

**Opdrachtgever:**

Stadsdeel Oost/Watergraafsmeer  
Sector Wonen en Werken  
Postbus 94801  
1090 GV AMSTERDAM

**Contactpersoon:**

De heer G. Maat

**Behandeld door:**

ing. S. Stoepper  
drs. A.F.J. Bleumink  
Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs B.V.  
Wibautstraat 129  
Postbus 94204  
1090 GE AMSTERDAM  
Tel : 020 - 6 96 71 81  
Fax : 020 - 6 91 17 94

**Rapport 20051600-04:**

Milieuhygienisch bodem- en  
verhardingsonderzoek plangebied  
'De Eenhoorn' te Amsterdam

## Inhoudsopgave

| Hoofdstuk | Titel                                                       | Blad |
|-----------|-------------------------------------------------------------|------|
| 1.        | Inleiding                                                   | 4    |
| 2.        | Locatie-informatie, historisch onderzoek en onderzoeksopzet | 5    |
| 2.1.      | Locatie-informatie                                          | 5    |
| 2.2.      | Historisch onderzoek                                        | 6    |
| 2.3.      | Onderzoeksopzet                                             | 6    |
| 2.3.1.    | Bodemonderzoek                                              | 6    |
| 2.3.2.    | Verhardingsonderzoek                                        | 7    |
| 3.        | Veldonderzoek                                               | 8    |
| 3.1.      | Uitgevoerde werkzaamheden                                   | 8    |
| 3.2.      | Resultaten veldonderzoek                                    | 9    |
| 3.2.1.    | Terreininspectie                                            | 9    |
| 3.2.2.    | Wegopbouw                                                   | 9    |
| 3.2.3.    | Grond                                                       | 10   |
| 3.2.4.    | Grondwater                                                  | 11   |
| 4.        | Chemisch onderzoek                                          | 12   |
| 4.1.      | Algemeen                                                    | 12   |
| 4.2.      | Analyseprogramma verhardingsmaterialen                      | 12   |
| 4.3.      | Analyseprogramma bodem                                      | 13   |
| 4.3.1.    | Algemene kwaliteit van de grond                             | 13   |
| 4.3.2.    | Asbest                                                      | 13   |
| 4.3.3.    | Grondwater                                                  | 13   |
| 5.        | Bespreking onderzoeksresultaten                             | 14   |
| 5.1.      | Toetsingskader                                              | 14   |
| 5.2.      | Wegverharding                                               | 15   |
| 5.3.      | Resultaten grondonderzoek                                   | 16   |
| 5.3.1.    | Milieuhygiënische kwaliteit van de grond                    | 16   |
| 5.3.2.    | Indicatie hergebruiksmogelijkheden                          | 17   |
| 5.3.3.    | Asbest in grond                                             | 18   |
| 5.4.      | Resultaten grondwateronderzoek                              | 19   |
| 6.        | Samenvatting, conclusie en aanbevelingen                    | 21   |
| 6.1.      | Samenvatting                                                | 21   |
| 6.2.      | Conclusie en aanbevelingen                                  | 23   |
| 6.2.1.    | Conclusies                                                  | 23   |
| 6.2.2.    | Aanbevelingen                                               | 26   |
| 7.        | Referenties                                                 | 27   |

## Bijlagen

- Bijlage I Regionale situatie
- Bijlage II Locale situatie  
*Tekening 1: Overzicht deellocaties, wegverharding, monsterpunten ter  
plaats van het wegennetwerk*  
*Tekening 2: Funderingen*  
*Tekening 3: Deellocatie A*  
*Tekening 4: Deellocatie C*  
*Tekening 5: Deellocatie E*  
*Tekening 6: Deellocatie G*  
*Tekening 7: Aanvullend onderzoek (deellocatie E)*
- Bijlage III Boorprofielen  
*Deellocatie A*  
*Deellocatie C*  
*Deellocatie E*  
*Deellocatie G*  
*Aanvullend onderzoek*
- Bijlage IV Analyseresultaten asfalt
- Bijlage V Analyseresultaten en toetsingskader grond en funderingsmateriaal  
*Deellocatie A*  
*Deellocatie C*  
*Deellocatie E*  
*Deellocatie G*  
*Aanvullend onderzoek*
- Bijlage VI Analyseresultaten asbestonderzoek
- Bijlage VII Analyseresultaten en toetsingskader grondwater  
*Deellocatie A*  
*Deellocatie C*  
*Deellocatie E*  
*Deellocatie G*  
*Aanvullend onderzoek*

## 1. Inleiding

In opdracht van het stadsdeel Oost/Watergraafsmeer heeft Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs B.V. te Amsterdam een bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het plangebied 'De Eenhoorn' te Amsterdam.

