

# Verkennd bodem- en asbestonderzoek

Ekkerweg 2 te Westerhoven

Definitief

De heer H.J.A. Kwinten

Sweco Nederland B.V.  
Eindhoven, 16 augustus 2016

# Verantwoording

**Titel** : Verkennend bodem- en asbestonderzoek  
**Subtitel** : Ekkerweg 2 te Westerhoven  
**Projectnummer** : 340748  
**Referentienummer** : SWNL0190532  
**Revisie** : D1  
**Datum** : 16 augustus 2016

**Auteur(s)** : ing. M. Laathouwers  
**E-mail adres** : maarten.lathouwers@sweco.nl  
**Gecontroleerd door** : ing. J.E.J. Geraeds  
**Paraaf gecontroleerd** :   
**Goedgekeurd door** : drs. W.A. van Breda  
**Paraaf goedgekeurd** :   
**Contact** : Sweco Nederland B.V.  
Zernikestraat 17  
5612 HZ Eindhoven  
Postbus 1265  
5602 BG Eindhoven  
T +31 88 811 66 00  
F +31 30 310 04 14  
www.sweco.nl

# Inhoudsopgave

|       |                                                                             |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | Inleiding .....                                                             | 5  |
| 1.1   | Algemeen.....                                                               | 5  |
| 1.2   | Aanleiding en doelstelling .....                                            | 5  |
| 1.3   | Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid .....                                | 5  |
| 1.4   | Opbouw van het rapport.....                                                 | 6  |
| 2     | Bekende gegevens en onderzoeksstrategie.....                                | 7  |
| 2.1   | Opstelling onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie asbest.....           | 7  |
| 2.2   | Opstelling onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie overige stoffen ..... | 7  |
| 3     | Veld- en laboratoriumwerkzaamheden.....                                     | 9  |
| 3.1   | Veldonderzoek .....                                                         | 9  |
| 3.1.1 | Visuele inspectie maaiveld ten behoeve van asbestonderzoek .....            | 9  |
| 3.1.2 | Onderzoek actuele contactzone en ondergrond t.b.v. asbestonderzoek. ....    | 9  |
| 3.1.3 | Veldonderzoek overige stoffen .....                                         | 10 |
| 3.2   | Laboratoriumonderzoek.....                                                  | 10 |
| 4     | Resultaten veldonderzoek .....                                              | 12 |
| 4.1   | Weersconditie ( <i>alleen voor asbestonderzoek</i> ).....                   | 12 |
| 4.2   | Bodemopbouw en grondwatergegevens.....                                      | 12 |
| 4.3   | Resultaten veldonderzoek .....                                              | 13 |
| 4.3.1 | Actuele contactzone en ondergrond t.b.v. asbestonderzoek.....               | 13 |
| 4.3.2 | Veldonderzoek overige stoffen .....                                         | 13 |
| 4.4   | Monsterselectie .....                                                       | 14 |
| 5     | Resultaten laboratoriumonderzoek .....                                      | 16 |
| 5.1   | Analyseresultaten.....                                                      | 16 |
| 5.2   | Toetsingskader.....                                                         | 16 |
| 5.2.1 | Mate van bodemverontreiniging.....                                          | 16 |
| 5.2.2 | Toepassing van grond.....                                                   | 17 |
| 5.3   | Resultaten asbestonderzoek .....                                            | 17 |
| 5.4   | Overschrijdingen overige stoffen.....                                       | 18 |
| 6     | Evaluatie .....                                                             | 20 |
| 6.1   | Inleiding .....                                                             | 20 |
| 6.2   | Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem.....                               | 20 |
| 6.3   | Conclusies en aanbevelingen .....                                           | 21 |

## BIJLAGEN

- Bijlage 1: Topografische ligging onderzoekslocatie
- Bijlage 2: Situatie met boringen en peilbuizen
- Bijlage 3: Boorprofielen en verklaringsblad
- Bijlage 4: Analysecertificaten
- Bijlage 5: Toetsing analyseresultaten
- Bijlage 6: Toetsingskader bodemkwaliteit
- Bijlage 7: Berekening gehalte asbest in de grond en op het maaiveld
- Bijlage 8: Rapportage vooronderzoek
- Bijlage 9: Kwaliteitsborging
- Bijlage 10: Foto's asbestgaten

# 1 Inleiding

## 1.1 Algemeen

In opdracht van de heer H.J.A. Kwinten heeft Sweco Nederland B.V. een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de locatie Ekkerweg 2 te Westerhoven. Het verkennend bodemonderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5740:2009/A1:2016 nl - Bodem - Landbodemonderzoek - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond, uitgegeven door het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI) februari 2016.

Het asbestonderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5707 (mei 2003 en C1 van augustus 2006), Bodem – Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in bodem en/of de NEN 5897 (december 2005 en C1 van januari 2006), Monsterneming en analyse van asbest in onbewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat. De bovengenoemde bodemonderzoeksnormen zijn uitgegeven door het NEN.

De regionale 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 voor het uitvoeren van het verkennend bodemonderzoek is de voorgenomen herinrichting van de locatie en uitgifte met de bestemming wonen op het terrein. In verband hiermee is inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) noodzakelijk.

Doel van het onderzoek is het vaststellen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit van 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.

Aanleiding voor het uitvoeren van een verkennend asbestbodemonderzoek is het gegeven dat asbestverdachte materialen aanwezig zijn op het maaiveld en tevens zijn toegepast als dakconstructie. Doel van het verkennend asbestonderzoek is het met een relatief geringe onderzoeksinspanning nagaan of de verdenking van een bodemverontreiniging met asbest al dan niet terecht is. Het onderzoek geeft een indicatie van de hoeveelheid asbest in de bodem.

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

## 1.3 Kwaliteitsborging en onafhankelijkheid

Sweco Nederland B.V. wil met haar producten en diensten zo goed mogelijk aan de behoeften, doelstellingen en eisen van haar opdrachtgevers voldoen. Het managementsysteem van Sweco Nederland B.V. voldoet aan verschillende eisen en normen. Een algemeen overzicht hiervan is opgenomen in bijlage 9.

Het veldwerk is verricht door VWB Bodem B.V. onder het procescertificaat van VWB Bodem B.V. nr EC-SIK-20264.

Sweco Nederland B.V. verklaart hierbij dat zij 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. Volgens het Besluit bodemkwaliteit dient onderzoek uitgevoerd te worden volgens door de SIKB vastgestelde beoordelingsrichtlijnen. In de rapportage wordt expliciet vermeld welke werkzaamheden zijn uitgevoerd onder de beoordelingsrichtlijnen en onderliggende protocollen. Tevens is opgenomen op welke punten eventueel is afgeweken van de protocollen en wat de mogelijke consequenties zijn van de afwijkingen.

