloogtest gedaan op sulfaat. Aangezien geen 2x6 grepen zijn genomen en het veldwerkbureau niet gecertificeerd is conform BRL 1000 geeft dit onderzoek slechts een indicatie van de hergebruiksmogelijkheden.

Naar aanleiding van de resultaten is een poging gedaan conform het Bouwstoffenbesluit tussen boring P02 (geen funderingslaag) en P04 (wel een funderingslaag) 2x6 grepen te nemen van de funderingslaag. Na het plaatsen van enkele boringen (A01, A05, A06, A09, A11 en A12) werd duidelijk dat op dit weggedeelte slechts onder een beperkt deel van het asfalt een funderingslaag aanwezig is. Deze bestaat uit slakken. In overleg met de opdrachtgever is bemonstering conform Bouwstoffenbesluit verder achterwege gelaten. De slakkenlaag is geanalyseerd op het NEN 5740 pakket voor grond. Ook is een mengmonster van het direct onder het asfalt aanwezige zand op dit pakket geanalyseerd.

Teneinde de kwaliteit van het direct onder het asfalt aanwezige zand te onderzoeken zijn nog 6 boringen geplaatst (P11 t/m P16) en zijn in nog 3 mengmonsters op het NEN 5740 pakket voor grond geanalyseerd.

De asfaltverharding van de parallelweg (oppervlakte ca. 4.200 m<sup>2</sup>) is onderzocht volgens de voorschriften vermeld op het "Formulier Acceptatie Asfaltgranulaat t.a.v. milieuhygiënische eigenschappen". Uit het asfalt zijn in totaal 12 boorkernen genomen. Vier van deze kernen (P01, P02, P03 en A05) zijn geanalyseerd op PAK om te bepalen of deze teerhoudend zijn.

De situering van de boorpunten is weergegeven in bijlage 2.

#### Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen

Het asfalt ter plaatse van de parallelweg heeft een dikte van 16 à 32 cm. Ter plaatse van boring A11 is meer dan 54 cm asfalt aangetroffen. Op dat moment was de maximale lengte van de betonboor bereikt. Visueel is sprake van verschillende partijen asfalt.

Ter plaatse van de boringen P02, P03, P05, P06, P11 tot en met P16, A01, A09 en A12 is direct onder het asfalt matig fijn tot matig grof zand aangetroffen. Ter plaatse van boring P01 is onder het asfalt achtereenvolgens 19 cm beton en 30 cm gruis (menggranulaat) aanwezig. De funderingslaag van menggranulaat bevindt zich eveneens ter plaatse van boring P04 (32 cm). Ter plaatse van de boringen A05 en A06 is direct onder het asfalt een slakkenlaag met puin, glas en keramiek aangetroffen. Deze laag heeft een dikte van ca. 30 cm.

In de zandlaag zijn geen zintuiglijke waarnemingen gedaan die wijzen op de aanwezigheid van bodemverontreiniging.

Voor een volledig overzicht van de bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen wordt verwezen naar de in bijlage 3 opgenomen boorprofielen.

#### Chemische analyses

De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 4. Bijlage 6 bevat de getoetste analyseresultaten.

Uit de analyses van de asfaltkernen P01, P02 en P03 is gebleken dat het asfalt daar niet teerhoudend is. Het gehalte aan PAK in de kernen is lager dan 75 mg/kg d.s. Ter plaatse van boring A05 is wel sprake van teerhoudend asfalt.

In het funderingsmateriaal zijn verhoogde gehalten aan PAK, minerale olie en EOX aangetoond. Bij de uitloogtest is een lichte uitloging van sulfaat geconstateerd. Op grond van de analyseresultaten is de funderingslaag naar verwachting te hergebruiken als categorie I bouwstof.

Uit de analyse van de slakkenlaag blijkt dat deze laag hoge gehalten aan koper, lood en zink bevat. Bij toetsing aan de streef- en interventiewaarden uit de Wet bodembescherming worden de interventiewaarden overschreden. Daarnaast bevat de slakkenlaag verhoogde gehalten aan cadmium, nikkel en minerale olie.

De resultaten van de analyses van de zandlaag zijn samengevat in onderstaande tabel.

**Tabel 4.5**

#### **Samenvatting analyseresultaten zandlaag parallelweg**

Monster	Samenstelling	Diepte (m-mv)	Zintuiglijke waarneming	> S	> T	> I
AM01BG	A01, A09, A12	0,23-0,8	--	PAK	--	--
PM01BG	P11, P12	0,3-0,8	--	--	--	--
PM02BG	P13, P14	0,21-0,8	--	--	--	--
PM03BG	P15, P16	0,19-0,75	--	--	--	--

In de zandlaag direct onder het asfalt is plaatselijk een licht verhoogd gehalte aan PAK gemeten.

#### Conclusie

Het asfalt ter plaatse van de parallelweg is plaatselijk teerhoudend. Er is sprake van verschillende partijen asfalt. Slechts onder een beperkt deel van de weg is een funderingslaag van gruis en/of slakken aanwezig. De funderingslaag van gruis kan naar verwachting worden hergebruikt als categorie I bouwstof. De slakkenlaag bevat hoge gehalten aan koper, lood en zink. De hergebruiksmogelijkheden kunnen op basis van de beschikbare gegevens nog niet formeel worden vastgesteld, omdat geen bemonstering conform het Bouwstoffenbesluit heeft plaatsgevonden. Verder wordt opgemerkt dat de gruislaag niet op metalen is geanalyseerd. In de zandlaag onder het asfalt is plaatselijk een licht verhoogd gehalte aan PAK aangetoond. Dit zand kan niet zonder restricties buiten de onderzoekslocatie worden hergebruikt.