De regionale ligging van de locatie is aangegeven in bijlage I. De lokale situatie is opgenomen in bijlage II.

De aanleiding voor het verrichten van onderhavig bodemonderzoek is de voorgenomen herontwikkeling ter plaatse.

De doelstelling van het onderhavige onderzoek is meerledig:

- het bepalen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit (inclusief asbest) ter plaatse van enkele deelgebieden binnen het plangebied;
- het verkrijgen van een indicatie over de hergebruikmogelijkheden van de binnen het plangebied vrijkomende grond en verhardingsmaterialen (asfalt en funderingsmateriaal) in verband met de herinrichting van de openbare wegen.

De rapportage is als volgt opgebouwd:

- locatie-informatie, historisch onderzoek en onderzoeksopzet (hoofdstuk 2);
- veldonderzoek (hoofdstuk 3);
- chemisch onderzoek (hoofdstuk 4);
- bespreking onderzoeksresultaten (hoofdstuk 5);
- samenvatting en aanbevelingen (hoofdstuk 6).

## 2. Locatie-informatie, historisch onderzoek en onderzoeksopzet

### 2.1. Locatie-informatie

Het plangebied "De Eenhoorn" bestaat uit het gebied welke omsloten wordt door de Wibautstraat, de Gooiseweg, de Nobelweg en de Ringdijk. Het Eenhoorngebied is onderdeel van de polder Watergraafsmeer en was vroeger in agrarisch gebruik. Binnen het plangebied bevindt zich momenteel voornamelijk terreinextensieve bedrijfsactiviteit, kleinschalige woningbouw en de voormalige boerderij 'De Vergulde Eenhoorn' (tegenwoordig een buurthuis). In de toekomst zal een groot deel van het terrein herontwikkeld worden.

Er zijn binnen het plangebied een viertal (deel)locaties alsmede de aanwezige openbare wegen onderzocht.

De onderzochte deellocaties zijn:

- Het parkeerterrein in de noordwesthoek van het plangebied (deelgebied A). De deellocatie is grotendeels verhard met klinkers en beslaat een oppervlak van circa 3600 m<sup>2</sup>;
- De voorkant van het huidige politiebureau aan de James Wattstraat (deelgebied E). De onderzoekslocatie beslaat circa 1200 m<sup>2</sup> en is geheel verhard met tegels en klinkers;
- Het bedrijfsterrein gelegen tussen de boerderij "De Vergulde Eenhoorn", De Nobelweg en de woonwijk ten noorden en zuiden van de locatie (deelgebied C). De onderzoekslocatie is circa 750 m<sup>2</sup> groot is grotendeels onverhard (groenstrook).
- Het huidige Casa 400 (deelgebied G). De locatie is circa 4400 m<sup>2</sup> groot en bijna volledig bebouwd;
- De laatste 'onderzoekslocatie' betreft het netwerk aan openbare wegen binnen het plangebied 'De Eenhoorn'. Bij de herontwikkeling van het gebied zullen de bestaande wegen worden uitgenomen en opnieuw worden aangelegd. Indien mogelijk worden de vrijkomende materialen opnieuw gebruikt. In totaal bevindt zich binnen het plangebied circa 9000 m<sup>2</sup> openbare weg waarvan circa 2100 m<sup>2</sup> asfaltverhard is. De overige wegen zijn verhard met straatklinkers. Er zijn acht straten of straatdelen te onderscheiden:
  - Ringdijk
  - 1<sup>e</sup> Ringdijkstraat, klinkerverhard
  - 1<sup>e</sup> Ringdijkstraat, asfaltverhard
  - G. Westinghousestraat
  - J. Wattstraat, oostelijk deel (in noordoost-zuidwestelijke richting lopend)
  - J. Wattstraat, westelijk deel (parallel aan de Wibautstraat)
  - R. Dieselstraat, klinkerverhard
  - R. Dieselstraat, asfaltverhard

De lokale situatie is opgenomen in bijlage II-1.

## 2.2. Historisch onderzoek

### *Algemeen*

Door de dienst milieu en bouwtoezicht (DMB) zijn in het verleden diverse historische onderzoeken binnen het plangebied verricht. Op basis van de historische onderzoeken mag voor het gehele gebied verwacht worden dat er sprake zal zijn van verontreinigingen waarbij er plaatselijk sterke verontreiniging kunnen voorkomen.