Bodemonderzoek wordt in beginsel steekproefsgewijs uitgevoerd. Ondanks het feit dat Sweco Nederland B.V. bij de uitvoering van deze werkzaamheden aansluit bij landelijke kwaliteitsrichtlijnen en regelgeving, maakt het steekproefsgewijze karakter van het onderzoek het niet mogelijk om garanties af te geven ten aanzien van een eventueel beschreven verontreinigingssituatie. Sweco Nederland B.V. accepteert dan ook geen aansprakelijkheid ten aanzien van mogelijke beslissingen die de opdrachtgever of derden naar aanleiding van het door Sweco Nederland B.V. uitgevoerde bodemonderzoek nemen.

#### **1.4 Opbouw van het rapport**

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

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

De bijbehorende tekeningen, boorprofielen en analysecertificaten zijn als bijlage opgenomen.

## 2 Bekende gegevens en onderzoeksstrategie

Voorafgaand aan de uitvoer van het veldwerk heeft een vooronderzoek plaatsgevonden. De rapportage van dit onderzoek is separaat gerapporteerd en opgenomen als bijlage 8. Op basis van het vooronderzoek is een onderzoeksstrategie opgesteld ten aanzien van de mogelijke aanwezigheid van asbest (zie paragraaf 2.1) en overige stoffen (paragraaf 2.2).

### 2.1 Opstelling onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie asbest

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek is conform de aanpak van de NEN 5707 een onderzoekshypothese vastgesteld. Voor de onderzoekslocatie is een onderzoekshypothese opgesteld, op basis waarvan de onderzoeksstrategie wordt bepaald. De hypothese geeft aan of de locatie onverdacht of verdacht is met betrekking tot de aanwezigheid van asbesthoudend materiaal.

Uit het vooronderzoek is gebleken dat de locatie als verdacht wordt gekarakteriseerd met betrekking tot de aanwezigheid van asbesthoudend materiaal. Verwacht wordt dat in de actuele contactzone en ondergrond van de locatie asbesthoudende materiaalresten, al dan niet vermengd met grond, aanwezig zijn en dat de verontreiniging heterogeen verdeeld is op schaal van monsterneming.

Voor het toetsen van bovenstaande hypothese is een verkennend bodemonderzoek asbest uitgevoerd conform de onderzoekstrategie verdacht, diffuse bodembelasting, heterogene verontreiniging op schaal van monsterneming. In tabel 2.1 is de onderzoekslocatie met de bijbehorende onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie weergegeven.

### 2.2 Opstelling onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie overige stoffen

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 zo nodig 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 onderstaande tabel is de indeling in deellocaties met de bijbehorende onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie weergegeven.

**Tabel 2.1** *Te onderscheiden deellocaties met onderzoeksstrategie*

| Deellocatie                                         | Oppervlakte<br>(in m <sup>2</sup> ) | Verdacht/<br>onverdacht | Aard verwachte<br>stoffen                                                               | Plaats van<br>voorkomen | Onderzoeks-<br>strategie <sup>1</sup>                  |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------|
| Gehele onderzoekslocatie<br>(algemene terreindelen) | 20.740 m <sup>2</sup>               | Verdacht                | Minerale olie, zware metalen, PAK (met name rondom het woonhuis, de stallen en schuren) | Grond en grondwater     | VED-HE-NL (zowel voor asbest als voor overige stoffen) |
| Vier bovengrondse brandstoftanks                    | per tank < 10 m <sup>2</sup>        | Verdacht                | minerale olie en vluchtige aromaten                                                     | Grond en grondwater     | VEP                                                    |

<sup>1</sup> VED-HE-NL *Verdachte locatie, niet-lijnvormig, diffuse bodembelasting, heterogene verontreiniging op schaal van monsterneming*

VEP *Verdachte locatie, plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern*

In hoofdstuk 3 is de onderzoekstrategie (boringen, peilbuizen, asbestgaten en analyses) uitgewerkt in de vorm van een onderzoeksinspanning (veldwerk en laboratorium).

## 3 Veld- en laboratoriumwerkzaamheden

### 3.1 Veldonderzoek

Het veldwerk is uitgevoerd in de periode 26 mei tot 1 juni 2016 en heeft bestaan uit de volgende werkzaamheden:

- visuele inspectie maaiveld ten behoeve van asbestonderzoek;
- onderzoek actuele contactzone en ondergrond ten behoeve van asbestonderzoek;
- veldonderzoek overige stoffen.

Het veldonderzoek is verricht door firma VWB onder procescertificaat SIKB BRL 2000 (Versie 5, 12 december 2013) en de protocollen 2001, 2002 en 2018.

De naam van de uitvoerende persoonlijk erkende veldwerker L.W.M. van den Broek is opgenomen bij de profielbeschrijvingen in bijlage 3. De watermonstername heeft op 8 juni 2016 plaatsgevonden door de heer L.W.M. van den Broek.

#### 3.1.1 Visuele inspectie maaiveld ten behoeve van asbestonderzoek

In het kader van de visuele inspectie ten behoeve van het asbestonderzoek zijn de onderstaande werkzaamheden uitgevoerd:

- het bepalen van de omstandigheden ten behoeve van de bepaling van de inspectie-efficiëntie;
- het verdelen van de gehele onderzoekslocatie in 'inspectiestroken' van maximaal 1,5 m breed en haaks op elkaar;
- het vanuit één richting visueel inspecteren van het (onverharde) maaiveld van de gehele onderzoekslocatie, binnen de inspectiestroken, op de aanwezigheid van asbest. Er is volstaan met de visuele inspectie vanuit één richting en niet tevens visuele inspectie haaks op deze richting, aangezien is gebleken dat bij de uitgevoerde visuele inspectie zeer weinig asbestverdacht materiaal is aangetroffen;
- het verzamelen en wegen van al het aanwezige asbestverdacht materiaal op het maaiveld per inspectievlak en per asbestsoort.

#### 3.1.2 Onderzoek actuele contactzone en ondergrond t.b.v. asbestonderzoek.

Voor het onderzoek naar de actuele contactzone en de ondergrond zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- het handmatig graven van 29 asbestinspectiegaten van circa 0,3 x 0,3 m met een diepte van circa 0,5 m. De monstertrajecten zijn weergegeven aan rechterzijde van de boorprofielen in bijlage 3;
- het uitspreiden van de opgegraven en opgeboorde grond op een zeil tot een laagdikte van circa 2 cm en het inspecteren van de uitgespreide grond op asbestverdacht materiaal > 2 cm;
- het verzamelen en wegen van al het aanwezige asbestverdachte materiaal > 2 cm per te onderscheiden asbestsoort, per gegraven gat en per traject van 0,5 m;
- het nemen van grondmonsters van het bij de asbestgaten vrijkomende bodemmateriaal;
- het selecteren van plaatmateriaal-monsters per te onderscheiden asbestsoort voor onderzoek in het laboratorium.

