

# Verkennend bodemonderzoek

De Groendijck/ Westeinde te Driebruggen



Definitief

Janssen de Jong Projectontwikkeling BV  
Postbus 86  
2410 AB Bodegraven

Grontmij Nederland B.V.  
Waddinxveen, 17 februari 2010

# Verantwoording

**Titel** : Verkennend bodemonderzoek  
**Subtitel** : De Groendijk/ Westeinde te Driebruggen  
**Projectnummer** : 210452  
**Referentienummer** : 99083138-ML  
**Revisie** : D2  
**Datum** : 17 februari 2010

**Auteur(s)** : ir. M.A. Langeveld  
**Gecontroleerd door** : ing. N.J.H. Bevers  
**Paraaf gecontroleerd** :  
**Goedgekeurd door** : drs. S. Foeken  
**Paraaf goedgekeurd** :  
**Contact** : Coenecoop 55  
2741 PH Waddinxveen  
Postbus 190  
2740 AD Waddinxveen  
T +31 182 62 55 00  
F +31 182 62 55 10  
midwest@grontmij.nl  
www.grontmij.nl

# Inhoudsopgave

1	Inleiding .....	5
1.1	Algemeen .....	5
1.2	Aanleiding en doelstelling.....	5
1.3	Beschrijving van de locatie.....	5
1.4	Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid .....	6
1.5	Opbouw van het rapport.....	6
2	Resultaten vooronderzoek .....	7
2.1	Algemeen .....	7
2.2	Historie, actuele en toekomstige terreinsituatie .....	7
2.2.1	Luchtfoto's .....	7
2.2.2	Archief Wet Milieubeheer .....	7
2.2.3	Archief Bouw- en Woningtoezicht .....	8
2.3	Algemene bodemkwaliteit .....	9
2.4	Asbest.....	10
2.5	Bodemopbouw en geohydrologie.....	10
2.6	Opstelling onderzoekshypothese .....	10
3	Onderzoeksstrategie .....	12
3.1	Veldonderzoek .....	12
3.2	Laboratoriumonderzoek .....	12
4	Resultaten veldonderzoek.....	14
4.1	Bodemopbouw en grondwaterstand .....	14
4.2	Zintuiglijke waarnemingen.....	14
4.3	Monstersselectie .....	14
5	Resultaten laboratorium onderzoek .....	16
5.1	Analyseresultaten.....	16
5.2	Overschrijdingen .....	16
6	Evaluatie.....	19
6.1	Algemeen .....	19
6.2	Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem .....	19
6.3	Conclusies en aanbevelingen .....	19

- Bijlage 1: Topografische ligging onderzoekslocatie
- Bijlage 2: Situatie met boringen en peilbuizen
- Bijlage 3: Kavelnummering tbv luchtfoto onderzoek
- Bijlage 4: Boorprofielen en verklaringsblad
- Bijlage 5: Analysecertificaten ALcontrol Laboratories
- Bijlage 6: Analyseresultaten ALcontrol Laboratories
- Bijlage 7: Toetsingskader bodemkwaliteit
- Bijlage 8: Kwaliteitsborging Grontmij

# 1 Inleiding

## 1.1 Algemeen

In opdracht van Janssen de Jong Projectontwikkeling BV heeft Grontmij Nederland B.V. een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van een locatie aan De Groendijck/ Westeinde te Driebruggen. Het verkennend bodemonderzoek is gebaseerd op de NEN 5740, Bodem – Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond, oktober 1999 en de NVN 5720, Bodem – Waterbodem - Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek, maart 2000, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI).

In 2009 heeft overleg plaatsgevonden met Jansen De Jong Projectontwikkeling BV inzake de mogelijke stortplaats en de mogelijke gevolgen voor de herontwikkeling. Naar aanleiding van dit overleg is een aanvullende bureaustudie uitgevoerd. In onderhavige rapportage (versie D2) zijn de resultaten van de aanvullende bureaustudie opgenomen.

De ligging van de onderzoekslocatie is aangegeven in bijlage 1. Een overzicht van de locatie is weergegeven in bijlage 2.

## 1.2 Aanleiding en doelstelling

Aanleiding tot het uitvoeren van een verkennend bodemonderzoek is de voorgenomen woningbouw ter plaatse van De Groendijck/ Westeinde te Driebruggen. In verband hiermee is inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem noodzakelijk, inclusief inzicht naar mogelijk voorkomen van asbest.

Doel van het onderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit op de onderzoekslocatie. Op basis van de onderzoeksresultaten moet worden vastgesteld of de gewenste vorm van bodemgebruik, vanuit milieuhygiënisch oogpunt gezien, mogelijk is en zo niet, welke vervolgacties noodzakelijk zijn.

Het onderzoek is niet bedoeld om de exacte aard en omvang van een eventuele verontreiniging aan te geven.

## 1.3 Beschrijving van de locatie

De onderzoekslocatie is gelegen ten zuidoosten van het dorp Driebruggen en behoort tot de gemeente Reeuwijk. De locatie is voor een klein gedeelte bebouwd met boerderijen met tuin en bestaat grotendeels uit weilanden met sloten.

De oppervlakte van de gehele locatie bedraagt circa 9,2 hectare. De locatie is momenteel in gebruik door twee boerenbedrijven. De locatie is op verzoek van de opdrachtgever ingedeeld in vijf deelgebieden.

- Deelgebied 1: percelen 1, 2, 3 en 9. Deelgebied 1 heeft in totaal een oppervlakte van circa 2 ha. Op kavel 3 is een woning gelegen en op kavel 1 en 3 (gedeeltelijk) zijn schuren gelegen. De oprit is bestraat met klinkers. Ten noorden van de boerderij ligt op kavel 1 een moestuin met een oppervlakte van circa 200 m<sup>2</sup>. Op de kavels 2 en 9 bevinden zich weilanden.
- Deelgebied 2: perceel 8. Deelgebied 2 heeft een oppervlakte van circa 1 ha en is in gebruik als weiland.
- Deelgebied 3: percelen 5, 6 en 7. Deelgebied 3 heeft een oppervlakte van circa 6 ha en is in gebruik als weiland.