### *Deelgebied A (parkeerterrein)*

Uit informatie van de DMB blijkt dat er op het terrein grenzend aan de zuidkant van de onderzoekslocatie in 1990 een sanering heeft plaatsgevonden waarbij er matig tot sterke grond(water)verontreinigingen met minerale olie zijn achtergebleven.

### *Deelgebied E (politiekantoor)*

In het verleden was deze ruimte in gebruik als tankstation. Het pompstation is in 1996 ontmanteld. Verdere gegevens zijn niet beschikbaar. Op grond van de historische gegevens kan een sterke verontreiniging van de grond en het grondwater niet uitgesloten worden.

### *Deelgebieden C en G (de Eenhoorn en Casa 400)*

Op basis van het historisch onderzoek worden geen grote verontreinigingen verwacht.

## 2.3. Onderzoeksopzet

De onderzoeksopzet is op gericht de doelstellingen te behalen. Onderstaand is de onderzoeksstrategie per aandachtspunt beknopt weergegeven.

### 2.3.1. Bodemonderzoek

#### *Deelgebieden A, C, E en G*

De vier bouwvlekken zijn los van elkaar onderzocht conform de ARVO (strategie vooroorlogse wijken) en de NEN 5707 (norm voor onderzoek naar asbest in bodem, strategie kleinschalig onverdacht).

In verband met de mogelijke ontwikkeling van ondergrondse parkeergarages zijn alle boringen doorgezet tot 0,5 meter minus de mogelijke ontgravingsdiepte. Voor de diepere grondlagen zijn per bouwvlek een representatief aantal extra analyses uitgevoerd.

In een proefgat is tijdens het veldwerk visueel asbestverdacht plaatmateriaal aangetroffen. Er is een grondmonster van de betreffende boring op asbest geanalyseerd en de asbesthoudendheid van het plaatmateriaal is in het laboratorium bepaald.

Tijdens het verkennend onderzoek zijn op twee plekken sterke verontreinigingen met mobiele componenten aangetoond. In een tweede fase is de omvang van deze

verontreiniging bepaald. De resultaten van het aanvullende onderzoek zijn in onderhavige rapportage geïntegreerd.

#### *Wegen*

Ten behoeve van het vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van de grond onder de wegverharding zijn per weg een representatief aantal grond(meng)monsters geanalyseerd op de parameters uit het NEN5740-grondpakket. De boringen zijn doorgezet tot de verwachte ontgravingsdiepte (2,0 m-mv; noodzakelijk voor vervanging riolering). De vrijkomende grond is laagsgewijs en per straatdeel onderzocht.

### 2.3.2. Verhardingsonderzoek

Van het vrijkomende wegverhardingsmateriaal dient de milieuhygiënische kwaliteit bekend te zijn. Enerzijds in verband met het oog op de te nemen veiligheidsmaatregelen anderzijds met betrekking tot hergebruik/afzet van de vrijkomende wegverhardingsmaterialen. Onderstaand is per aandachtspunt de opzet weergegeven van het uitgevoerde milieuhygiënisch verhardingsonderzoek.

#### *Asfalt*

Het asfaltonderzoek heeft als doel een indicatie te verkrijgen over de hergebruiksmogelijkheden van het asfalt. Door de commissie 'Acceptatie Asfaltgranulaat', een initiatief van de NCOB in samenwerking met VWB-asfalt en brancheleden (verwerkers, producenten en adviseurs) is een instructie opgesteld waarin enerzijds duidelijkheid wordt gegeven aan leveranciers van asfaltgranulaat en anderzijds de acceptatie-eisen voor de asfaltcentrales eenduidig zijn vastgesteld.

De strategie voor het asfaltonderzoek is gebaseerd op bovengenoemde instructie alsmede op de CROW, publicatie nr. 124 "Omgaan met teerhoudend asfalt".

#### *Funderingsmateriaal*

Onder de asfalt- en klinkerverharding is plaatselijk funderingsmateriaal aanwezig. Teneinde een indicatie te krijgen over de milieuhygiënische kwaliteit en de toepasbaarheid van het funderingsmateriaal is per aangetroffen soort funderingsmateriaal een monster geanalyseerd op de parameters uit een NEN 5740 pakket (arsen/zware metalen [cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel, zink], minerale olie (GC), extraheerbare organohalogenverbindingen [EOX], polycyclische aromatische koolwaterstoffen [PAK]).