### 3.1.3 Veldonderzoek overige stoffen

De volgende werkzaamheden zijn uitgevoerd:

- het uitvoeren van een visuele terreininspectie. Mede aan de hand hiervan is de definitieve plaats van de boringen bepaald;
- het verrichten van vijf boringen tot circa 2,0 m -mv en (in verband met het optreden van stuit) één boring tot 0,95 m -mv;
- het vanuit een asbestgat doorzetten van een boring tot circa 1,0 m -mv;
- het plaatsen van zeven peilbuizen, namelijk vier bij de (vm) bovengrondse tanks en drie bij de overige terreindelen;
- het plaatsen van vier boringen tot 3,0 m -mv bij de vier (vm) bovengrondse tanks;
- het zintuiglijk beoordelen van het bij de boringen vrijkomende bodemmateriaal op bodemkundige eigenschappen en op eventueel aanwezige verontreinigingskenmerken, inclusief eventuele asbestverdachte materialen;
- 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 doorpompen van de peilbuizen direct na plaatsing hiervan.

Op 8 juni 2016 zijn de onderstaande werkzaamheden verricht:

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

In tabel 3.1 zijn de uitgevoerde boringen en peilbuizen met boordieptes weergegeven. Bijlage 2 geeft een overzicht van de situering van de verrichte boringen en asbestgaten en de geplaatste peilbuizen.

### 3.2 Laboratoriumonderzoek

De geselecteerde grond(meng)monsters, grondwatermonsters, materiaalmonsters en/ of puin- en grond(meng)monsters ten behoeve van het asbestonderzoek zijn in het laboratorium van Eurofins Analytico geanalyseerd. Menging van de grondmonsters (behalve de voor asbest genomen grondmengmonsters) heeft plaatsgevonden in het laboratorium.

De analyses zijn uitgevoerd conform de protocollen die vallen onder het accreditatieschema van de AS 3000 richtlijn. Een overzicht van het aantal en van de verrichte laboratoriumanalyses is weergegeven in tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Overzicht veld- en laboratoriumonderzoek**

| Deellocatie                          | Ondezoek-<br>strategie <sup>1</sup> | Aantal boringen, asbestgaten en peilbuizen                                                                                                                                                                                                                     |                                         |                                                            |                                    | Aantal en soort analyses <sup>2</sup>                                  |               |            |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------|------------|-------------------------------------|
|                                      |                                     | 0,5 m –mv                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,0 m –mv                               | 2,0 à 3,0 m –<br>mv                                        | boring met<br>peilbuis             | Grond                                                                  |               | Grondwater |                                     |
| Verkennd bodemonderzoek              |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                         |                                                            |                                    |                                                                        |               |            |                                     |
| Algemene terreindelen                | VED-HE-NL                           | Gecombineerd met asbestgaten                                                                                                                                                                                                                                   | 6 x asbestgaten doorgezet tot 1,0 m –mv | 6 x boringen tot 2,0 m –mv (waarvan 1 stuit op 0,95 m –mv) | 3 x peilbuizen tot 3,1 à 3,5 m -mv | 8                                                                      | NENg          | 3          | NENw                                |
| Vier (voormalige) bovengrondse tanks | VEP                                 | n.v.t.                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 x boring tot 0,8 m –mv                | 3 x boringen tot 3,0 m –mv                                 | 4 x peilbuizen tot 3,5 m -mv       | 4                                                                      | Minerale olie | 4          | Minerale olie en vluchtige aromaten |
| Verkennd asbestonderzoek             |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                         |                                                            |                                    |                                                                        |               |            |                                     |
| Algemene terreindelen                | VED-HE                              | 29 x asbestgaten                                                                                                                                                                                                                                               |                                         |                                                            |                                    | 8x asbest in grond<br>2x asbest in puin<br>2x asbest in plaatmateriaal |               |            |                                     |
| 1                                    | VED-HE-NL                           | Verdachte locatie, niet-lijnvormig, diffuse bodembelasting, heterogene verontreiniging op schaal van monsterneming                                                                                                                                             |                                         |                                                            |                                    |                                                                        |               |            |                                     |
|                                      | VEP                                 | Verdachte locatie, plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern                                                                                                                                                                         |                                         |                                                            |                                    |                                                                        |               |            |                                     |
| 2                                    | NENg                                | droge stof, barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK 10 van VROM), polychloorbifenylen (PCB 7 van VROM) en minerale olie (GC), conform AS 3000<br>bg: bovengrond<br>og: ondergrond |                                         |                                                            |                                    |                                                                        |               |            |                                     |
|                                      | NENw                                | pH, Ec, barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink, vluchtige aromaten (benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen, styreen en naftaleen), gehalogeneerde koolwaterstoffen (17 verbindingen) en minerale olie (GC), conform AS 3000       |                                         |                                                            |                                    |                                                                        |               |            |                                     |

Voor de toegepaste methoden bij het laboratoriumonderzoek wordt verwezen naar bijlage 4.

## 4 Resultaten veldonderzoek

### 4.1 Weersconditie (*alleen voor asbestonderzoek*)

Tijdens het veldonderzoek was het meestal half bewolkt, maar overwegend droog. Er stond een zwakke wind en de temperatuur was globaal 22°C. Het bodemvochtgehalte is gemeten en bedroeg meer dan 10%. Uitgaande van verspreidingsrisico's, waren de weerscondities matig ideaal voor werkzaamheden met asbesthoudende grond. Er was geen sprake van mist, dus het zicht was voldoende.

### 4.2 Bodemopbouw en grondwatergegevens

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 0,5 à 1,5 m -mv bevindt zich veelal zeer fijn, matig tot sterk siltig zand. Hieronder (tot circa 3,5 m -mv) bevindt zich matig fijn tot matig grof, zwak siltig zand. Voor een specifieke beschrijving van de bodemopbouw wordt verwezen naar de boorstaten in bijlage 3.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de veldmetingen van het grondwater weergegeven.

**Tabel 4.1** Resultaten veldmetingen grondwater

| Peilbuis | Filterstelling (m -mv) | Grondwaterstand (m -mv) | pH (-) | EC (µS/cm) | Troebelheid (NTU) |
|----------|------------------------|-------------------------|--------|------------|-------------------|
| 1        | 2,5-3,5                | 1,6                     | 6,2    | 320        | 467               |
| 3        | 2,5-3,5                | 1,7                     | 6,4    | 480        | 8,1               |
| 5        | 2,5-3,5                | 1,8                     | 6,6    | 830        | 5,1               |
| 7        | 2,5-3,5                | 1,6                     | 6,6    | 460        | 5,2               |
| 17       | 2,5-3,5                | 2,0                     | 7,1    | 670        | 354               |
| 28       | 2,2-3,2                | 1,4                     | 5,3    | 510        | 15,6              |
| 41       | 2,1-3,1                | 1,2                     | 7,1    | 300        | 395               |

Een eventueel afwijkende zuurgraad (pH), geleidingsvermogen (EC) of troebelheid (NTU, Nephelometric Turbidity Units) in het grondwater kan een indicator zijn voor de aanwezigheid van verontreinigende stoffen. Bij een troebelheid >10 moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid dat de concentraties aan relatief zware organische verbindingen beïnvloed zijn door de troebelheid van het water. De gemeten waarden voor het grondwater van de peilbuizen 1, 17 en 41 liggen ruim boven de waarde 10. Er is echter ingeschat dat de NTU geen invloed heeft op de analyseresultaten van de onderzochte parameters. De in de tabel 4.1 weergegeven waarden voor de zuurgraad en het elektrisch geleidingsvermogen worden over het algemeen niet als afwijkend beschouwd. De pH van het grondwater ter plaatse van peilbuis 28 wordt als laag beoordeeld.