#### 4.1.4 Berm zuidzijde A12

##### Opzet en uitgevoerde werkzaamheden

Deze deellocatie valt geheel binnen het terrein van Rijkswaterstaat. De opzet van het bodemonderzoek ter plaatse van de wegberm is in detail omschreven in de opdrachtschrijving die bij de offerteaanvraag was gevoegd. De trajecten km 49.8-51.0 (1.200 m) en 51.4-52.45 (1.050 m) zijn onderzocht. Het eerstgenoemde traject is verdeeld in 4 delen van 300 m, het tweede in 3 delen van 350 m. Dit resulteert in 7 deeltrajecten.

Per deeltraject zijn systematisch 6 boringen tot 1,0 m-mv geplaatst, waarbij monsters zijn genomen van de trajecten 0-0,25, 0,25-0,5 en 0,5-1,0 m-mv. Van lengteraaï 1 (1 m uit de rand van de weg) zijn mengmonsters samengesteld van de trajecten 0-0,25 en 0,5-1,0 m-mv. Van lengteraaï 2 (6 m uit de rand van de weg) zijn mengmonsters samengesteld van het traject 0-0,25 m-mv. De kwaliteit van het grondwater is niet onderzocht.

De uitgevoerde werkzaamheden zijn samengevat in tabel 4.6. De situering van de boringen is weergegeven in bijlage 2. Naar aanleiding van de analyseresultaten van de mengmonsters is één mengmonster uitgesplitst en zijn daarna nog twee aanvullende analyses van onderliggende lagen uitgevoerd. Vervolgens zijn rondom de boringen B34 en B36 aanvullende boringen geplaatst om de aangetoonde sterke verontreinigingen in kaart te brengen.

Tabel 4.6

Veldwerkzaamheden en laboratoriumonderzoek berm zuidzijde A12

Deellocatie	Veldwerk	Analyses	
		grond	grondwater
berm zuidzijde A12 (2.250 m, 7 deeltrajecten)	54 boringen tot 1,0 m-mv (B01 t/m B42, B101 t/m B107, B109 t/m B113) 1 boring tot 1,5 m-mv (B108)	21 x NEN grond (BM01 t/m BM21) 14 x PAK (B34-1, B34-2, B35-1, B36-1, B36-2, B101-1, B102-1, B103-1, B104-1, B108-2, B109-1, B110-1, B111-1, B112-1)	n.v.t.

##### Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen

De bodem ter plaatse van de zuidelijke wegberm van de A12 bestaat overwegend uit matig fijn, zwak siltig zand waarin grind voorkomt. Plaatselijk komt een toplaag van klei voor of is in het geheel geen zand aangetroffen. Ter plaatse van boring B30 is onder de zandige toplaag een veenlaagje aangetroffen.

Ter plaatse van een groot aantal boringen zijn puin (over het algemeen zwak, plaatselijk zeer sterk) en sintels in de boven- en/of ondergrond waargenomen.

Voor een volledig overzicht van de bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen wordt verwezen naar de in bijlage 3 opgenomen boorprofielen.

Chemische analyses

In tabel 4.7 is een samenvatting van de analyseresultaten weergegeven. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 4. Bijlage 6 bevat de getoetste analyseresultaten.

Tabel 4.7

## Samenvatting analyseresultaten berm zuidzijde A12

Monster	Samenstelling	Diepte (m-mv)	Zintuiglijke waarneming	> S	> T	> I
BM01	B01, B02, B03	0-0,25	puin	Pb, Zn, PAK, EOX, minerale olie	--	--
BM02	B01, B02, B03	0,5-1,0	puin	--	--	--
BM03	B04, B05, B06	0-0,5	--	PAK, EOX, minerale olie	--	--
BM04	B07, B08, B09	0-0,25	--	Zn, PAK, minerale olie	--	--
BM05	B07, B08, B09	0,5-1,0	--	--	--	--
BM06	B10, B11, B12	0-0,25	--	PAK, EOX	--	--
BM07	B13, B14, B15	0-0,25	--	Zn, PAK, EOX, minerale olie	--	--
BM08	B13, B14, B15	0,5-1,0	--	--	--	--
BM09	B16, B17, B18	0-0,25	--	PAK, EOX	--	--
BM10	B19, B20, B21	0-0,25	puin	Zn, PAK, EOX, minerale olie	--	--
BM11	B19, B20, B21	0,5-1,0	puin	minerale olie	--	--
BM12	B22, B23, B24	0-0,25	puin, sintels	PAK	--	--
BM13	B25, B26, B27	0-0,25	puin, sintels	PAK, EOX	--	--
BM14	B25, B26, B27	0,5-1,0	--	PAK	--	--
BM15	B28, B29, B30	0-0,25	puin	PAK, EOX	--	--
BM16	B31, B32, B33	0-0,25	--	Cu, Zn, PAK, EOX, minerale olie	--	--
BM17	B31, B32, B33	0,5-1,0	puin	PAK	--	--
<b>BM18</b>	B34, B35, B36	0-0,25	puin	EOX, minerale olie	PAK	--
BM19	B37, B38, B39	0-0,25	--	Ni, Zn, PAK, EOX, minerale olie	--	--
BM20	B37, B38, B39	0,5-1,0	--	--	--	--
BM21	B40, B41, B42	0-0,25	puin, sintels	PAK, EOX, minerale olie	--	--
<b>B34-1</b>	B34	0-0,25	--	--	--	PAK
B34-2	B34	0,25-0,5	--	PAK	--	--
B35-1	B35	0-0,25	--	PAK	--	--
<b>B36-1</b>	B36	0-0,25	puin	--	PAK	--
<b>B36-2</b>	B36	0,25-0,5	puin	--	--	PAK
B101-1	B101	0-0,4	puin	PAK	--	--
B102-1	B102	0-0,5	--	PAK	--	--
B103-1	B103	0-0,5	--	--	--	--
B104-1	B104	0-0,3	--	PAK	--	--
<b>B108-2</b>	B109	0,4-0,9	puin	--	PAK	--
B109-1	B109	0-0,4	--	PAK	--	--
B110-1	B110	0-0,5	puin	PAK	--	--
B111-1	B111	0-0,5	--	PAK	--	--
B112-1	B112	0-0,6	puin	PAK	--	--