Tabel 3.1 : uitgevoerde veldwerkzaamheden

| aandachtspunt                                              | alleen constructie-boring <sup>1</sup> | boring tot circa 1,0 m-mv <sup>1</sup> | boring tot 2,0 m-mv           | boring tot 4,0 m-mv                    | peilbuis                                         | proefgat (0,3x 0,3x 0,5 m) | boring tot maximaal 2,0 m-mv (diameter 120 mm) |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------|
|                                                            |                                        |                                        |                               |                                        |                                                  |                            |                                                |
| deelgebied A: parkeerplaats                                |                                        |                                        | A04                           | A02, A03, A06, A07, A09, A10, A11, A12 | A01, A05, A08                                    | 12 stuks                   | 4 stuks                                        |
| deelgebied C: de Eenhoorn                                  |                                        |                                        |                               | C03 t/m C06                            | C01, C02                                         | 3 stuks                    | 1 stuk                                         |
| deelgebied E: politiekantoor                               |                                        | E03a, E05                              |                               | E02, E03, E04, E07, E08, E09           | E01, E0 <sup>2</sup>                             | 6 stuks                    | 2 stuks                                        |
| omvangsbepaling (aanvullend onderzoek t.p.v. deelgebied E) |                                        | 103, 107 <sup>3</sup>                  |                               |                                        | 101 <sup>4</sup> , 102, 104 t/m 106, 108 t/m 111 |                            |                                                |
| deelgebied G: Casa 400                                     |                                        | G03a                                   |                               | G04 t/m G12                            | G01, G02, G03                                    | 15 stuks                   | 5 stuks                                        |
| deelgebied W: wegen                                        | W02a, W03, W05                         |                                        | W01, W06 t/m W14, W17 t/m W22 |                                        | W02, W04, W15, W16                               |                            |                                                |

1 boringen gestaakt op een ondoordringbare laag

2 boring gestopt, om een verticale verspreiding van de verontreiniging door de boorwerkzaamheden te voorkomen

3 er is zinniglijk de (reeds bekende) verontreiniging waargenomen, boring is gestopt

4 filterstelling is afgesteld in de laag onder de verontreiniging (2,5-3,5 m-mv)



### 3. Veldonderzoek

#### 3.1. Uitgevoerde werkzaamheden

De veldwerkzaamheden van het verkennend onderzoek zijn uitgevoerd in de periode van 5 september tot 29 september 2005. De aanvullende werkzaamheden ten behoeve van de omgangsbepaling van de mobiele verontreiniging zijn uitgevoerd op 1 en 2 maart 2006. Het grondwater ter plaatse van de aanvullend geplaatste peilbuizen is op 9 maart bemonsterd. De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd onder procescertificaat op grond van de BRL SIKB 2000 'veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek' versie 3 d.d. 3 maart 2005.

Het betreffende keurmerk is niet op deze rapportage afgedrukt omdat deze rapportage niet alleen werkzaamheden onder dit keurmerk betreft. De werkzaamheden met betrekking tot asfalt en funderingsmaterialen vallen niet onder het genoemde procescertificaat.

De uitgevoerde werkzaamheden hebben bestaan uit:

- Terreininspectie;
- Het plaatsen van 23 peilbuizen;
- Het verrichten van 17 boringen tot circa 2,0 meter minus maaiveld (m-mv);
- Het verrichten van 27 boringen tot circa 4,0 m-mv;
- Het verrichten van 5 boringen tot gemiddeld 1,0 m-mv;
- Het verrichten van 3 constructieboringen;
- Het graven van 36 proefgaten (0,3m x 0,3m x 0,5m) ten behoeve van het asbestonderzoek;
- Het verrichten van 12 boringen tot circa 2,0 m-mv in de proefgaten (boordiameter 120 mm);
- Visuele inspectie van de opgebrachte grond op asbest;
- Het beschrijven van de bodemopbouw;
- Het nemen van grondmonsters, in principe zijn lagen van maximaal 0,5 m bemonstert;
- Het zintuiglijk onderzoeken van de grondmonsters;
- Het spoelen en bemonsteren van de peilbuizen.

In tabel 3.1 op de linkerpagina zijn de verrichte veldwerkzaamheden per deellocatie weergegeven.

De locaties van de boringen en peilbuizen zijn aangegeven op de situatietekeningen in bijlage II.

### 3.2. Resultaten veldonderzoek

#### 3.2.1. Terreininspectie

Bij de uitgevoerde terreininspectie zijn geen waarnemingen gedaan die op een bodemverontreiniging kunnen duiden. Aan het maaiveld is geen asbestverdacht materiaal aangetroffen.

#### 3.2.2. Wegopbouw

##### *Asfalt*

Van het binnen het plangebied aanwezige netwerk van wegen is circa een kwart verhard met asfalt, de overige wegen zijn verhard met klinkers. De asfaltverharding heeft een gemiddelde dikte van 22 cm. In tabel 3.2 is de asfaltopbouw ter plaatse van de uitgevoerde boringen weergegeven. Tevens is in de betreffende tabel een indicatie over de teerhoudendheid van het asfalt, op basis van het uitgevoerde PAK-marker onderzoek weergegeven.