### 4.3 Resultaten veldonderzoek

In het kader van de visuele inspectie van het maaiveld is het aangetroffen asbestverdachte materiaal op het maaiveld verzameld, beoordeeld en gewogen. Tevens is op basis van criteria uit de NEN 5707 en/of NEN 5897 de inspectie-efficiëntie<sup>1</sup> ingeschat.

In tabel 4.2 zijn de bevindingen van de maaiveldinspectie weergegeven. Ter plaatse van vier vindplaatsen is op het maaiveld een stuk grijze golfplaat aangetroffen. Dit type golfplaat is als monster X01 onderzocht op asbest.

Op basis van de analyseresultaten is het gehalte aan asbest op het maaiveld in mg/kg d.s. berekend. Deze berekening en de inspectie-efficiëntie zijn vermeld in bijlage 7. De laboratoriumresultaten worden besproken in hoofdstuk 5.

**Tabel 4.2** Overzicht verzameld asbestverdacht materiaal bij inspectie maaiveld

| Deelgebied                                                  | Inspec-<br>tievlak  | Inspectie-ef-<br>ficiëntie (%) | Omschrijving as-<br>bestmateriaal | Materiaal met<br>monstercodering                                             | Gewicht (gram)                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maaiveld in omgeving<br>van asbestgaten 23,<br>24, 25 en 29 | 4000 m <sup>2</sup> | 70                             | Grijze golfplaat                  | Identiek aan materi-<br>aal aangetroffen in<br>asbestgat 12<br>(monster X01) | Asbestgat 23<br>(1 stuk, 25 gram)<br>Asbestgat 24<br>(1 stuk, 45 gram)<br>Asbestgat 25<br>(1 stuk, 45 gram)<br>Asbestgat 29<br>(1 stuk, 45 gram) |

#### 4.3.1 Actuele contactzone en ondergrond t.b.v. asbestonderzoek

Voor het visuele onderzoek van de actuele contactzone en de ondergrond is de opgegraven en opgeboorde grond per asbestgat visueel geïnspecteerd op de aanwezigheid van asbestverdachte materialen groter dan 2 cm. In tabel 4.3 zijn de bevindingen weergegeven van de inspectie van de actuele contactzone en de ondergrond. De asbestverdachte materialen betreffen grijze golfplaat en grijze vlakke plaat.

**Tabel 4.3** Overzicht verzameld asbestverdacht materiaal in actuele contactzone en ondergrond

| Asbestgat | Bodem-<br>laag<br>(m -mv) | Omschrijving asbest-<br>materiaal  | Monstercodering                                                | Gewicht (gram)/<br>aantal stuks |
|-----------|---------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 3         | 0,5-0,8                   | Sporen asbestverdacht<br>materiaal | Sporen te klein om te bemonsteren;<br>geen monster beschikbaar | 0                               |
| 12        | 0,3-0,5                   | Grijze golfplaat                   | X01                                                            | 5 (1 stuk)                      |
| 36        | 0,0-0,5                   | Grijze vlakke plaat                | X02                                                            | 820 (56 stuks)                  |

Ter verificatie van de visuele waarnemingen zijn in totaal tien (meng)monsters van het opgegraven materiaal samengesteld ten behoeve van analyse op asbest. Het door de veldwerker als grond beoordeelde materiaal is bemonsterd conform de NEN 5707 en het als puin beoordeelde materiaal is bemonsterd conform de NEN 5897. De samenstelling van de geselecteerde (meng)monsters is weergegeven in tabel 4.6.

#### 4.3.2 Veldonderzoek overige stoffen

Tijdens de boorwerkzaamheden zijn zintuiglijk kenmerken waargenomen die kunnen duiden op de aanwezigheid van verontreinigende stoffen. Deze waarnemingen zijn weergegeven in tabel 4.4. Bij de boringen die niet in de tabel zijn vermeld, zijn zintuiglijk geen verontreinigingskenmerken waargenomen.

<sup>1</sup> De inspectie-efficiëntie is 100% (effectief) in losse, gele tot lichtbruine, zandgrond zonder vegetatie en obstakels. Naarmate de vochtigheid en begroeiingsdichtheid toenemen en de kleur van de bodem donkerder is, wordt de inspectie-efficiëntie lager ingeschat.