- Deelgebied 4: perceel 4b. Dit perceel heeft een oppervlakte van circa 0,18 ha en is in gebruik als boerenerf met schuren. Over het erf ligt een halfverharding van grind en puin en rondom de schuren ligt een verharding van betontegels. Het is onbekend of op de locaties ondergrondse of bovengrondse brandstoftanks aanwezig zijn (geweest).
- Deelgebied 5: perceel Zuiddam. Dit perceel heeft een oppervlakte van circa 0,06 ha en is in gebruik als weiland.

#### **1.4 Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid**

Grontmij wil met haar producten en diensten zo goed mogelijk aan de behoeften, doelstellingen en eisen van haar opdrachtgevers voldoen. De wijze waarop de kwaliteit van de door Grontmij uitgevoerde onderzoeken en gegeven adviezen wordt gewaarborgd, is vermeld in bijlage 8.

Grontmij Nederland B.V. verklaart hierbij dat zij, de NV waar Grontmij Nederland B.V. deel van uitmaakt, en haar onderaannemers geen belang hebben bij de uitkomsten van het bodemonderzoek. Het onderzoek is derhalve volgens de eisen uit het Besluit bodemkwaliteit onafhankelijk uitgevoerd. In de rapportage wordt expliciet vermeld welke werkzaamheden zijn uitgevoerd onder de beoordelingsrichtlijnen en onderliggende protocollen.

#### **1.5 Opbouw van het rapport**

In het voorliggende rapport komen de volgende aspecten aan de orde:

- de resultaten van het vooronderzoek (hoofdstuk 2);
- de onderzoeksstrategie (hoofdstuk 3);
- de resultaten van het veldonderzoek (hoofdstuk 4);
- de resultaten van het laboratoriumonderzoek (hoofdstuk 5);
- een evaluatie van de onderzoeksresultaten, toetsing van de gekozen onderzoekshypothese en conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 6).

## 2 Resultaten vooronderzoek

### 2.1 Algemeen

Ten behoeve van het verkennend bodemonderzoek is een vooronderzoek uitgevoerd gebaseerd op de NVN 5725 met uitzondering van de financieel/juridische aspecten. De resultaten van het vooronderzoek zijn in paragraaf 2.2 weergegeven.

Informatie omtrent de onderzoekslocatie is ontleend aan de door de opdrachtgever verstrekte gegevens, de gemeente Reeuwijk, de provincie Zuid-Holland (afdeling Bodemsanering en afdeling Cartografie) en een terreininspectie. De terreininspectie en het archiefonderzoek zijn uitgevoerd op 19 en 20 december 2007.

### 2.2 Historie, actuele en toekomstige terreinsituatie

De onderzoekslocatie is gelegen aan De Groendijck/ het Westeinde ten zuidoosten van Driebruggen. De onderzoekslocatie is westelijk begrensd door de Dubbele Wiericke.

De locatie heeft tot op heden altijd een agrarische bestemming gehad.

Momenteel wordt het terrein gebruikt als woongebied, weilanden en een klein gedeelte (moes)tuinen. De oprit is bestraat met klinkers. Op het erf ligt een halfverharding van grind en puin en rondom de schuren ligt een verharding van betontegels.

#### 2.2.1 Luchtfoto's

Onderstaand is een samenvatting opgenomen van de interpretatie van de bij de Provincie Zuid-Holland, afdeling Cartografie geraadpleegde luchtfoto's. De kavels op de luchtfoto's zijn voor de beschrijving van de luchtfoto's vanaf de Dubbele Wiericke genummerd van 1 tot en met 8. In bijlage 3 is een overzicht opgenomen met de gehanteerde kavelnummering voor de beschrijving van de luchtfoto's.

- 1938: Langs het Westeinde is al bebouwing aanwezig. Het kavel- en slotenpatroon is duidelijk herkenbaar.
- 1955: Geen afwijkingen ten opzichte van de situatie in 1938.
- 1966: Op kavel 6 lijkt een sloot te zijn gegraven dwars op het Westeinde.
- 1977: De Groendijck is aangelegd.
- 1981: De sloot ten noorden van kavel 4 is gedempt. Er ligt een en ander op het maaiveld (bult).
- 1986: De sloot op kavel 6 is gedempt. De bult op kavel 4 is niet meer aanwezig.
- 1989: Het pad tussen kavel 3 en 4 lijkt verhard.
- 1992: Bij het pad tussen kavel 3 en 4 is de verharding doorgetrokken. De sloot tussen kavel 4 en 5 lijkt breder dan in 1989.
- 1995: Er is een dammetje tussen kavel 1 en 2 en een dammetje tussen kavel 2 en 3.
- 1997: Geen wijzigingen ten opzichte van 1995.
- 2000: Geen wijzigingen ten opzichte van 1997.
- 2003: Geen wijzigingen ten opzichte van 2000.

#### 2.2.2 Archief Wet Milieubeheer

Uit het Wet Milieubeheer Archief van de gemeente Reeuwijk is gebleken dat er binnen het plangebied voor een aantal locaties vergunningen aangevraagd en/of verleend zijn. Hieronder volgt een korte opsomming van de relevante gegevens.