In de toplaag van de zuidelijke wegberm op 1 m van de wegkant zijn licht verhoogde gehalten aan koper, nikkel, lood, zink, PAK, EOX en minerale olie aangetoond. De toplaag op 6 m van de wegkant bevat licht verhoogde gehalten aan PAK en EOX en plaatselijk minerale olie. In mengmonster BM18 (toplaag 6 m van wegkant) is een matig verhoogd gehalte aan PAK gemeten.

Na uitsplitsing van dit mengmonster blijkt ter plaatse van boring B34 sprake van een sterk verhoogd gehalte aan PAK en ter plaatse van boring B36 van een matig verhoogd gehalte aan PAK. Van beide boringen is vervolgens de laag onder de toplaag op PAK geanalyseerd. Ter plaatse van boring B34 is hierbij een licht verhoogd gehalte aan PAK aangetoond, waarmee de sterke verontreiniging verticaal is afgeperkt. In de onderliggende laag ter plaatse van boring B36 is sprake van een sterk verhoogd gehalte aan PAK.

Naar aanleiding van deze resultaten is aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd, waarbij rondom de boringen B34 en B36 in totaal 14 boringen zijn geplaatst (B101 tot en met B107 en B109 tot en met B115). Ter plaatse van boring B36 is boring B108 geplaatst ter verticale afperking van de sterke verontreiniging met PAK.

Rondom boring B34 (boringen B101 t/m B104) zijn in de bovengrond geen tot licht verhoogde gehalten aan PAK gemeten. Hiermee is de sterke verontreiniging afgeperkt. Rondom boring B36 (boringen B109 t/m B112) zijn licht verhoogde gehalten aan PAK aangetoond. De bodemlaag 0,4-0,9 m-mv ter plaatse van boring B108 bevat een matig verhoogd gehalte aan PAK. Ook hier is de sterke verontreiniging met PAK afgeperkt. Beide verontreinigingen hebben een beperkte omvang ( $< 25 \text{ m}^3$ )

De ondergrond op 1 m van de wegkant bevat plaatselijk licht verhoogde gehalten aan PAK en minerale olie.

### Conclusie

Uit de analyseresultaten blijkt dat – met uitzondering van mengmonster BM18 – in de toplaag op 1 m van de wegkant de meeste verontreiniging aanwezig is. Op 6 m van de wegkant bevat de toplaag minder verontreiniging en de ondergrond op 1 m van de wegkant is het minst verontreinigd.

De bodemkwaliteit van de zuidelijke wegberm komt globaal overeen met die van de noordelijke wegberm (zie §3.3).

In mengmonster BM18 (toplaag 6 m van de wegkant) is een matig verhoogd gehalte aan PAK gemeten. Ter plaatse van de boringen B34 en B36 blijkt sprake van sterk verhoogde gehalten aan PAK in de bovengrond. De omvang van deze sterke verontreinigingen is gering ( $< 25 \text{ m}^3$ ), er is geen sprake van gevallen van ernstige bodemverontreiniging. De sterk verontreinigde grond zal bij de werkzaamheden moeten worden afgevoerd naar een reiniger. Vrijkomende licht tot matig verontreinigde grond kan onder restricties elders worden hergebruikt.



#### 4.1.5 Lozingspunten

##### Opzet en uitgevoerde werkzaamheden

Het waterbodemonderzoek ter plaatse van de lozingspunten is in combinatie met het waterbodemonderzoek in de onverdachte watergangen uitgevoerd. Ter plaatse van ieder lozingspunt is een slibmonster gestoken. Het betreft de monsters S32, S34 en S76. De situering van deze monsterpunten is weergegeven in bijlage 2.

Van deze monsters is een mengmonster samengesteld (SM10) dat is geanalyseerd op het volledig waterbodempakket (droge stof, organische stof, fractie < 2, < 16, < 45, < 63, < > 212 µm, ammonium (NH<sub>4</sub>), calciumcarbonaat (CaCO<sub>3</sub>), chloride (Cl), fosfor totaal (P-totaal), OCB/PCB, metalen (NEN 5740), PAK (10 VROM)).

##### Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen

Ter plaatse van de monsterpunten S32, S34 en S76 is een steekvaste, donkerbruine sliblaag met een dikte van 30 à 50 cm aangetroffen. Er zijn geen zintuiglijke waarnemingen gedaan die wijzen op de aanwezigheid van bodemverontreiniging.

Voor een volledig overzicht van de bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen wordt verwezen naar de in bijlage 3 opgenomen boorprofielen.

##### Chemische analyses

In bijlage 4 zijn de analysecertificaten opgenomen. Bijlage 6 bevat de getoetste analyseresultaten.

In mengmonster SM10 zijn verhoogde gehalten aan nikkel en minerale olie aangetoond. Op grond van deze verhoogde gehalten kan het slib ter plaatse van de lozingspunten in klasse 1 worden ingedeeld.

##### Conclusie

Het slib ter plaatse van de lozingspunten kan op basis van de verhoogd gemeten gehalten aan nikkel en minerale olie in klasse 1 worden ingedeeld. Afgezien van de aanwezigheid van minerale olie is er geen significant verschil in de kwaliteit van het slib ter plaatse van de lozingspunten en de onverdachte delen van de watergangen (zie §4.3).

#### 4.2 Onverdacht terreindeel

##### Opzet en uitgevoerde werkzaamheden

Voor het bodemonderzoek op het onverdachte terreindeel is de strategie voor grootschalig onverdachte locaties uit de NEN 5740 gevolgd. Bij het vaststellen van de oppervlakte van het te onderzoeken terrein is de oppervlakte van de verdachte terreindelen en de waterbodemonderzoek in mindering gebracht op de totale oppervlakte. De uitgevoerde werkzaamheden zijn samengevat in tabel 4.8. De situering van de boringen en peilbuizen is weergegeven in bijlage 2.

Bij het plaatsen van de boringen en peilbuizen en het samenstellen van de mengmonsters van de grond is niet expliciet rekening gehouden met de scheiding in terreindelen die Rijkswaterstaat en de provincie Utrecht betreffen. Wel is onderscheid gemaakt in de terreindelen ten noorden en

ten zuiden van de A12. De boringen 1 tot en met 196 zijn ten noorden van de A12 geplaatst, de boringen 197 tot en met 247 ten zuiden ervan. Een aantal peilbuizen is op verzoek van de betreffende terreineigenaren/-gebruikers direct na plaatsing bemonsterd en weer verwijderd (zie tabel 4.10).

Naar aanleiding van enkele matig tot sterk verhoogd gemeten gehalten en concentraties zijn aanvullende onderzoekswerkzaamheden uitgevoerd om de verontreinigingen in kaart te brengen.

Tabel 4.8

## Veldwerkzaamheden en laboratoriumonderzoek onverdacht terreindeel

Deellocatie	Veldwerkzaamheden	Analyses		
		bovengrond	ondergrond	grondwater
Deel RWS (17,4 ha)	65 boringen tot 0,5 m-mv (27, 36, 43, 44, 48, 52, 58 t/m 60, 65, 70, 71, 75, 76, 78 t/m 80, 86, 87, 92 t/m 94, 101, 107, 109, 113, 123, 126, 137, 197, 198, 200 t/m 204, 206, 209, 211, 212, 214 t/m 216, 218, 219, 221 t/m 224, 227, 228, 230, 232 t/m 237, 239 t/m 241, 243 t/m 245, 247 11 boringen tot 1 m-mv (32, 53, 85, 95, 108, 133, 205, 210, 220, 225, 231) 8 boringen tot 1,5 m-mv (1001 t/m 1008) 18 peilbuizen (40, 57, 66, 77, 88, 100, 120, 145, 199, 207, 208, 213, 217, 226, 229, 238, 242, 246)	12 x NEN grond OM07BG OM08BG OM09BG OM10BG OM13BG OM14BG OM23BG OM24BG OM25BG OE26BG OM27BG OM28BG	11 x NEN grond OM05OG OM06OG OM07OG OM08OG OM20OG OM21OG OM22OG OE23OG OM24OG OM25OG OM26OG 5 x PAK 213-3 1001-2 1002-2 1003-2 1004-2	18 x NEN water (zie peilbuizen) 1 x arseen 226
Deel provincie (29,7 ha)	106 boringen tot 0,5 m-mv (2, 3, 5, 7 t/m 9, 11, 13, 14, 16 t/m 19, 21, 23, 24, 26, 28, 29, 31, 33, 35, 37 t/m 39, 42, 46, 47, 49, 50, 54 t/m 56, 61, 62, 64, 68, 72 t/m 74, 81, 83, 84, 89, 90, 98, 99, 102 t/m 104, 106, 110, 111, 114 t/m 116, 119, 121, 122, 124, 127 t/m 129, 131, 132, 134, 136, 138 t/m 140, 143, 144, 146 t/m 150, 152, 154, 156, 158, 159, 161, 163 t/m 167, 169, 171 t/m 174, 176, 179 t/m 182, 184, 186, 188, 189, 192 t/m 195 13 boringen tot 1 m-mv (4, 12, 22, 41, 63, 97, 118, 141, 153, 170, 178, 185, 190) 34 peilbuizen (1, 6, 10, 15, 20, 25, 30, 34, 45, 51, 67, 69, 82, 91, 96, 105, 112, 117, 125, 130, 135, 142, 151, 155, 157, 160, 162, 168, 175, 177, 183, 187, 191, 196	16 x NEN grond OM01BG OM02BG OM03BG OM04BG OM05BG OM06BG OM11BG OM12BG OM15BG OM16BG OM17BG OM18BG OM19BG OM20BG OM21BG OM22BG 5 x lood 110-1 111-1 114-1 116-1 119-1	15 x NEN grond OE01OG OM02OG OM03OG OM04OG OM11OG OM13OG OM14OG OM15OG OM16OG OM17OG OM18OG OM19OG 2 x OCB/PCB OM04OG OM13OG	34 x NEN water (zie peilbuizen)

Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen

De bodem op het onverdachte terreindeel is overwegend opgebouwd uit een toplaag van klei en daaronder veen. Plaatselijk is sprake van een afwijkende bodemopbouw en is zand in de boven- en/of ondergrond aangetroffen. Dit betreft met name de omgeving van de tankstations. De grondwaterstand bevindt zich gemiddeld tussen 0,5 en 1,0 m-mv.

Plaatselijk zijn puin (zwak tot matig) en sporadisch sintels (boring 25, provincie) en glas (boring 70, Rijkswaterstaat) in de grond waargenomen. Ter plaatse van boring 1 (provincie) zijn laagjes slib in de ondergrond aangetroffen.

Voor een volledig overzicht van de bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen wordt verwezen naar de in bijlage 3 opgenomen boorprofielen.

Chemische analyses

In de tabellen 4.9 en 4.10 is een samenvatting van de analyseresultaten weergegeven. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 4. Bijlage 6 bevat de getoetste analyseresultaten.

Tabel 4.9

**Samenvatting analyseresultaten grondmonsters onverdacht terreindeel**

Monster	Samenstelling	Diepte (m-mv)	Zintuiglijke waarneming	> S	> T	> I
OM01BG	2, 3, 5, 7, 9	0-0,5	--	EOX	--	--
OM02BG	8, 15, 18, 19, 21	0-0,5	puin	EOX	--	--
OM03BG	14, 16, 17, 23, 24	0-0,5	--	Cu, Pb	--	--
OM04BG	26, 27, 31, 33, 35	0-0,5	--	--	--	--
OM05BG	36, 38, 43, 47, 49	0-0,5	--	--	--	--
OM06BG	25, 28, 41, 44, 70	0-0,5	puin, sintels, glas	Cu, Hg, Pb	--	--
OM07BG	60, 71, 79, 80, 88	0-0,5	--	--	--	--
OM08BG	50, 53, 55, 58, 61	0-0,5	--	EOX	--	--
OM09BG	64, 73, 75, 78, 81	0-0,5	--	--	--	--
OM10BG	84, 87, 90, 94, 98	0-0,5	--	PAK	--	--
OM11BG	99, 102, 104, 106, 107	0-0,5	--	Pb, EOX	--	--
OM12BG	110, 111, 114, 116, 119	0-0,5	--	Cu, Ni, EOX	Pb	--
OM13BG	86, 93, 162	0-0,5	puin	--	--	--
OM14BG	101, 108, 109, 113	0-0,5	--	--	--	--
OM15BG	122, 123, 124, 126, 128	0-0,5	--	Cu, Ni	--	--
OM16BG	129, 131, 132, 136, 137	0-0,5	--	--	--	--
OM17BG	138, 139, 143, 146, 147	0-0,5	--	--	--	--
OM18BG	148, 150, 151, 152, 154	0-0,5	--	--	--	--
OM19BG	159, 161, 163, 164, 166	0-0,5	--	Ni, Pb, EOX	--	--
OM20BG	167, 169, 171, 173, 174	0-0,5	--	Cu, Ni	--	--
OM21BG	176, 179, 181, 182, 184	0-0,5	--	EOX	--	--
OM22BG	186, 189, 192, 193, 194	0-0,5	--	--	--	--
OM23BG	197, 202, 214, 216, 222	0-0,5	--	PAK, EOX, minerale olie	--	--
OM24BG	200, 203, 211, 221, 224	0-0,5	--	--	--	--
OM25BG	206, 209, 212, 215, 234	0-0,5	puin	--	--	--