Tabel 4.4 Zintuiglijk waargenomen verontreinigingskenmerken

| Boring-nummer | Maximale boor-diepte (m -mv) | Diepte (m -mv) | Grond-soort | Zintuiglijke waarneming                                  |
|---------------|------------------------------|----------------|-------------|----------------------------------------------------------|
| 01            | 3,5                          | 0,1 - 0,7      | Zand        | Sporen baksteen                                          |
|               |                              | 0,7 - 1,2      | Zand        | Resten baksteen                                          |
| 02            | 3,0                          | 0,3 - 0,5      | Zand        | Zwak baksteen, resten puin                               |
|               |                              | 0,5 - 1,6      | Zand        | Resten baksteen                                          |
| 03            | 3,5                          | 0,1 - 0,3      | Zand        | Sporen baksteen                                          |
|               |                              | 0,3 - 0,5      | Zand        | Zwak baksteen, matig puin, brokken beton                 |
|               |                              | 0,5 - 0,8      | Zand        | Zwak baksteen, matig puin, brokken beton, sporen asbest  |
| 04            | 0,8                          | 0,3 - 0,8      | Zand        | Sterk baksteen, matig puin                               |
| 04 x          | 0,8                          | 0,3 - 0,8      | Zand        | Sterk baksteen, matig puin                               |
| 07            | 3,5                          | 0,1 - 0,3      | Zand        | Resten baksteen                                          |
|               |                              | 0,3 - 0,6      | Zand        | Sporen baksteen, sporen puin                             |
|               |                              | 0,6 - 1,3      | Zand        | Resten baksteen                                          |
| 08            | 3,0                          | 0,1 - 0,2      | Zand        | Resten baksteen                                          |
|               |                              | 0,2 - 0,5      | Zand        | Zwak baksteen, resten puin, resten slakken, resten beton |
|               |                              | 0,5 - 1,4      | Zand        | Resten baksteen                                          |
| 11            | 1,0                          | 0,1 - 0,3      | Zand        | Resten baksteen                                          |
|               |                              | 0,3 - 0,6      | Zand        | Sterk baksteen, matig puin                               |
| 12            | 1,0                          | 0,1 - 0,2      | Zand        | Resten baksteen                                          |
|               |                              | 0,2 - 0,3      | Zand        | Resten baksteen                                          |
|               |                              | 0,3 - 0,5      | Zand        | Resten baksteen, resten puin, resten asbest              |
| 13            | 1,0                          | 0,1 - 0,2      | Zand        | Resten baksteen                                          |
|               |                              | 0,2 - 0,5      | Zand        | Matig baksteen, matig puin                               |
| 14            | 1,0                          | 0,0 - 0,5      | Zand        | Resten baksteen, resten aardewerk                        |
|               |                              | 0,5 - 1,0      | Zand        | Resten baksteen, resten aardewerk                        |
| 15            | 1,7                          | 0,1 - 0,5      | Zand        | Resten baksteen, resten puin                             |
| 16            | 2,0                          | 0,1 - 0,4      | Zand        | Resten baksteen                                          |
|               |                              | 0,4 - 0,7      | Zand        | Sterk baksteen, resten puin                              |
| 18            | 0,5                          | 0,0 - 0,5      | Zand        | Resten baksteen                                          |
| 20            | 0,5                          | 0,0 - 0,5      | Zand        | Sporen baksteen                                          |
| 21            | 0,5                          | 0,0 - 0,5      | Zand        | Sporen baksteen                                          |
| 23            | 0,5                          | 0,0 - 0,4      | Zand        | Sporen baksteen                                          |
| 24            | 0,5                          | 0,0 - 0,5      | Zand        | Sporen baksteen                                          |
| 25            | 0,5                          | 0,0 - 0,5      | Zand        | Sporen baksteen                                          |
| 26            | 0,5                          | 0,0 - 0,4      | Zand        | Sporen baksteen                                          |
| 27            | 0,5                          | 0,0 - 0,4      | Zand        | Sporen baksteen                                          |
| 29            | 0,5                          | 0,0 - 0,4      | Zand        | Sporen baksteen                                          |
| 31            | 0,5                          | 0,0 - 0,4      | Zand        | Sporen baksteen                                          |
| 35            | 0,7                          | 0,4 - 0,7      | Zand        | Resten baksteen                                          |
| 36            | 0,5                          | 0,0 - 0,5      | Zand        | Resten puin, brokken asbest                              |
| 38            | 1,0                          | 0,0 - 1,0      | Zand        | Resten baksteen, resten puin, resten ijzer               |
| 39            | 2,0                          | 0,0 - 0,4      | Zand        | Resten baksteen, resten vuursteen                        |
| 41            | 3,1                          | 0,2 - 0,5      |             | Volledig repac                                           |
|               |                              | 0,5 - 0,8      | Zand        | Resten repac                                             |

#### 4.4 Monstersselectie

De selectie van de te analyseren grondmonsters, zoals genoemd in paragraaf 3.2, heeft plaatsgevonden op basis van de in de voorgaande paragrafen genoemde resultaten van het veldonderzoek.

De monsters zijn dusdanig geselecteerd dat, na uitvoering van de analyses, een zo representatief mogelijk beeld verkregen wordt van de milieuhygiënische kwaliteit van boven- en ondergrond. Ter plaatse van de (voormalige) bovengrondse tanks zijn de (voor minerale olie) verdachte bodemlagen geselecteerd. De samenstelling van de geselecteerde (meng)monsters is weergegeven in tabel 4.5 en weergegeven in bijlage 4.

**Tabel 4.5** *Monsterselectie milieuhygiënisch onderzoek*

| Monstercode | Monstertraject<br>(m - mv) | Boringnummers      | Analysepakket     | Motivatie                                                                                                                   |
|-------------|----------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01          | 0,1 - 0,6                  | 01, 02             | Minerale olie     | Voor minerale olie verdachte bodemlaag                                                                                      |
| 02          | 0,3 - 0,8                  | 03, 04 x           | Minerale olie     | Voor minerale olie verdachte bodemlaag                                                                                      |
| 03          | 0,2 - 0,7                  | 05, 06             | Minerale olie     | Voor minerale olie verdachte bodemlaag                                                                                      |
| 04          | 0,3 - 0,6                  | 07                 | Minerale olie     | Voor minerale olie verdachte bodemlaag                                                                                      |
| 05          | 0,2 - 0,5                  | 08                 | Standaardpakket   | Bepaling milieuhygiënische kwaliteit bodemlaag op basis van zwakke bijmenging aan baksteen en resten puin, slakken en beton |
| 06          | 0,0 - 0,5                  | 11, 13, 14, 38     | Standaardpakket   | Bepaling milieuhygiënische kwaliteit bodemlaag op basis van resten baksteen en/of resten aardewerk                          |
| 06a         | 0,1 - 0,3                  | 11                 | Zink <sup>1</sup> | Verificatie gehalte aan zink in individueel monster                                                                         |
| 06b         | 0,2 - 0,5                  | 13                 | Zink <sup>1</sup> | Verificatie gehalte aan zink in individueel monster                                                                         |
| 06c         | 0,0 - 0,5                  | 38                 | Zink <sup>1</sup> | Verificatie gehalte aan zink in individueel monster                                                                         |
| 06d         | 0,0 - 0,5                  | 14                 | Zink <sup>1</sup> | Verificatie gehalte aan zink in individueel monster                                                                         |
| 07          | 0,1 - 0,7                  | 12, 15, 16, 17     | Standaardpakket   | Bepaling milieuhygiënische kwaliteit bodemlaag op basis van resten baksteen en/of resten ijzer                              |
| 08          | 0,5 - 1,0                  | 14, 38             | Standaardpakket   | Bepaling milieuhygiënische kwaliteit bodemlaag op basis van resten baksteen en resten puin of aardewerk                     |
| 09          | 0,8 - 1,6                  | 17, 40, 41         | Standaardpakket   | Bepaling milieuhygiënische kwaliteit bodemlaag (zintuiglijk geen verontreinigingskenmerken)                                 |
| 10          | 0,0 - 0,5                  | 18, 20, 21, 23, 24 | Standaardpakket   | Bepaling milieuhygiënische kwaliteit bodemlaag op basis van sporen puin                                                     |
| 11          | 0,0 - 0,5                  | 25, 26, 27, 29, 31 | Standaardpakket   | Bepaling milieuhygiënische kwaliteit bodemlaag op basis van sporen puin                                                     |
| 12          | 0,7 - 1,5                  | 22, 28, 39         | Standaardpakket   | Bepaling milieuhygiënische kwaliteit bodemlaag (zintuiglijk geen verontreinigingskenmerken)                                 |

<sup>1</sup> Op basis van het analyseresultaat (gehalte aan zink) van het mengmonster 6, is besloten de individuele monsters van mengmonster 6 op zink te onderzoeken.