De Groendijck 18	Melkrundveehouderij. Er is een aanvraag gedaan voor het oprichten van een bassin voor dunne mest in 1993.
Westeinde 75	Bij de betonwarenfabriek is op oktober 2002 geen propaantank meer aanwezig. Hinderwetvergunning: cementopslagsilo, 1975, 1976. Dit wordt niet als bodembedreigend beschouwd.
Westeinde 77	Op 1 september 1993 is een ondergrondse tank aanwezig voor de opslag van lichte olie (huisbrandolie). In 1999 is de tank buiten werking gesteld en is men overgegaan op aardgas. Op 19 augustus 1999 is een bodemonderzoek uitgevoerd met kenmerk C99-401T/MI. Er is geen ernstig geval van bodemverontreiniging geconstateerd. De bodem is voldoende onderzocht. De tank is conform BOOT gesaneerd en een tankcertificaat is aanwezig.
Westeinde 79	In 1993 is een vergunning verleend voor een bovengrondse opslagtank met dieselolie, volume 1,75 m <sup>3</sup> . Deze locatie wordt als verdacht beschouwd. In 1997 is een dam aangelegd in een sloot. De dam bestaat uit takken, grond en puin vanuit het eigen bedrijf en heeft een volume van circa 30 m <sup>3</sup> . De ligging van de dam is onbekend. Op 7 februari 1997 zijn twee dammen samengevoegd tot één dam. De nieuwe dam bestaat uit takkenbossen, grond en puin van de twee oude dammen. De ligging van de dam is onbekend.

### 2.2.3 Archief Bouw- en Woningtoezicht

Uit het archief van Bouw- en Woningtoezicht van gemeente Reeuwijk is gebleken dat onderstaande verleende vergunningen zijn afgehandeld.

De Groendijck 16	Toemaakdekken, ophoging menselijk afval (perceel naast Groendijck 16A).
Westeinde 79	Rundveestal en mestkelder, bouwvergunning is afgegeven in 1993. Rundveestal, bouwvergunning is afgegeven in 2002. Gebouwen 1, 2, 3 en 4, sloopvergunning 2002. Het is niet duidelijk of deze daadwerkelijk al gesloopt zijn.
Westeinde 81	Vergroting berging, bouwvergunning is afgegeven.



### 2.3 Algemene bodemkwaliteit

Op enkele locaties zijn bodemonderzoeken verricht. In tabel 2.1 is een overzicht van reeds uitgevoerde bodemonderzoeken gegeven.

**Tabel 2.1: Overzicht van reeds uitgevoerde bodemonderzoeken**

Locatie	Soort onderzoek	Bodemonderzoek	Conclusie
De Groendijck 16 (Naast locatie gelegen)	Inventariserend bodemonderzoek	Lexmond Milieu-Adviezen BV, 28 juli 1998, projectnummer 97.16096/RDK.	Verdachte deellocaties: werkplaats, gedempte sloot, bovengrondse olietank met afgewerkte olie, opslag olie en accu's, verhardingsmateriaal, bouwlocatie.
De Groendijck 16 (Naast locatie gelegen)	Vorbereidend bodemonderzoek	Hoste Milieu Techniek bv. Boskoop, 6 Maart 2000, rapportnummer LED97162.	Vijf verdachte deellocaties: werkplaats (met olieopslag en opslag voor koel en ruitenwisservloeistof), gedempte sloot, bovengrondse olietank met afgewerkte olie (tank 1), opslag olie en accu's, verhardingsmateriaal (dakpannenpuin, asfaltmateriaal, slakken).  Grond: de gedempte sloot (puindeeltjes en koolresten in bodemprofiel) is matig tot sterk verontreinigd met koper, lood en zink, minerale olie en PAK. Overige deellocaties niet tot licht verontreinigd. Boven- en ondergrond lichte verontreiniging met PAK.  Grondwater: lichte verontreiniging met chroom aangetroffen.
De Groendijck achter 16 (Naast locatie gelegen)	Verkennd en aanvullen bodemonderzoek	Hoste Milieu Techniek bv. Boskoop, 25 april 2006, rapportnummer 06045ZUD.	Grond: vanaf 0 tot 1 m –mv zink en koper > I, in bodemvolume >25 m <sup>3</sup> .
De Groendijck achter 16 (Naast locatie gelegen)	Beknopt saneringsplan	Hoste Milieu Techniek bv. Boskoop, 4 mei 2007, rapportnummer 06089ZUD.	Ontgravingsvariant waarbij terugsaneerwaarde de bodemgebruikswaarde 1 geldt voor de functie "wonen met tuin".
De Groendijck 18	NAVOS locatie rapportage indicatief bodemonderzoek	Ingenieursbureau Gemeentewerken Gemeente Rotterdam, 21 juni 2004, Wbb-code ZH4800025.	De locatie betreft een voormalige stortplaats. De stortplaats heeft een oppervlakte van circa 1.500 m <sup>2</sup> en is aan weerszijden begrensd door sloten. Het stortmateriaal is aangebracht in 1980 en zou bestaan uit containerafval ( bouw- en sloopafval, hout, plastic, papier, autobanden en containervuil). De geschatte hoeveelheid stortmateriaal is 1.200 m <sup>3</sup> . Op een aantal plaatsen is zo veel puin in de grond aanwezig, dat geen peilbuis kon worden geplaatst.  Er zijn twee grondmengmonsters van de deklaag geanalyseerd. De puinhoudende deklaag is verontreinigd met zink boven de T-waarde; in de zintuiglijk schone deklaag zijn geen overschrijdingen van de T- of I-waarden aangetroffen. In het grondwater is eenmalig een verhoogd EOX gehalte gemeten. Voor wat betreft de grond wordt geadviseerd om een nader onderzoek uit te voeren. Voor wat betreft het grondwater wordt geadviseerd om de monitoring voortzetten.  Het uitgevoerde NAVOS onderzoek heeft de status van indicatief bodemonderzoek, waarmee geen ernst en spoedeisendheid is vastgesteld.

S : streefwaarde

$T = \frac{1}{2}(S+I)$  : gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

I : interventiewaarde

De voormalige stortplaats ter plaatse van Groendijck 18 wordt als verdacht beschouwd. Uit het NAVOS onderzoek verkennend bodemonderzoek, 21 juni 2004, wordt geconcludeerd dat nader onderzoek noodzakelijk is.

Uit aanvullend luchtfoto onderzoek is het volgende gebleken:

Tussen 1977 en 1981 is een schuur aan de achterzijde op het perceel aan de Groendijck 18 gebouwd. Onduidelijk is of deze schuur naast of op de voormalige stortplaats aan de achterzijde van het perceel Groendijck 18 is gebouwd. Mogelijk dat puin dat bij de bouw van de schuur is vrijgekomen over de locatie is verspreid. Op basis van de luchtfoto's is dit niet vast te stellen.