Tabel 3.2 asfaltopbouw

| boring | traject (cm-mv) | asfalmengsel | indicatie teerhoudendheid |
|--------|-----------------|--------------|---------------------------|
| 01     | 0-5             | DAB          | -                         |
|        | 5-17            | OAB          | +/-                       |
| 2A     | 0-5,5           | DAB          | +/-                       |
|        | 5,5-16          | OAB          | +                         |
| 3      | 0-4,5           | DAB          | +/-                       |
|        | 4,5-15          | OAB          | +/-                       |
| 4      | 0-8             | DAB          | +/-                       |
|        | 8-23            | OAB          | +/-                       |
|        | 23-29           | OAB          | +                         |
|        | 29-43           | GAB          | +/-                       |
| 5      | 0-6             | DAB          | +/-                       |
|        | 6-20            | OAB          | +/-                       |

Toelichting:

DAB: dicht asfaltbeton    OAB: open asfaltbeton    GAB: grind asfaltbeton

- : geen verkleuring, waarschijnlijk niet teerhoudend

+/- : verkleuring onduidelijk

+ : lichte verkleuring, mogelijk teerhoudend

##### *Fundering*

Ter plaatse van de James Wattstraat en de George Westinghousestraat wordt onder de bestaande klinkerverharding een tweede verhardingslaag bestaande uit straatklinkers en funderingszand aangetroffen.

Ter plaatse van delen van de Rudolf Dieselstraat en de Stephensonstraat wordt een funderingslaag bestaande uit slakken- en asfaltgranulaat aangetroffen, onder de Ringdijk en de Eerste Ringdijkstraat is plaatselijk een (gebonden) puinfundering aanwezig.

Op de tekening 3 in bijlage II is een inschatting gemaakt over de aanwezigheid van de verschillende funderingen. Opgemerkt wordt dat gezien de verhoudingsgewijs lage onderzoeksintensiteit de ruimtelijke spreiding enkel een (globale) inschatting betreft.