De samenstelling van de geselecteerde (meng)monsters ten behoeve van het asbestonderzoek is weergegeven in onderstaande tabel 4.6 en weergegeven in bijlage 4.

**Tabel 4.6** *Monsterselectie ten behoeve van asbestonderzoek*

| Monstercode | Monstertraject<br>(m - mv)                                              | Boringnummers              | Matrix         | Motivatie                                                                   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| ASB01 (MM1) | 0,30 - 0,50<br>0,20 - 0,50<br>0,08 - 0,30<br>0,08 - 0,30<br>0,08 - 0,30 | 2<br>8<br>11<br>12<br>13   | Grond          | Verdachte laag: zwak baksteen/resten puin                                   |
| ASB02 (MM2) | 0,50 - 0,80<br>0,50 - 0,80                                              | 2<br>8                     | Grond          | Verdachte laag: resten/sporen baksteen                                      |
| ASB03       | 0,30 - 0,80                                                             | 03                         | Grond          | Sporen asbestverdacht materiaal aangetroffen                                |
| ASB04       | 0,30 - 0,50                                                             | 12                         | Grond          | Asbestverdacht plaatmateriaal aangetroffen                                  |
| ASB05       | 0,30 - 0,60                                                             | 11                         | Puin           | Verdachte puinlaag                                                          |
| ASB06       | 0,20 - 0,50                                                             | 13                         | Grond          | Verdachte laag: matig baksteen                                              |
| ASB07 (MM3) | 0,00 - 0,50<br>0,00 - 0,50<br>0,00 - 0,50<br>0,00 - 0,40<br>0,00 - 0,50 | 18<br>20<br>21<br>23<br>24 | Grond          | Verdachte laag: sporen puin                                                 |
| ASB08 (MM4) | 0,00 - 0,50<br>0,00 - 0,40<br>0,00 - 0,40<br>0,00 - 0,35<br>0,00 - 0,40 | 25<br>26<br>27<br>29<br>31 | Grond          | Verdachte laag: sporen puin                                                 |
| ASB09       | 0,00 - 0,50                                                             | 36                         | Grond          | Asbestverdacht plaatmateriaal aangetroffen                                  |
| ASB10       | 0,20 - 0,50                                                             | 41                         | Puin           | Verdachte repac laag                                                        |
| X01         | 0,03 - 0,50                                                             | 12                         | Plaatmateriaal | Bepaling percentage asbest in verdacht plaatmateriaal (grijze golfplaat)    |
| X02         | 0,00 - 0,50                                                             | 36                         | Plaatmateriaal | Bepaling percentage asbest in verdacht plaatmateriaal (grijze vlakke plaat) |

## 5 Resultaten laboratoriumonderzoek

### 5.1 Analyseresultaten

De analysecertificaten van Eurofins Analytico met de resultaten van het laboratoriumonderzoek en een toelichting op de toegepaste analysemethoden zijn weergegeven in bijlage 4. Het is mogelijk om de originaliteit van deze certificaten te controleren door via de website van ALcontrol Laboratories ([www.alcontrol.nl](http://www.alcontrol.nl)) het rapportnummer te raadplegen en daarbij de unieke code, vermeld op de certificaten, in te vullen.

### 5.2 Toetsingskader

Voor de beoordeling van de bodemkwaliteit zijn in onderhavige situatie meerdere toetsingskader van toepassing. De bepaling van de aanwezigheid van een bodemverontreiniging kan worden bepaald door te toetsen aan de Circulaire bodemsanering 2013 (paragraaf 5.2.1) en de toepassingsmogelijkheden van de grond kunnen worden bepaald door te toetsen aan het Besluit bodemkwaliteit (paragraaf 5.2.2).

#### 5.2.1 *Mate van bodemverontreiniging*

Voor de bepaling of en in welke mate bodemverontreiniging aanwezig is, zijn toetsingswaarden opgenomen in de Circulaire bodemsanering 2013.

De analyseresultaten van het asbestonderzoek zijn getoetst aan de interventiewaarde bodemsanering voor asbest van 100 mg/kg ds gewogen, zoals vastgesteld in de Circulaire Bodemsanering 2013. Indien in grond of puin een (gewogen) concentratie asbest boven de interventiewaarde wordt aangetroffen, wordt deze als verontreinigd met asbest beschouwd. Grond of puin met een (gewogen) concentratie aan asbest lager dan de interventiewaarde wordt als niet verontreinigd aangemerkt.

Om het asbestgehalte in de bodem te kunnen toetsen aan de interventiewaarde, dient het asbestgehalte in de aangetroffen asbestverdachte materialen uitgedrukt te worden per kilogram grond (droge stof) en opgeteld te worden bij het gemeten gehalte asbest in de grond (per kilogram droge stof). De hoeveelheid asbest die op maaiveld aangetroffen is, is conform NEN 5707 weergegeven als gehalte in een (fictieve) bodemlaag van 0,02 m dik. Tevens wordt het gewogen gehalte asbest berekend. Dit is gedefinieerd als de concentratie serpentijn asbest, vermeerderd met tien keer de concentratie amfibool asbest.

Voor de bepaling of en in welke mate bodemverontreiniging aanwezig is, zijn toetsingswaarden opgenomen in de Circulaire bodemsanering 2013. De analyseresultaten zijn getoetst aan de toetsingswaarden uit deze circulaire. Het toetsingsresultaat is in bijlage 5 weergegeven. Een toelichting op het toetsingskader en de toetsingswaarden is opgenomen in bijlage 6 bij dit rapport.

### 5.2.2 Toepassing van grond

Voor de toepassing van grond en bagger op landbodem geldt vanaf 1 juli 2008 het toetsingskader op basis van het Besluit bodemkwaliteit. In de bijbehorende Regeling bodemkwaliteit zijn normen opgenomen waaraan de kwaliteit van toe te passen grond of bagger of de kwaliteit van de ontvangende bodem kan worden getoetst. De analyseresultaten zijn met behulp van het toetsingsinstrument BoToVa (T1, 'Beoordeling kwaliteit grond' en bagger bij toepassing op of in de bodem; T2, 'Beoordeling kwaliteit ontvangende landbodem') getoetst aan de toetsingswaarden van de Regeling bodemkwaliteit. Het toetsingsresultaat is weergegeven in bijlage 5. Een toelichting op het toetsingskader is opgenomen in bijlage 6 bij dit rapport en daarbij zijn tevens de toetsingswaarden voor de bodemtypen opgenomen.