Daarnaast is gebleken dat ter plaatse van de boringen 9 en 91 in dezelfde periode (tussen 1977 en 1981) slootdempingen hebben plaatsgevonden. De aard van het dempingsmateriaal is niet bekend.

## 2.4 Asbest

In de archieven zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor het gebruik van asbest, met uitzondering van puinhoudende lagen, in het plangebied. Gezien de periode waarin de sloten gedempt zijn en er is gestort, moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat het dempings- en stortmateriaal asbest bevat.

## 2.5 Bodemopbouw en geohydrologie

De regionale bodemopbouw is weergegeven in onderstaande tabel. De gegevens uit deze tabel zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland (TNO/DGV; 1979; kaartblad 38 west, 30D, 30 Oost, 31 West). De maaiveldhoogte ter plaatse van de locatie komt globaal overeen met NAP -1,8 m.

**Tabel 2.2: Regionale bodemopbouw**

Globale diepte (m -mv)	Geohydrologische schematisatie	Samenstelling
0 - 2	Deklaag	Veen
2 - 10	Deklaag	Klei
10 - 33	1e watervoerende pakket	Matig grof tot matig fijn zand
> 33	1e scheidende laag	Zwak slibhoudend matig fijn tot uiterst fijn zand, leem en klei

Op grond van de TNO/DGV gegevens kan geen uitspraak worden gedaan of er kwel of inzijging plaatsvindt op de locatie. Het grondwater in het eerste watervoerend pakket stroomt in westelijke richting.

## 2.6 Opstelling onderzoekshypothese

Conform de aanpak van de NEN 5740 dient, op basis van de resultaten van het vooronderzoek een onderzoekshypothese te worden vastgesteld. Hierbij wordt de onderzoekslocatie zonodig onderverdeeld in deellocaties. Per (deel)locatie moet een onderzoekshypothese worden opgesteld, op basis waarvan de onderzoeksstrategie wordt bepaald. De hypothese geeft het volgende aan:

- of de bodem naar verwachting wel of niet verontreinigd is;
- de aard van de verontreinigende stoffen;
- de plaats van voorkomen van de verontreinigende stoffen;
- of de stoffen worden verwacht in grond en/of grondwater.

In tabel 2.3 is de indeling in deellocaties met de bijbehorende onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie weergegeven.

**Tabel 2.3: Te onderscheiden deellooties met onderzoeksstrategie**

Deellootie	Opper- vlakte (in ha)	Verdacht/ Onverdacht	Aard verwachte stoffen	Plaats van voorkomen	Onderzoeks- strategie <sup>1</sup>
1 percelen 1, 2, 3 en 9	2	onverdacht	geen	-	ONV-GR
2 perceel 8	1	onverdacht	geen	-	ONV-GR
3 percelen 5, 6 en 7	6	onverdacht	geen	-	ONV-GR
4 perceel 4b	0,29	onverdacht	geen	-	ONV
5 perceel Zuiddam	0,06	onverdacht	geen	-	ONV
6 perceel 4b bovengrondse dieselolietank	-	verdacht	minerale olie	bovengrond	VEP

1 ONV	<i>Onverdacht</i>
ONV-GR	<i>Grootschalig onverdacht</i>
VEP	<i>Verdacht, plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern</i>

Opgemerkt wordt dat de gehanteerde onderzoeksstrategie (NEN 5740) niet geschikt is om de eventuele aanwezigheid van asbest in de bodem aan te tonen. Gezien de periode waarin de sloten gedempt zijn en er is gestort, moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat het dempings- en stortmateriaal asbest bevat. Onderzoek naar asbest in de grond dient plaats te vinden conform de NEN 5707. Dit is vooralsnog niet gebeurd. Wel is bij de uitvoering van het veldwerk aandacht besteed aan het eventueel zintuiglijk voorkomen van asbest in de bodem (zie hoofdstuk 4).

In hoofdstuk 3 is de onderzoeksstrategie (boringen, peilbuizen en analyses) uitgewerkt.

## 3 Onderzoeksstrategie

### 3.1 Veldonderzoek

Het veldonderzoek is verricht door AquaTerra Nederland bv. Deze groep is gecertificeerd voor het uitvoeren van veldwerk conform de BRL SIKB 2000, "Veldwerk bij Milieuhygiënisch bodemonderzoek". Het veldonderzoek is, volgens voornoemde BRL SIKB 2000 en de bijbehorende VKB protocollen 2001 en 2002, uitgevoerd door boormeester H. Burghouts op 3, 4, 7 en 8 januari 2008 en heeft bestaan uit de volgende werkzaamheden:

- Het uitvoeren van een visuele terreininspectie. Mede aan de hand hiervan is de plaats van de boringen bepaald.
- Het uitvoeren van in totaal 101 handboringen, waarvan:
  - 71 tot circa 0,5 m beneden maaiveld (= m -mv);
  - 15 tot circa 1,5 m -mv;
  - 15 tot circa 3,0 m -mv.
- Het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal op bodemkundige eigenschappen en op eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken. Tevens is gelet op het zintuiglijk voorkomen van asbest.
- Het nemen van monsters van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal. De monstertrajecten zijn weergegeven aan de rechterzijde van de boorprofielen in bijlage 3.
- Het plaatsen van peilbuizen met een filterlengte van 1,0 m in 15 van de diepere boorgaten.
- Het doorpompen van de peilbuizen direct na plaatsing hiervan.

Op 11 januari 2008 zijn door boormeester M. Legierse en E. Oskamp de volgende werkzaamheden verricht:

- het opnemen van de grondwaterstand in de peilbuizen;
- het bepalen van de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen (Ec) van het grondwater;
- het nemen van grondwatermonsters uit de peilbuizen.

Naar aanleiding van de analyseresultaten is op 21 februari 2008 een grondwatermonster genomen uit peilbuis 63.