Monster	Samenstelling	Diepte (m-mv)	Zintuiglijke waarneming	> S	> T	> I
OE26BG	219	0-0,5	puin	PAK	--	--
OM27BG	227, 232, 235 236, 239	0-0,5	--	PAK	--	--
OM28BG	230, 237, 241, 244, 247	0-0,5	--	PAK, EOX	--	--
OE01OG	1	0,4-0,9	laagjes slib	--	--	--
OM02OG	4, 10, 12, 15, 20	0,4-1,0	--	--	--	--
OM03OG	22, 30, 32	0,5-1,1	--	Ni, EOX	--	--
OM04OG	34, 40, 41	0,4-1,0	--	EOX (2,8)	--	--
OM05OG	45, 51, 53	0,4-1,0	--	EOX	--	--
OM06OG	57, 63, 67	0,3-1,0	--	EOX	--	--
OM07OG	69, 82, 85	0,5-1,1	--	EOX	--	--
OM08OG	66, 77, 95, 108	0,2-1,1	--	--	--	--
OM09OG	88, 91, 96	0,9-1,5	--	Ni, EOX	--	--
OM10OG	97, 100, 105	0,4-1,1	--	EOX	--	--
OM11OG	112, 117, 118	0,4-1,0	--	Ni	--	--
OM12OG	120, 125, 130	0,5-1,0	--	EOX	--	--
OM13OG	133, 135, 141	0,3-1,0	--	Ni, EOX (5,6)	--	--
OM14OG	142, 145, 151	0,3-1,0	--	EOX (4,1)	--	--
OM15OG	153, 155, 157	0,3-1,0	--	Ni, EOX	--	--
OM16OG	160, 162, 168	0,4-1,0	--	EOX	--	--
OM17OG	170, 175, 177	0,2-1,0	--	--	--	--
OM18OG	178, 183, 185	0,4-1,0	--	Ni, EOX	--	--
OM19OG	187, 190, 191, 196	0,3-1,0	--	Ni, EOX	--	--
OM20OG	199, 207	0,4-1,0	--	EOX	--	--
OM21OG	205, 217	0,5-1,0	--	PAK	--	--
OM22OG	208, 210	0,4-0,9	--	Ni, EOX	--	--
<b>OE23OG</b>	213	0,5-1,0	--	minerale olie	--	PAK
OM24OG	220, 225, 226, 231	0,4-1,0	--	PAK	--	--
OM25OG	229, 238	0,4-1,0	--	EOX	--	--
OM26OG	242, 246	0,4-1,1	--	EOX	--	--
110-1	110	0-0,5	--	--	--	--
111-1	111	0-0,5	--	--	--	--
114-1	114	0-0,4	--	--	--	--
116-1	116	0-0,5	--	--	--	--
119-1	119	0-0,3	--	--	--	--
213-3	213	1,0-1,5	--	PAK	--	--
1001-2	1001	0,5-0,9	--	PAK	--	--
1002-2	1002	0,5-0,9	puin	--	--	--
1003-2	1003	0,4-0,9	puin	PAK	--	--
<b>1004-2</b>	1004	0,6-1,2	puin	--	PAK	--

### Bovengrond

In een groot aantal mengmonsters van de bovengrond zijn licht verhoogde gehalten aan koper, nikkel, kwik, lood, PAK, EOX en plaatselijk minerale olie (OM23BG, Rijkswaterstaat,

omgeving tankstation Bijleveld) aangetoond. Er is geen direct verband tussen de verhoogde gehalten en de aangetroffen bijmengingen in de bovengrond. Mengmonster OM12BG (provincie) bevat een matig verhoogd gehalte aan lood. Bij de uitsplitsing van dit mengmonsters zijn in de afzonderlijke deelmonsters geen verhoogde gehalten aan lood aangetoond. Nader onderzoek is derhalve niet nodig.

### Ondergrond

In diverse ondergrondmengmonsters zijn licht verhoogde gehalten aan nikkel en EOX en plaatselijk PAK (OM21OG en OM24OG, Rijkswaterstaat) gemeten. Een aantal ondergrondmengmonsters bevat opvallend hoge EOX-gehalten (tussen 2,8 en 5,6). Twee van deze mengmonsters (OM04OG en OM13OG) zijn daarom op PCB en OCB geanalyseerd, hetgeen geen verhoogde gehalten aan deze stoffen als resultaat opleverde.

Monster OE23OG (boring 213, Rijkswaterstaat) bevat een licht verhoogd gehalte aan minerale olie en een zeer sterk verhoogd gehalte aan PAK (540 mg/kg d.s.). Dit betreft met name fluorantheen en fenanthreen. Vervolgens is de onderliggende laag geanalyseerd op PAK. Hierbij is een licht verhoogd gehalte aan PAK aangetoond in een vergelijkbare samenstelling als de bovenliggende laag, waarmee de sterke verontreiniging verticaal is afgeperkt. Ter horizontale afperking zijn de boringen 1001 tot en met 1008 rondom 213 geplaatst. In de ondergrond (ca. 0,5-1,0 m-mv) van de boringen 1001 tot en met 1004 zijn licht tot matig verhoogde gehalten aan PAK aangetoond. De sterke verontreiniging heeft derhalve een beperkte omvang (< 25 m<sup>3</sup>).

Tabel 4.10

#### Samenvatting veldmetingen en analyseresultaten grondwatermonsters onverdacht terreindeel

Peilbuis	Diepte (m-mv)	Gws (m-mv)	pH (-)	EGV (µS/cm)	> S	> T	> I
1	1,5-2,5	1,07	5,6	662	--	--	--
6	1,2-2,2	0,82	5,6	601	--	--	--
10	1,2-2,2	0,61	5,7	305	As	--	--
15	1,2-2,2	0,48	5,4	298	As	--	--
20	1,2-2,2	0,49	5,6	271	--	--	--
25	1,5-2,5	0,70	6,1	710	Cd, Cr, Ni, Zn	--	--
30*	1,2-2,2	0,80	7,6	950	--	--	--
34*	1,2-2,2		7,2	740	--	--	--
40	1,2-2,2	0,60	5,7	880	--	--	--
45*	1,5-2,5	0,82		1040	--	--	--
51*	1,5-2,5	0,77		1450	--	--	--
57*	1,5-2,5	1,10	6,5	740	--	--	--
66	1,1-2,1	1,00		1980	--	--	--
67*	1,5-2,5	1,10	6,9	720	--	--	--
69*	1,5-2,5	1,10	7,0	790	--	--	--
77	1,7-2,7	1,62		1710	--	--	--
82*	1,5-2,5	0,84		1170	--	--	--
88	1,9-2,9	0,93		2660	Zn	--	--
91	1,5-2,5	0,77		1014	--	--	--