Binnen het Besluit bodemkwaliteit worden binnen het generieke beleid bij grondverzet de volgende toetsingswaarden onderscheiden:

- AW: Achtergrondwaarde, het gehalte in onbelaste natuurgebieden en landbouwgronden;
- MWw: Maximale Waarde wonen, het maximale gehalte waarbij de bodemkwaliteit duurzaam geschikt is voor de bodemfunctieklasse wonen;
- MWi: Maximale Waarde industrie, het maximale gehalte waarbij de bodemkwaliteit duurzaam geschikt is voor de bodemfunctieklasse industrie.

### 5.3 Resultaten asbestonderzoek

De berekening van het asbestgehalte is opgenomen in bijlage 7. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 4. De tabellen 5.1 en 5.2 geven een overzicht van de analyseresultaten van de op het maaiveld bemonsterde asbestverdachte materialen respectievelijk de uit de asbestgaten bemonsterde materialen.

**Tabel 5.1: Overzicht asbestgehalten maaiveld**

| Deelgebied                                            | Omschrijving asbestmateriaal <sup>1)</sup> | Gewogen gehalte asbest (mg/kg d.s.) | H/NH <sup>2)</sup> |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| Maaiveld in omgeving van asbestgaten 23, 24, 25 en 29 | Grijze golfplaat                           | 0,2                                 | H                  |

<sup>1)</sup> Inclusief monstercodering

<sup>2)</sup> H = hechtgebonden asbest      NH = niet hechtgebonden asbest

**Tabel 5.2 Overzicht asbestgehalten actuele contactzone en ondergrond**

| Inspectie-sleuf    | Monstertraject (m –mv) | Gewogen gehalte asbest in fijne fractie (mg/kg d.s.) | Gewogen gehalte asbest in grove fractie (mg/kg d.s.) | Totale gewogen gehalte asbest in grond (mg/kg d.s.) | H/NH <sup>1)</sup>   |
|--------------------|------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------|
| 2, 8, 11, 12, 13   | 0,08 - 0,50            | 1,2                                                  | 0                                                    | 1,2                                                 | NH                   |
| 2, 8               | 0,50 - 0,80            | 0                                                    | 0                                                    | 0                                                   | n.v.t. <sup>2)</sup> |
| 03                 | 0,30 - 0,80            | 0                                                    | 0                                                    | 0                                                   | n.v.t. <sup>2)</sup> |
| 12                 | 0,30 - 0,50            | 2,2                                                  | 22,7                                                 | 25                                                  | NH                   |
| 11                 | 0,30 - 0,60            | 5,6                                                  | 0                                                    | 5,6                                                 | NH                   |
| 13                 | 0,20 - 0,50            | 0                                                    | 0                                                    | 0                                                   | n.v.t. <sup>2)</sup> |
| 18, 20, 21, 23, 24 | 0,00 - 0,50            | 2,0                                                  | 0                                                    | 2,0                                                 | H                    |
| 25, 26, 27, 29, 31 | 0,00 - 0,50            | 0                                                    | 0                                                    | 0                                                   | n.v.t. <sup>2)</sup> |
| 36                 | 0,00 - 0,50            | 180                                                  | 5.657                                                | 5.837                                               | NH                   |
| 41                 | 0,20 - 0,50            | 1.100                                                | 0                                                    | 1.100                                               | NH                   |

<sup>1)</sup> H = hechtgebonden asbest,      NH = niet hechtgebonden asbest

<sup>2)</sup> Hechtgebondenheid niet van toepassing, aangezien geen asbest is aangetroffen.

#### 5.4 Overschrijdingen overige stoffen

Uit de toetsing van de gemeten waarden 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 5.3 en 5.4 (grond) en 5.5 (grondwater).

**Tabel 5.3** Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters  
(Circulaire bodemsanering)

| Mon-ster | Monstertraject<br>(m -mv) | Boringnum-<br>mers    | Mate van verontreiniging                 |      |       |
|----------|---------------------------|-----------------------|------------------------------------------|------|-------|
|          |                           |                       | > AW                                     | >T   | > I   |
| 01       | 0,1 - 0,6                 | 01, 02                | -                                        | -    | -     |
| 02       | 0,3 - 0,8                 | 03, 04 x              | Minerale olie                            | -    | -     |
| 03       | 0,2 - 0,7                 | 05, 06                | -                                        | -    | -     |
| 04       | 0,3 - 0,6                 | 07                    | -                                        | -    | -     |
| 05       | 0,2 - 0,5                 | 08                    | Lood, PAK                                | Zink | Koper |
| 06       | 0,0 - 0,5                 | 11, 13, 14, 38        | Minerale olie, cad-<br>mium, koper, lood | Zink | -     |
| 06a      | 0,1 - 0,3                 | 11                    | -                                        | -    | -     |
| 06b      | 0,2 - 0,5                 | 13                    | -                                        | -    | Zink  |
| 06c      | 0,0 - 0,5                 | 38                    | Zink                                     | -    | -     |
| 06d      | 0,0 - 0,5                 | 14                    | -                                        | Zink | -     |
| 07       | 0,1 - 0,7                 | 12, 15, 16, 17        | Zink                                     | -    | -     |
| 08       | 0,5 - 1,0                 | 14, 38                | Cadmium, koper,<br>zink                  | -    | -     |
| 09       | 0,8 - 1,6                 | 17, 40, 41            | Cadmium                                  | -    | -     |
| 10       | 0,0 - 0,5                 | 18, 20, 21, 23,<br>24 | Cadmium, lood,<br>zink, PAK              | -    | -     |
| 11       | 0,0 - 0,5                 | 25, 26, 27, 29,<br>31 | Zink, PCB                                | -    | -     |
| 12       | 0,7 - 1,5                 | 22, 28, 39            | -                                        | -    | -     |

> AW : overschrijding van de achtergrondwaarde

> T : overschrijding van de tussenwaarde

> I : overschrijding van de interventiewaarde

- : geen overschrijding

**Tabel 5.4** Overschrijdingen van de toetsingswaarden grondmonsters  
(Besluit bodemkwaliteit)

| Mon-ster | Monstertra-<br>ject<br>(m -mv) | Boringnum-<br>mers    | Bodemkwaliteitsklasse generiek beleid |                               |       |                   |
|----------|--------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-------|-------------------|
|          |                                |                       | > AW                                  | > MWw                         | > MWi | Oordeel*          |
| 05       | 0,2 - 0,5                      | 08                    | Lood, PAK                             | Zink                          | Koper | Niet toepasbaar   |
| 06       | 0,0 - 0,5                      | 11, 13, 14, 38        | Cadmium,<br>lood                      | Minerale olie,<br>koper, zink | -     | Industrie         |
| 07       | 0,1 - 0,7                      | 12, 15, 16, 17        | Zink                                  | -                             | -     | Altijd toepasbaar |
| 08       | 0,5 - 1,0                      | 14, 38                | Cadmium                               | Koper, zink                   | -     | Industrie         |
| 09       | 0,8 - 1,6                      | 17, 40, 41            | Cadmium                               | -                             | -     | Altijd toepasbaar |
| 10       | 0,0 - 0,5                      | 18, 20, 21, 23,<br>24 | Cadmium,<br>lood, zink,<br>PAK        | -                             | -     | Wonen             |
| 11       | 0,0 - 0,5                      | 25, 26, 27, 29,<br>31 | Zink, PCB                             | -                             | -     | Altijd toepasbaar |
| 12       | 0,7 - 1,5                      | 22, 28, 39            | -                                     | -                             | -     | Altijd toepasbaar |