Bijlage 2 geeft een overzicht van de situering van de verrichte boringen en de geplaatste peilbuizen.

### 3.2 Laboratoriumonderzoek

De geselecteerde grond(meng)- en grondwatermonsters zijn in het door RvA geaccrediteerde laboratorium van SGS te Stellendam en ALcontrol Laboratoires te Hoogvliet geanalyseerd.

Menging van de grondmonsters heeft plaatsgevonden in het laboratorium.

Een overzicht van het aantal en van de verrichte laboratoriumanalyses is weergegeven in tabel 3.1.

Naar aanleiding van de analyseresultaten is één mengmonster uitgesplitst en geanalyseerd op lood.

**Tabel 3.1** *Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek*

Deellocatie	Onderzoeks- strategie <sup>1</sup>	Aantal boringen en peilbuizen			Aantal en soort analyses <sup>2</sup>	
		0,5 m –mv	1,5 m –mv	3,0 m –mv met peilbuis	Grond	Grondwater
1	ONV-GR	17	4	3	2x NENg (bg) 2x NENg (og)	3x NENw
2	ONV-GR	14	4	2	2x NENg (bg) 2x NENg (og)	2x NENw
3	ONV-GR	25	4	7	4x NENg (bg) 3x NENg (og) 5x lood	7x NENw 1x chroom
4	ONV	9	2	1	2x NENg (bg) 1x NENg (og)	1x NENw
5	ONV	4	1	1	1x NENg (bg) 1x NENg (og)	1x NENw
6	VEP	2		1	1x MOg	1x MOw

- 1 ONV Onverdacht  
 ONV-GR Grootschalig onverdacht  
 VEP Verdacht, plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern
- 2 NENg droge stof, lutum en organische stof, arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel, zink, totaalgehalte extraheerbare organohalogenenverbindingen (EOX), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK 10 van VROM) en minerale olie (GC)  
 bg = bovengrond  
 og = ondergrond
- NENw pH, Ec, arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel, zink, vluchtige chloorkoolwaterstoffen (9 stuks), chloorbenzenen, benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen, naftaleen en minerale olie (GC)
- MOg droge stof, minerale olie GC (C10-C40), organische stof (550 °C)
- MOw minerale olie GC (C10-C40) en aromaten (BTEXN) (GC/MS)

Voor de exacte diepte van de boringen wordt verwezen naar de boorprofielen in bijlage 4.

Voor de toegepaste methoden bij het laboratoriumonderzoek wordt verwezen naar bijlage 5.

## 4 Resultaten veldonderzoek

### 4.1 Bodemopbouw en grondwaterstand

De resultaten van de bodemkundige beoordeling van de boringen zijn in bijlage 3 in de vorm van boorprofielen weergegeven. Op basis van deze boorprofielen kan de bodemopbouw als volgt worden beschreven. Vanaf maaiveld tot circa 0,8 m -mv is zwak siltig klei waargenomen. Vanaf maaiveld à 0,8 m -mv tot 3,0 m -mv (is maximale boordiepte) is veen aangetroffen. Plaatselijk is bij perceel 3, perceel 4B en perceel Zuiddam van maaiveld tot circa 0,5 m -mv zwak siltig zand tot kleiig zand aangetroffen.

Het grondwater bevond zich ten tijde van het veldonderzoek d.d. 11 januari 2008 tussen 0,13 en 0,41 m -mv.

### 4.2 Zintuiglijke waarnemingen

Tijdens de boorwerkzaamheden zijn zintuiglijk enkele kenmerken waargenomen die kunnen duiden op de aanwezigheid van verontreinigende stoffen. De waargenomen kenmerken zijn weergegeven in onderstaande tabel. Bij de boringen die niet in de tabel zijn vermeld, zijn zintuiglijk geen verontreinigingskenmerken waargenomen. Zintuiglijk is geen asbest waargenomen.

**Tabel 4.1: Zintuiglijk waargenomen verontreinigingskenmerken**

Boringnummer	Maximale boordiepte (m -mv)	Bodemlaag (m -mv)	Zintuiglijk waargenomen verontreinigingskenmerken
2	1,20	0,00 - 0,40	zwak puinhoudend, baksteenhoudend
3	3,00	0,00 - 0,20 0,20 - 0,50	zwak puinhoudend zwak puinhoudend
4	0,70	0,05 - 0,25	matig puinhoudend
12	3,00	0,00 - 0,35	zwak puinhoudend
82	0,75	0,00 - 0,25	matig puinhoudend
88	0,70	0,00 - 0,50	sterk puinhoudend
90	0,90	0,00 - 0,30	sterk puinhoudend
93	0,85	0,00 - 0,35	sterk puinhoudend
94	2,10	0,00 - 0,80	matig puinhoudend
96	1,00	0,00 - 1,00	zwak puinhoudend

### 4.3 Monsteselectie

Voor analyse in het laboratorium zijn 12 (meng)monsters van de bovengrond en 9 (meng)monsters van de ondergrond geselecteerd. Tevens zijn aanvullend 4 (meng)monsters geselecteerd van bodemlagen waarin zintuiglijk verontreinigingskenmerken zijn waargenomen en zijn er drie waterbodemonsters geselecteerd. De samenstelling van de geselecteerde (meng)monsters is weergegeven in tabel 4.2.

Naar aanleiding van de analyseresultaten is MM12 gesplitst en zijn de vijf individuele grondmonsters geanalyseerd op lood.