Tabel 3.2: zintuiglijk waargenomen afwijkingen in de grond

| boring                              | traject (m-mv) | puin | baksteen | slakken | beton | hout | bitumen | teergeur | kooltjes | sintels | opmerkingen                            |
|-------------------------------------|----------------|------|----------|---------|-------|------|---------|----------|----------|---------|----------------------------------------|
| <b>deelgebied A (parkeerplaats)</b> |                |      |          |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| A01                                 | 0,05-0,9       | +    |          |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| A02                                 | 0,05-1,1       | +    |          |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| A03                                 | 0,4-0,7        |      | +        | +       |       |      |         |          |          |         |                                        |
|                                     | 1,3-1,5        |      | ++       |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| A04                                 | 0,4-0,6        |      | +        |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
|                                     | 0,6-1,0        |      | ++       |         | ++    |      |         |          |          |         |                                        |
|                                     | 1,0-2,0        |      | ++++     |         | +++   | ++   |         |          |          |         | gestuit op puin                        |
| A08                                 | 0,18-0,5       | ++++ |          |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| A10                                 | 0,18-1,0       |      | +++      |         | ++++  |      |         |          |          |         |                                        |
|                                     | 1,0-1,5        |      | ++       |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| <b>deelgebied E (postkantoor)</b>   |                |      |          |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| E01                                 | 0,3-0,6        |      | ++       |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| E02                                 | 0,75-1,25      |      | ++++     |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
|                                     | 1,25-1,5       |      | ++       |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| E03                                 | 0,18-0,26      |      |          |         |       |      |         |          |          |         | klinkerverharding                      |
| E03a                                | 0,42-0,50      |      |          |         |       |      |         |          |          |         | klinkerverharding                      |
|                                     | 1,0            |      |          |         |       |      |         |          |          |         | gestuit op ondergrondse infrastructuur |
| E04                                 | 0,8-1,2        |      | ++++     |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
|                                     | 1,2-1,5        |      | +        |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
|                                     | 1,5-1,7        |      | ++++     |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| E05                                 | 0,42-0,5       |      |          |         |       |      |         |          |          |         | klinkerverharding                      |
|                                     | 0,5-0,8        |      |          |         |       |      | +       |          |          |         |                                        |
|                                     | 0,8-1,0        |      | +++      |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
|                                     | 1,0-1,2        |      | ++++     | +++     | ++++  |      |         | +        |          |         |                                        |
|                                     | 1,2            |      |          |         |       |      |         |          |          |         | gestuit op ondergrondse infrastructuur |
| E06                                 | 0,8-1,0        |      |          | ++      | +++   |      |         |          |          |         |                                        |
|                                     | 1,0-1,5        |      | +        |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
|                                     | 1,6-2,0        |      |          |         |       |      |         | ++++     |          |         |                                        |
|                                     | 2,0-2,2        |      |          |         |       |      |         | +++      |          |         | gestaakt i.v.m. verspreidingsrisico    |
| E07                                 | 0,7-1,2        |      | +++      |         | +++   |      |         |          |          |         |                                        |
| E09                                 | 0,42-0,50      |      |          |         |       |      |         |          |          |         | klinkerverharding                      |
|                                     | 1,0-1,3        |      | +++      |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
|                                     | 1,3-1,5        |      | +        |         | +     |      |         |          |          |         |                                        |
| <b>deelgebied G (Casa 400)</b>      |                |      |          |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| G03a                                | 1,0            |      |          |         |       |      |         |          |          |         | gestuit op ondergrondse infrastructuur |
| G04                                 | 0,2-0,6        |      |          | ++      |       |      |         |          |          |         |                                        |
| G05                                 | 0,0-0,25       | +++  |          |         |       |      |         |          | +        |         |                                        |
|                                     | 0,25-0,8       |      | +        |         |       |      |         | +++      |          |         |                                        |
|                                     | 0,8-1,1        |      | +        |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| G06                                 | 0,0-0,3        |      | ++       |         |       |      |         | +++      |          | +       |                                        |
|                                     | 0,3-0,65       |      | +++      |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| G08                                 | 0,08-0,4       |      | +++      |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
|                                     | 0,4-0,7        |      | ++       |         | ++    |      | ++      |          |          |         |                                        |
|                                     | 0,75-1,4       | +    |          |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
|                                     | 2,0-2,5        |      | +++      |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| G09                                 | 0,75-1,0       |      | ++       |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| G12                                 | 0,0-0,15       | ++   |          |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
|                                     | 1,0-1,25       | ++   |          |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
|                                     | 1,25-1,6       |      | ++       |         | +     |      |         |          |          |         |                                        |
| <b>deelgebied W (wegen)</b>         |                |      |          |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| W01                                 | 0,25           |      |          |         |       |      |         |          |          |         | gestuit op fundering                   |
| W02                                 | 0,20           |      |          |         |       |      |         |          |          |         | gestuit op fundering                   |
| W05                                 | 0,45           |      |          |         |       |      |         |          |          |         | gestopt op last van politie            |
| W06                                 | 0,4-0,7        |      | ++++     |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| W07                                 | 0,1-0,25       |      |          | ++++    |       |      | ++++    |          |          |         | bitumen = asfalt                       |
|                                     | 1,5            |      |          |         |       |      |         |          |          |         | gestuit op ondergrondse infrastructuur |
| W08                                 | 0,5-0,6        |      |          |         |       | ++++ |         |          |          |         | gecreosoteerd                          |
| W09                                 | 0,3-0,7        |      | ++       |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| W10                                 | 0,15-0,23      |      |          |         |       |      |         |          |          |         | klinkerverharding                      |
|                                     | 1,0-1,2        |      | ++       |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
|                                     | 1,2-1,6        |      | +        |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| W11                                 | 0,23-0,31      |      |          |         |       |      |         |          |          |         | klinkerverharding                      |
| W12                                 | 0,18-0,24      |      |          |         |       |      |         |          |          |         | klinkerverharding                      |
| W13                                 | 0,18-0,26      |      |          |         |       |      |         |          |          |         | klinkerverharding                      |
| W14                                 | 0,23-0,31      |      |          |         |       |      |         |          |          |         | klinkerverharding                      |
|                                     | 0,31-0,65      |      | +        |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
|                                     | 1,0-1,5        |      | +        |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| W15                                 | 0,23-0,31      |      |          |         |       |      |         |          |          |         | klinkerverharding                      |
|                                     | 0,7-1,0        |      | +        | +       |       | ++   |         |          |          |         |                                        |
| W17                                 | 1,6            |      |          |         |       |      |         |          |          |         | gestuit op ondergrondse infrastructuur |
| W18                                 | 0,9-1,0        |      | ++++     |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| W19                                 | 0,5-1,0        |      |          |         | +     |      |         |          |          |         |                                        |
|                                     | 1,0-1,5        |      | +        |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| W20                                 | 0,42-0,5       |      |          |         |       |      |         |          |          |         | klinkerverharding                      |
|                                     | 0,5-0,7        |      | ++       |         |       |      |         |          |          |         |                                        |
| W21                                 | 0,42-0,5       |      |          |         |       |      |         |          |          |         | klinkerverharding                      |

toelichting: + : lichte bijmenging (inclusief laagjes en sporen)  
 ++ : matige bijmenging  
 +++ : sterke bijmenging  
 ++++ : uiterst sterke bijmenging  
 +++++ : volledig