Peilbuis	Diepte (m-mv)	Gws (m-mv)	pH (-)	EGV (µS/cm)	> S	> T	> I
96	1,5-2,5	0,50		640	--	--	--
100	2,0-3,0	0,99	6,5	1230	As, Ni, Zn	--	--
105	1,2-2,2	0,95		730	--	--	--
112	1,2-2,2	0,65		750	As	--	--
117	1,2-2,2	0,69		660	Zn	--	--
120	1,2-2,2	0,76		900	--	--	--
125	1,2-2,2	0,93	6,36	952	Cr, xylenen	--	--
130	1,2-2,2	0,88	5,58	910	--	--	--
135	1,2-2,2	0,93	5,26	910	Zn	--	--
142	1,2-2,2	0,47	6,44	609	--	--	--
145	1,2-2,2	0,69	5,44	545	--	--	--
151	1,2-2,2			522	xylenen	--	--
155	1,2-2,2			404	xylenen	--	--
157	1,2-2,2			450	As, Cr, xylenen	--	--
160	1,2-2,2			561	xylenen	--	--
162	1,2-2,2			463	Zn, xylenen	--	--
168	1,2-2,2	1,08	6,83	1030	Cr, xylenen	--	--
175	1,2-2,2	1,15	6,2	908	--	--	--
177	1,2-2,2	0,91	6,56	585	--	--	--
183	1,2-2,2	0,80	6,9	880	--	--	--
187	1,2-2,2	0,37	6,7	720	--	--	--
191	1,3-2,3	0,27	6,8	650	--	--	--
196	1,2-2,2	0,72	6,6	970	As, Ni, Zn	--	--
199	1,5-2,5	0,94	6,8	1260	As	--	--
207*	1,2-2,2	1,10	6,2	1250	--	--	--
208	1,2-2,2	0,89	6,6	950	--	--	--
213	1,8-2,8	1,75	6,9	4020	As, Ni, Zn	--	--
217*	1,2-2,2	1,00	6,3	1790	--	--	--
226	1,8-2,8	0,89	6,9	2440	--	--	As
		0,92	8,6	1660	--	--	As
229*	1,5-2,5	0,80	5,9	1310	--	--	--
238	1,3-2,3	0,78	6,9	1950	--	--	--
242	1,5-2,5	0,73	7,51	624	--	--	--
246	1,5-2,5	0,79	6,7	1100	--	--	--

\*direct na plaatsing bemonsterd en weer verwijderd

## Grondwater

Ter plaatse van een groot aantal peilbuizen zijn geen verhoogde concentraties aan onderzochte stoffen in het grondwater gemeten. Plaatselijk zijn licht verhoogde concentraties arseen, chroom, nikkel, zink en xylenen aangetoond. Voor de aanwezigheid van xylenen in het grondwater is niet direct een verklaring te geven. Het betreft niet allemaal bij elkaar gelegen

peilbuizen, de peilbuizen bevinden zich niet in de directe nabijheid van de tankstations of andere mogelijke bronnen van aromaten en ze zijn op verschillende dagen bemonsterd.

Ter plaatse van peilbuis 25 (provincie) bevat het grondwater tevens een licht verhoogde concentratie cadmium. Het grondwater ter plaatse van peilbuis 226 (Rijkswaterstaat) bevat een sterk verhoogde concentratie arseen. Hierop is de peilbuis herbemonsterd, waarbij wederom een sterk verhoogde concentratie arseen is aangetoond.

### Conclusie

In de bovengrond zijn zintuiglijk plaatselijk puin en sporadisch sintels en glas waargenomen. Analytisch zijn in de bovengrond plaatselijk licht verhoogde gehalten aan diverse zware metalen, PAK en EOX aangetoond. Mengmonster OM23BG (omgeving tankstation Bijleveld) bevat een licht verhoogd gehalte aan minerale olie. In mengmonster OM12BG is een matig verhoogd gehalte aan lood gemeten. In de deelmonsters zijn echter geen verhoogde gehalten aan lood aangetoond. Nader onderzoek hiernaar is derhalve niet noodzakelijk.

De ondergrond bevat plaatselijk licht verhoogde gehalten aan nikkel en EOX en plaatselijk PAK. In een aantal mengmonsters zijn hoge EOX-gehalten gemeten. Analyse op PCB en OCB heeft echter geen verhoogde gehalten aan deze stoffen aangetoond. Ter plaatse van boring 213 is in de ondergrond een licht verhoogd gehalte aan minerale olie en een zeer sterk verhoogd gehalte aan PAK gemeten. De omvang van deze sterke verontreiniging is gering ( $< 25 \text{ m}^3$ ), er is geen sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

De sterk verontreinigde grond zal tijdens de werkzaamheden moeten worden afgevoerd naar een verwerker. Vrijkomende licht tot matig verontreinigde grond kan onder restricties elders worden hergebruikt.

Het grondwater bevat plaatselijk licht verhoogde concentraties arseen, chroom, nikkel, zink en xylenen en sporadisch cadmium. Ter plaatse van peilbuis 226 is een sterk verhoogde concentratie arseen in het grondwater aangetoond, wat bij een herbemonstering is bevestigd. Deze peilbuis bevindt zich op het terrein van tankstation Bijleveld waar het maaiveld met zand is opgehoogd. Verhoogde concentraties arseen worden regelmatig in de bodem aangetroffen, met name in veengebieden. Mogelijk is sprake van een van nature verhoogd achtergrondgehalte. Dit is echter niet uitvoerig onderzocht. Peilbuis 226 bevindt zich buiten de aan te kopen percelen en het gebied waar de werkzaamheden zullen plaatsvinden.