> AW : overschrijding van de Achtergrondwaarde

> MWw : overschrijding van de Maximale waarde wonen

> MWi : overschrijding van de Maximale waarde industrie

- : geen overschrijding

\* : het betreft hier het oordeel voor toepassing op landbodan

**Tabel 5.5**      **Overschrijdingen van toetsingswaarden grondwatermonsters**  
**(Circulaire bodemsanering)**

| Peilbuis | Filterstelling<br>(m -mv) | Mate van verontreiniging                |     |     |
|----------|---------------------------|-----------------------------------------|-----|-----|
|          |                           | > S                                     | > T | > I |
| 1        | 2,5-3,5                   | Minerale olie                           | -   | -   |
| 3        | 2,5-3,5                   | -                                       | -   | -   |
| 5        | 2,5-3,5                   | -                                       | -   | -   |
| 7        | 2,5-3,5                   | -                                       | -   | -   |
| 17       | 2,5-3,5                   | Barium                                  | -   | -   |
| 28       | 2,2-3,2                   | Barium, cadmium, koper,<br>nikkel, zink | -   | -   |
| 41       | 2,1-3,1                   | Barium                                  | -   | -   |

> S : overschrijding van de Streefwaarde

> T : overschrijding van de Tussenwaarde

> I : overschrijding van de Interventiewaarde

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

## 6 Evaluatie

### 6.1 Inleiding

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 en grondwater) beschreven.

### 6.2 Milieuhygiënische kwaliteit van de bodem

Ter plaatse van de onderzoekslocatie is een bovengrondse dieseltank (2 m<sup>3</sup>) op drie verschillende locaties aanwezig geweest. Tevens is deze bovengrondse dieseltank op een andere locatie momenteel aanwezig. Voor de situering van de voormalige en huidige ligging van de bovengrondse dieseltank wordt verwezen naar bijlage 2.

Uit het bodemonderzoek is gebleken dat ter plaatse van een voormalige ligging van de bovengrondse dieseltank (nabij boring 03 en 04) een licht verhoogd gehalte aan minerale olie in de grond is aangetroffen. Ter plaatse van de beide voormalige liggingen van de bovengrondse dieseltank (nabij boringen 01/02 en boringen 07/08) en de huidige ligging van de bovengrondse dieseltank (nabij boring 05/06) zijn geen verhoogde gehalten aan minerale olie in de grond aangetroffen.

In het grondwater is ter plaatse van een voormalige ligging van de bovengrondse dieseltank (nabij boringen 01/02) een licht verhoogd gehalte aan minerale olie aangetroffen.

Ter plaatse van de beide voormalige liggingen van de bovengrondse dieseltank (nabij boringen 03/04 en boringen 07/08) en de huidige ligging van de bovengrondse dieseltank (nabij boring 05/06) zijn geen verhoogde gehalten aan minerale olie en vluchtige aromaten in het grondwater aangetroffen.

Ter plaatse van de algemene terreindelen is ter plaatse van de boringen 8 en 13 in de bovengrond een sterk verhoogd gehalte aan respectievelijk koper en zink aangetroffen. Tevens is ter plaatse van boring 14 in de bovengrond een matig verhoogd gehalte aan zink aangetroffen. Ter plaatse van de overige boringen zijn in de bovengrond maximaal licht verhoogde gehalten aan zware metalen aangetroffen en tevens zijn plaatselijk in de bovengrond licht verhoogde gehalten aan minerale olie, PAK en PCB's aangetroffen. In de ondergrond zijn maximaal licht verhoogde gehalten aan zware metalen aangetroffen.

Bij toetsing aan Besluit bodemkwaliteit is gebleken dat de grond ter plaatse van de verhardingen (bij de opstallen) vanaf maaiveld tot 0,5 à 1,0 m –mv niet voldoet aan de klasse 'Wonen'.

Ter plaatse van dit traject is namelijk de klasse 'Industrie' van toepassing.

Ter plaatse van het braakliggend (onverhard) deel van de onderzoekslocatie voldoet de grond wel aan de klasse 'Wonen', aangezien de klasse 'Wonen' dan wel 'Altijd toepasbaar' van toepassing is.

Ter plaatse van asbestgat 36 en peilbuis 41 is in de bovengrond een gehalte aan asbest boven de interventiewaarde aangetroffen. Hieruit blijkt dat de bovengrond ter plaatse verontreinigd is met asbest.

In het grondwater zijn ter plaatse van de algemene terreindelen maximaal licht verhoogde gehalten aan zware metalen aangetroffen. Tevens is ter plaatse van peilbuis 1 (een voormalige ligging van de bovengrondse tank) een licht verhoogd gehalte aan minerale olie aangetroffen.

### 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.

Ter plaatse van de boringen 8 en 13 is in de bovengrond een sterk verhoogd gehalte aan respectievelijk koper en zink aangetroffen. Ook is ter plaatse van boring 14 in de bovengrond een matig verhoogd gehalte aan zink aangetroffen. Ter plaatse van asbestgat 36 en peilbuis 41 is in de bovengrond een verontreiniging met asbest aangetroffen. Ter plaatse van de overige terreindelen zijn in de grond en het grondwater maximaal licht verhoogde gehalten aan onderzochte parameters aangetroffen.

Aanbevolen wordt om ter plaatse van de boringen 8, 13 en 14 een nader bodemonderzoek uit te voeren naar de matig tot sterk aangetroffen gehalten aan koper en zink. Tevens wordt aanbevolen om een nader asbestonderzoek uit te voeren naar de directe omgeving van asbestgat 36 en peilbuis 41.

## Bijlage 1

### Topografische ligging onderzoekslocatie

## Bijlage 2

### Situatie met boringen en peilbuizen

## Bijlage 3

### Boorprofielen en verklaringsblad

# Bijlage 4

## Analysecertificaten

## Bijlage 5

### Toetsing analyseresultaten

## Bijlage 6

### Toetsingskader bodemkwaliteit

## Bijlage 7

### Berekening gehalte asbest in de grond en op het maaiveld

# Bijlage 8

## Rapportage vooronderzoek

# Bijlage 9

## Kwaliteitsborging

# Bijlage 10

## Foto's asbestgaten