### 3.2.3. Grond

#### *Bodemopbouw*

Globaal bestaat de (boven)grond in het plangebied uit een laag matig fijn, zwak siltig zand. Deze laag wordt tot gemiddeld circa 2,0 m-mv aangetroffen. In de ondergrond (vanaf circa 2,0 m-mv tot de maximale boordiepte van 4,1 m-mv) wordt zeer fijn, uiterst siltig zand aangetroffen. Plaatselijk bevindt zich een laag klei en/of veen tussen de zandlagen.

#### *Zintuiglijke waargenomen afwijkingen*

Tijdens de veldwerkzaamheden is gelet op aanwijzingen die duiden op een mogelijke verontreiniging van de bodem. In tabel 3.3 onderstaand en op de linkerpagina zijn de tijdens het verkennend onderzoek zintuiglijk waargenomen afwijkingen in de grond weergegeven. In tabel 3.4 zijn de zintuiglijk waargenomen afwijkingen tijdens het aanvullend onderzoek weergegeven.

Tabel 3.4: zintuiglijk waargenomen afwijkingen in de grond (aanvullend onderzoek)

| boring | traject (m-mv) | puin | baksteen | asbest | olie-waterreactie | olie/teer geur | opmerking                                     |
|--------|----------------|------|----------|--------|-------------------|----------------|-----------------------------------------------|
| 101    | 1,0-1,2        |      | ++++     |        |                   |                |                                               |
|        | 1,2-1,6        |      | +        |        |                   |                |                                               |
|        | 1,6-2,0        | +    |          |        | ++                | +++            |                                               |
| 102    | 0,5-1,0        | +    |          |        |                   |                |                                               |
|        | 1,0-1,2        |      | ++       |        |                   |                |                                               |
|        | 1,2-1,7        |      | +        |        |                   |                |                                               |
| 103    | 0,4-0,5        |      | ++++     |        |                   |                | klinkerweg                                    |
|        | 0,8-1,2        | +    |          |        |                   |                |                                               |
|        | 1,2            |      |          |        |                   |                | 3 keer gestuit op ondergrondse infrastructuur |
| 104    | 0,3-0,6        | ++++ |          | ++     |                   |                | golfplaten                                    |
|        | 0,6-1,0        | +++  |          | ++     |                   |                | golfplaten                                    |
|        | 1,0-2,0        | +    |          |        |                   |                |                                               |
| 105    | 0,05-1,0       | +    |          |        |                   |                |                                               |
|        | 1,5-2,0        | +    |          |        |                   |                |                                               |
| 106    | 0,3-0,4        |      | ++++     |        |                   |                | klinkerweg                                    |
|        | 1,0-1,2        |      | ++++     |        |                   |                |                                               |
| 107    | 0,6-1,0        |      |          |        | +                 | ++             |                                               |
|        | 1,0-1,2        | ++   |          |        | +                 | ++             |                                               |
| 108    | 1,0-2,0        | +    |          |        |                   |                |                                               |
| 109    | 2,0-2,2        | +    |          |        |                   |                |                                               |
| 111    | 0,4-0,5        |      | ++++     |        |                   |                | klinkerweg                                    |
|        | 0,5-1,0        | ++++ |          |        |                   |                |                                               |

toelichting: + : lichte bijmenging/sporen ++ : matige bijmenging  
+++ : sterke bijmenging ++++ : uiterst sterke bijmenging +++++ : volledig

Ter plaatse van boring 104 zijn in het opgebrachte materiaal meerdere asbestplaatjes waargenomen. Het plaatmateriaal is tijdens het voorgraven (in verband met kabels en leidingen) waargenomen. In totaal zijn 6 stukken asbestcement met

diameters van enkele centimeters in de laag sterk puinhoudende grond van 0,3-1,0 m-mv aangetroffen.

Voor een nauwkeuriger beschrijving van de lokale bodemopbouw wordt verwezen naar de boorstaten in bijlage III.

### 3.2.4. Grondwater

Een week na plaatsing is het grondwater uit de peilbuizen bemonsterd. De in het veld gemeten pH en Ec waarden evenals de grondwaterstand zijn opgenomen in onderstaande tabel 3.3.