Tabel 4.2: Monstersselectie

Monster-nummer	Monster-traject (m-mv)	Boringnummers	Analyse <sup>1</sup>	Motivatie	Bodemtype
<b>Deellocatie 1</b>					
MM01	0,0 - 0,5	05-1 + 06-1 + 08-1 + 10-1 + 15-1	NEN <sub>g</sub>	1	zwak siltige klei
MM02	0,0 - 0,5	16-1 + 19-1 + 21-1 + 24-1 25-1	NEN <sub>g</sub>	1	zwak siltige klei
MM03	0,0 - 0,4	02-1 + 04-1	NEN <sub>g</sub>	2	zand, zwak tot matig puinhoudend
MM04	0,0 - 0,35	03-1 + 12-1	NEN <sub>g</sub>	2	klei, zwak puinhoudend
MM05	0,4 - 1,0	02-2 + 03-3 + 13-3	NEN <sub>g</sub>	3	veen
MM06	0,5 - 0,8	09-2 + 19-3	NEN <sub>g</sub>	3	zwak ziltige klei
S1	0,5 - 0,7	S1	RIZA	4	
<b>Deellocatie 2</b>					
MM07	0,0 - 0,5	27-1 + 28-1 + 32-1 + 33-1 + 35-1	NEN <sub>g</sub>	1	zwak siltige klei
MM08	0,0 - 0,6	37-1 + 40-1 + 41-1 + 43-1 + 45-1	NEN <sub>g</sub>	1	zwak siltige klei
MM09	0,5 - 1,5	29-3 + 36-2 + 37-2 + 41-3	NEN <sub>g</sub>	3	veen
MM10	0,5 - 0,8	44-2 + 45-2	NEN <sub>g</sub>	3	zwak siltige klei
S2	0,5 - 0,7	S2	RIZA	4	
<b>Deellocatie 3</b>					
MM11	0,0 - 0,5	46-1 + 49-1 + 55-1 + 56-1 + 58-1 + 60-1	NEN <sub>g</sub>	1	zwak siltige klei
MM12	0,0 - 0,5	51-1 + 53-1 + 61-1 + 64-1 + 80-1	NEN <sub>g</sub>	1	zwak siltige klei
MM13	0,0 - 0,5	67-1 + 68-1 + 71-1 + 72-1 + 78-1	NEN <sub>g</sub>	1	zwak siltige klei
MM14	0,0 - 0,5	66-1 + 76-1	NEN <sub>g</sub>	1	veen
MM15	1,0 - 2,0	63-4 + 66-3 + 73-5 + 76-4 + 81-4	NEN <sub>g</sub>	3	veen
MM16	0,5 - 0,8	69-2 + 78-2	NEN <sub>g</sub>	3	zwak siltige klei
MM17	0,5 - 2,5	48-3 + 48-5 + 54-3 + 54-5 + 57-2	NEN <sub>g</sub>	3	veen
S3	0,5 - 0,7	S3	RIZA	4	4
<b>Deellocatie 4</b>					
MM18	0,0 - 0,5	84-1 + 85-1 + 89-1 + 91-1 + 92-1	NEN <sub>g</sub>	1	zwak siltige klei
MM19	0,1 - 0,6	86-1 + 87-1	NEN <sub>g</sub>	1	zwak siltig zand
MM20	0,0 - 0,3	82-1 + 90-1	NEN <sub>g</sub>	2	zwak siltige klei, matig puinhoudend
MM21	0,0 - 0,5	88-1	NEN <sub>g</sub>	2	kleig zand, sterk puinhoudend
MM22	0,5 - 0,9	82-3 + 88-2 + 90-3	NEN <sub>g</sub>	3	zwak siltige klei
<b>Deellocatie 5</b>					
MM24	0,0 - 0,5	97-1 + 98-1 + 100-1 + 102-1	NEN <sub>g</sub>	1	zwak siltige klei
MM25	1,5 - 2,0	101-4	NEN <sub>g</sub>	3	veen
<b>Deellocatie 6</b>					
MM23	0,0 - 0,5	94-1	MO <sub>g</sub>	2	zwak siltige klei, matig puinhoudend

1 NEN<sub>g</sub> droge stof, lutum en organische stof, arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel, zink, totaalgehalte extraheerbare organohalogenverbindingen (EOX), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK 10 van VROM) en minerale olie (GC)

NEN<sub>w</sub> pH, Ec, arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel, zink, vluchtige chloorkoolwaterstoffen (9 stuks), chloorbenzenen, benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen, naftaleen en minerale olie (GC)

MO<sub>g</sub> droge stof, minerale olie GC (C10-C40), organische stof (550 °C)

1 Bepalen milieuhygiënische kwaliteit van de onverdachte bovengrond

2 Bepalen milieuhygiënische kwaliteit van de verdachte bovengrond

3 Bepalen milieuhygiënische kwaliteit van de onverdachte ondergrond

4 Bepalen milieuhygiënische kwaliteit van de waterbodem

## 5 Resultaten laboratorium onderzoek

### 5.1 Analyseresultaten

De analysecertificaten van SGS en Alcontrol Laboratories met de resultaten van het laboratoriumonderzoek en een toelichting op de toegepaste analysemethoden zijn weergegeven in bijlage 5.

De analyseresultaten zijn getoetst aan de toetsingswaarden die door het Ministerie van VROM, in het kader van de Wet bodembescherming, zijn vastgelegd in de circulaire "Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering" en bijbehorende aanvullingen. Het toetsingsresultaat is in de tabellen in bijlage 6 weergegeven. In bijlage 6 en 7 is het toetsingskader toegelicht. Tevens zijn in deze bijlage de toetsingswaarden voor de bodemtypen opgenomen.

Bij de interpretatie van de resultaten (zie tabellen 5.1 en 5.2) zijn de gehalten ingedeeld in klassen.

Hierbij zijn de volgende criteria gehanteerd:

- beneden of gelijk aan de streefwaarde: niet verontreinigd;
- boven de streefwaarde en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van streef- en interventiewaarde: licht verontreinigd (aanduiding: \*);
- boven het gemiddelde van streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde: matig verontreinigd (aanduiding: \*\*);
- boven de interventiewaarde: sterk verontreinigd (aanduiding: \*\*\*).

De analyseresultaten van het slib (waterbodem) zijn getoetst aan het toetsingskader van de Vierde Nota Waterhuishouding (NW4) en de normen van het besluit bodemkwaliteit. De waterbodemkwaliteit is ingedeeld in kwaliteitsklassen. Op basis van deze klassenindeling kan er beoordeeld worden wat de afvoermogelijkheden van de baggerspecie zijn, zoals verspreiding, verwerking of stort.