## **4.3 Waterbodem**

### Opzet en uitgevoerde werkzaamheden

De opzet van het waterbodemonderzoek is gebaseerd op de NEN 5720. Op grond van het historisch onderzoek wordt verwacht dat de waterbodem niet verontreinigd is.

De uitgevoerde werkzaamheden zijn samengevat in tabel 4.11. De situering van de boringen is weergegeven in bijlage 2.



Bij het steken van de slibmonsters en het samenstellen van de mengmonsters is niet expliciet rekening gehouden met de scheiding in de terreindelen die Rijkswaterstaat en de provincie Utrecht betreffen.

Tabel 4.11

**Veldwerkzaamheden en laboratoriumonderzoek watergangen (onverdacht)**

Deellocatie	Veldwerkzaamheden	Analyses		
		waterbodembodem	grond	grondwater
Deel RWS	27 slibmonsters (S16, S18, S20, S23, S26, S37, S42, S46, S49, S52, S67 t/m S75, S77 t/m S84)	3 x waterbodempakket volledig SM04 SM08 SM09	n.v.t.	n.v.t.
Deel provincie	54 slibmonsters (S01 t/m S15, S17, S19, S21, S22, S24, S25, S27 t/m S31, S33, S35, S36, S38 t/m S41, S42 t/m S45, S47, S48, S50, S51, S53 t/m S66)	6 x waterbodempakket volledig SM01 SM02 SM03 SM05 SM06 SM07	n.v.t.	n.v.t.

Bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen

In de watergangen is over het algemeen een donkerbruine of zwarte, steekvaste sliblaag aangetroffen met een dikte van 10 à 80 cm. Plaatselijk is het slib waterig (S11, S38, S69), humeus (S41) of zandig (S84). Onder het slib bevindt zich veen. Er zijn geen zintuiglijke waarnemingen gedaan die wijzen op de aanwezigheid van bodemverontreiniging.

Voor een volledig overzicht van de bodemopbouw en zintuiglijke waarnemingen wordt verwezen naar de in bijlage 3 opgenomen boorprofielen.

Chemische analyses

In tabel 4.12 is een samenvatting van de analyseresultaten weergegeven. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 4. Bijlage 6 bevat de getoetste analyseresultaten.

Tabel 4.12

**Samenvatting analyseresultaten waterbodembodem onverdacht**

Monster	Samenstelling	Verhoogd gemeten	Klasse
SM01	S01, S02, S03, S04, S05, S06, S07, S08, S09	--	0
SM02	S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18	PAK	2
SM03	S19, S20, S21, S22, S23, S24, S25, S26, S27	--	0
SM04	S28, S29, S30, S31, S33, S35, S36, S37, S38	Ni	1
SM05	S39, S40, S41, S42, S43, S44, S45, S46, S47	--	0
SM06	S48, S49, S50, S51, S52, S53, S54, S55, S56	Ni	2
SM07	S57, S58, S59, S60, S61, S62, S63, S64, S65, S66	--	0
SM08	S67, S68, S69, S70, S71, S72, S73, S74, S75	--	0
SM09	S77, S78, S79, S80, S81, S82, S83, S84	Ni	1

In de mengmonsters SM01, SM03, SM05, SM07 en SM08 zijn geen verhoogde gehalten aangetoond. Dit slib voldoet derhalve aan klasse 0.

Mengmonster SM02 bevat een verhoogd gehalte aan PAK, waardoor het slib in klasse 2 wordt ingedeeld. In de mengmonsters SM04, SM06 en SM09 zijn verhoogde gehalten aan nikkel gemeten. Mengmonster SM06 wordt ingedeeld in klasse 2, de mengmonsters SM04 en SM09 in klasse 1.

In bijlage 2 is een tekening opgenomen waarin de kwaliteit van het slib op de onderzoekslocatie is weergegeven op basis van de resultaten van de analyses van de mengmonsters.

### Conclusie

In het slib van de watergangen zijn plaatselijk verhoogde gehalten aan nikkel en PAK gemeten. Dit slib moet worden ingedeeld in klasse 1 of 2, waardoor de hergebruiksmogelijkheden beperkt zijn. In een groot deel van de watergangen zijn geen verontreinigingen aangetoond (klasse 0), zodat hiervoor geen beperkingen gelden ten aanzien van toepassen of verspreiden op het land en in het water. De verhoogde gehalten geven geen aanleiding tot nader onderzoek.

**5 COLOFON**

---

Opdrachtgever	: Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat Directie Utrecht
Project	: A12 aansluiting Woerden Oost
Dossier	: W1291-01-001
Omvang rapport	: 34 pagina's
Auteur	: Ingrid van der Burgh
Bijdrage	:
Projectleider	: Maarten van den Berg
Projectmanager	: Lex Stax
Datum	: 20 december 2004
Naam/Paraaf	:

---

**BIJLAGE 1 Regionale ligging onderzoekslocatie**

**BIJLAGE 2      Situatietekeningen**

**BIJLAGE 3      Boorprofielen**

**BIJLAGE 4      Certificaten chemische analyses**

**BIJLAGE 5      Certificaten asbestanalyses**



**BIJLAGE 6      Analyseresultaten met toetsing**