Bij de klassenindeling conform de NW4 worden de volgende criteria gehanteerd:

- Klasse 0: < streefwaarde: verwaarloosbaar risiconiveau, einddoelstelling voor de waterbodem op lange termijn;
- Klasse 1: < grenswaarde: waarde op of onder het maximaal toelaatbaar risiconiveau;
- Klasse 2: < toetsingswaarde: licht verontreinigde baggerspecie;
- Klasse 3: < de interventiewaarde: matig verontreinigde baggerspecie;
- Klasse 4: >= de interventiewaarde: ernstig verontreinigde baggerspecie.

### 5.2 Overschrijdingen

Uit de tabellen in bijlage 5 blijkt dat in een aantal van de onderzochte monsters gehalten boven de toetsingswaarden zijn aangetroffen. Deze overschrijdingen zijn weergegeven in de tabellen 5.1 (grond) en 5.2 (grondwater).

Op basis van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek wordt de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem besproken in hoofdstuk 6.



Tabel 5.1 Overschrijdingen van de toetsingwaarden grondmonsters

Monster/boringnr	Monstertraject (m -mv)	Parameter en overschreden toetsingwaarde
<b>Deellocatie 1</b>		
MM01	0,0 - 0,5	EOX en lood > S
MM02	0,0 - 0,5	EOX > S
MM03	0,0 - 0,4	koper, lood, nikkel, zink en minerale olie > S
MM04	0,0 - 0,35	EOX, lood, en PAK > S
MM05	0,4 - 1,0	EOX > S
MM06	0,5 - 0,8	EOX > S
S1	0,5 - 0,7	Klasse A
<b>Deellocatie 2</b>		
MM07	0,0 - 0,5	EOX > S
MM08	0,0 - 0,6	EOX en PAK > S
MM09	0,5 - 1,5	EOX > S
MM10	0,5 - 0,8	EOX > S
S2	0,5 - 0,7	Klasse A
<b>Deellocatie 3</b>		
MM11	0,0 - 0,5	-
MM12	0,0 - 0,5	lood > T EOX > S
MM13	0,0 - 0,5	EOX en koper > S
MM14	0,0 - 0,5	EOX > S
MM15	1,0 - 2,0	EOX > S
MM16	0,5 - 0,8	EOX > S
MM17	0,5 - 2,5	EOX > S
51(1)	0,0 - 0,5	-
53(1)	0,0 - 0,5	-
61(1)	0,0 - 0,5	lood > S
64(1)	0,0 - 0,5	lood > S
80(1)	0,0 - 0,5	lood > S
S3	0,5 - 0,7	Klasse A
<b>Deellocatie 4</b>		
MM18	0,0 - 0,5	EOX, koper, lood, nikkel, zink en PAK > S
MM19	0,1 - 0,6	EOX, koper, lood, zink, minerale olie en PAK > S
MM20	0,0 - 0,3	EOX, koper, lood, zink, minerale olie en PAK > S
MM21	0,0 - 0,5	EOX, lood, zink, minerale olie en PAK > S
MM22	0,5 - 0,9	EOX, koper, lood, nikkel, zink, minerale olie en PAK > S
<b>Deellocatie 5</b>		
MM24	0,0 - 0,5	-
MM25	1,5 - 2,0	nikkel > S
<b>Deellocatie 6</b>		
MM23	0,0 - 0,5	-

S : streefwaarde

 $\frac{1}{2}(S+I)$  : gemiddelde van de streef- en interventiewaarde

I : interventiewaarde

**Tabel 5.2 Overschrijdingen van de toetsingwaarden grondwatermonsters**

Monster/boringnr.	Monstertraject (m -mv)	Parameter en overschreden toetsingwaarde
<b>Deellocatie 1</b>		
3	1,95 - 2,95	arseen, zink en xylenen > S
23	1,96 - 2,96	arseen, chroom en zink > S
12	1,93 - 2,93	zink > S
<b>Deellocatie 2</b>		
29	1,90 - 2,90	arseen, zink en xylenen > S
41	1,92 - 2,92	arseen, chroom en zink > S
<b>Deellocatie 3</b>		
48	1,92 - 2,92	arseen, zink en xylenen > S
54	1,93 - 2,93	zink > S
63	1,95 - 2,95	chroom > I
63-her	1,95 - 2,95	chroom < S
66	1,95 - 2,95	chroom en zink > S
73	1,96 - 2,96	zink > S
76	1,94 - 2,94	arseen en zink > S
81	1,96 - 2,96	zink > S
<b>Deellocatie 4</b>		
83	1,96 - 2,96	arseen, zink en xylenen > S
<b>Deellocatie 5</b>		
101	2,05 - 3,05	zink en xylenen > S
<b>Deellocatie 6</b>		
94	1,10 - 2,10	-

S : streefwaarde  
 $\frac{1}{2}(S+I)$  : gemiddelde van de streef- en interventiewaarde  
I : interventiewaarde

## 6 Evaluatie

### 6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk vindt de integratie plaats van de resultaten van het veld- en laboratoriumonderzoek. Op basis hiervan is de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond, grondwater en waterbodem) beschreven. Hierbij zijn van de geanalyseerde stoffen de gemeten gehalten getoetst aan de streef- en interventiewaarden.

### 6.2 Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

#### *Grond*

Op de onderzoekslocatie is ter plaatse van deellocatie 3 in de bovengrond een matige verontreiniging met lood aangetroffen. Na uitsplitsing van dit mengmonster zijn geen tot lichte verontreinigingen met lood waargenomen. Daarnaast zijn op de onderzoekslocatie in de bovengrond geen tot lichte verontreinigingen met EOX, koper, lood, nikkel, zink en PAK aangetroffen. Op deellocatie 1 en 4 zijn lichte verontreinigingen met minerale olie waargenomen.

De ondergrond is licht verontreinigd met EOX en nikkel en ter plaatse van deellocatie 4 tevens licht verontreinigd met koper, lood, zink, minerale olie en PAK.

Zintuiglijk is geen asbest waargenomen.

Ter plaatse van de voormalige stortplaats zijn geen zintuiglijke waarnemingen of analyses bekend die duiden op sterke verontreinigingen of een ernstig geval van bodemverontreiniging. Zintuiglijk is een zwakke bijmenging met puin aangetroffen in de bovengrond ter plaatse van de vermoedelijke ligging van de stortplaats. Op de stortplaats zijn geen boringen dieper dan 0,5 m -mv verricht. Analytisch zijn in een mengmonster van de deklaag gehalten lood, PAK en EOX boven de streefwaarden aangetroffen.

#### *Grondwater*

In het grondwater is bij deellocatie 3 (peilbuis 63) een sterke verontreiniging met chroom aangetroffen. Na herbemonstering van peilbuis 63 en analyse op chroom is een lichte verontreiniging met chroom waargenomen. Op de overige terreindelen zijn geen tot lichte verontreinigingen met arseen, zink, chroom en xylenen aangetroffen.

Direct naast de stortplaats (peilbuis 12) is in het grondwater een gehalte zink boven de streefwaarde aangetroffen. In de nabijgelegen peilbuis 101 zijn gehalten zink en xylenen boven de streefwaarden aangetroffen.

#### *Waterbodem*

De kwaliteit van de waterbodem van de sloten is ingedeeld als klasse A. Conform de vierde nota Waterhuishouding is de waterbodem geclassificeerd als klasse 2 slib.

### 6.3 Conclusies en aanbevelingen

Door middel van het uitgevoerde bodemonderzoek is inzicht verkregen in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem ter plaatse van de onderzoekslocatie.

#### *Grond en grondwater*

Gezien de resultaten van het onderzoek wordt geconcludeerd dat de voor de onderzoekslocatie opgestelde hypothese "onverdachte locatie", strikt genomen niet juist is. Het mengmonster van de bovengrond (MM12) ter plaatse van deellocatie 3 is opgesplitst en geanalyseerd op de parameter lood om de verontreiniging beter in kaart te brengen. Uit deze resultaten bleek dat geen tot lichte verontreinigingen met lood in de individuele monsters aanwezig waren. Het grondwa-

ter ter plaatse van deellootatie 3 (peilbuis 63) is opnieuw bemonsterd en geanalyseerd op de parameter chroom. Dit om na te gaan of er sprake is van een eenmalige overschrijding van de interventiewaarde voor desbetreffende parameter. Na herbemonstering is enkel een lichte verontreiniging met chroom aangetroffen. Hieruit blijkt dat de eerdere overschrijding van de interventiewaarde eenmalig was. Naar onze mening is geen verder onderzoek noodzakelijk. Gezien de beperkte omvang van de verontreinigingen, de relatief lage gehalten en de toekomstige bestemming van de locatie is er geen aanleiding tot het verrichten van vervolgonderzoek met een aangepaste hypothese.

Gezien de resultaten van het onderzoek ter plaatse van de zintuiglijk verontreinigde bovengrond wordt geconcludeerd dat de voor de onderzoekslocatie opgestelde hypothese "verdachte locatie", strikt genomen niet juist is. Voor de zintuiglijk verontreinigde bovengrond is er gezien de beperkte omvang van de verontreiniging, de relatief lage gehalten en de toekomstige bestemming van de locatie geen aanleiding tot het verrichten van aanvullend onderzoek.

Gezien de resultaten van het onderzoek ter plaatse van de bovengrondse diesellootietank wordt geconcludeerd dat de voor de onderzoekslocatie opgestelde hypothese "verdachte locatie" niet juist is. Er zijn geen verontreinigingen voor deellootatie 6 waargenomen. Er is geen aanleiding tot het verrichten van vervolgonderzoek.

Zintuiglijk is er geen asbest aangetroffen. Er is geen noodzaak voor het uitvoeren van een aanvullend asbestonderzoek.

Met betrekking tot de voormalige stortplaats wijzen wij u op het volgende.

De provincie Zuid Holland hanteert een eigen aanpak en beschouwt stortplaatsen in beginsel als ernstige gevallen van bodemverontreiniging. Veldonderzoek moet uitwijzen of er inderdaad verdachte materialen zijn gestort en in hoeverre deze hebben geleid tot een sterke bodemverontreiniging. Indien er sterke verontreinigingen worden aangetroffen, dient de omvang te worden bepaald en moet een risico-evaluatie worden uitgevoerd. Hiermee wordt de tevens de spoedeisendheid bepaald. Afhankelijk van de uitkomst van dit traject moet al dan niet worden gesaneerd.

Op dit moment zijn onvoldoende gegevens bekend om de ernst en spoedeisendheid van een eventuele verontreiniging als gevolg van de voormalige stortplaats te bepalen. Om zekerheid te krijgen over de aard van het gestorte materiaal en de mate van verontreiniging van de voormalige stortplaats adviseren wij om aanvullend onderzoek te verrichten. Op basis van dit aanvullend onderzoek kan mogelijk een uitspraak worden gedaan over eventuele verontreinigingen en de eventuele vervolgaanpak.

Ter plaatse van de recent aangetroffen slootdempingen nabij de boringen 9 en 91 zijn in het verkennend onderzoek alleen ondiepe boringen uitgevoerd. Om meer duidelijkheid te krijgen over de aard en omvang van de slootdempingen wordt aanbevolen om aanvullend onderzoek uit te voeren.

Afgezien van de voormalige stortplaats en de recent aangetroffen slootdempingen behoeven er op basis van de uitkomsten van het onderzoek, vanuit milieuhygiënisch oogpunt gezien geen beperkingen te worden gesteld aan het toekomstige gebruik van de locatie voor woningbouw.

#### *Waterbodem*

De kwaliteit van de waterbodem van de bestaande watergangen is vooralsnog beoordeeld als klasse A. Conform de vierde nota Waterhuishouding is de waterbodem geclassificeerd als klasse 2 slib.

# Kavelnummering tbv luchtfoto onderzoek