Tabel 3.3: veldgegevens grondwater

| Aandachtspunt                                       | Peilbuis | pH  | Ec ( $\mu\text{S/cm}$ ) | GWS (m-mv) | Filterstelling (m-mv) |
|-----------------------------------------------------|----------|-----|-------------------------|------------|-----------------------|
| deelgebied A (parkeerplaats)                        | A01      | 7,5 | 3200                    |            | 1,8-2,8               |
|                                                     | A05      | 7,8 | 1600                    |            | 1,5-2,5               |
|                                                     | A08      | 7,4 | 2600                    |            | 2,0-3,0               |
| deelgebied C (Eenhoorn)                             | C01      | 7,1 | 2600                    | 1,15       | 1,5-2,5               |
|                                                     | C02      | 7,5 | 1700                    | 1,20       | 1,0-2,0               |
| deelgebied E (politiekantoor)                       | E01      | 7,1 | 3200                    |            | 1,5-2,5               |
|                                                     | E06      | 7,6 | 1600                    |            | 1,0-2,0               |
| deelgebied E (politiekantoor, aanvullend onderzoek) | 101      | 7,0 | 5300                    | 1,15       | 2,7-3,7               |
|                                                     | 102      | 7,6 | 800                     | 1,05       | 1,0-2,0               |
|                                                     | 104      | 7,4 | 1200                    | 0,9        | 0,5-2,5               |
|                                                     | 105      | 7,4 | 1200                    | 1,0        | 1,0-2,0               |
|                                                     | 106      | 7,6 | 400                     | 0,7        | 1,0-2,0               |
|                                                     | 108      | 7,1 | 3200                    | 0,75       | 1,0-2,0               |
|                                                     | 109      | 7,5 | 1400                    | 0,9        | 1,0-2,0               |
|                                                     | 110      | 7,4 | 1900                    | 0,7        | 1,0-2,0               |
|                                                     | 111      | 7,1 | 2200                    | 0,95       | 1,0-3,0               |
| deelgebied G (Casa 400)                             | G01      | 7,4 | 200                     | 1,20       | 2,0-3,0               |
|                                                     | G02      | 7,2 | 4000                    | 1,30       | 1,0-3,0               |
|                                                     | G03      | 7,1 | 900                     | 1,40       | 1,5-2,5               |
| Wegen                                               | W02      | 7,6 | 2700                    | 1,00       | 2,0-3,0               |
|                                                     | W04      | 6,8 | 1400                    | 1,50       | 2,0-3,0               |
|                                                     | W15      | 7,0 | 4800                    | 1,05       | 2,0-3,0               |
|                                                     | W16      | 7,2 | 4200                    | 0,95       | 2,0-3,0               |

In een aantal peilbuizen kom vanwege technische problemen met de meetapparatuur geen betrouwbare grondwaterstand worden gemeten. Op basis van de veldwaarnemingen tijdens de boorwerkzaamheden kan worden geconcludeerd dat de grondwaterstand niet afwijkend is van hetgeen in de directe omgeving is gemeten. Plaatselijk zijn relatief hoge Ec-waarden in het grondwater gemeten. Hoge Ec waarden kunnen duiden op een grondwaterverontreiniging of op een beïnvloeding van het grondwater door zout of brak grondwater.

## 4. Chemisch onderzoek

### 4.1. Algemeen

Het chemisch onderzoek ter bepaling van de (algemene) milieuhygiënische bodemkwaliteit is uitgevoerd door het Milieulaboratorium van Alcontrol te Hoogvliet (door STERLAB geaccrediteerd).

### 4.2. Analyseprogramma verhardingsmaterialen

#### *Asfalt*

Van het aanwezige asfalt zijn twee representatieve kernen (kern 2a en kern 5) geanalyseerd op PAK. Gezien het feit dat er op basis van het PAK-marker onderzoek geen duidelijke verschillen met betrekking tot de 'verdachtheid' tussen de lagen is vastgesteld, zijn de kernen niet laagsgewijs onderzocht.

#### *Funderingsmaterialen*

Om een indicatie over de hergebruiksmogelijkheden van de tijdens de herontwikkeling vrijkomende funderingsmaterialen (inclusief funderingszand) te verkrijgen, is gebruik gemaakt van het in tabel 4.1 opgenomen analyseschema.

Tabel 4.1: analyseschema funderingsmaterialen

| straat                        | verharding | boring(en)          | soort funderingsmateriaal | analyse              |
|-------------------------------|------------|---------------------|---------------------------|----------------------|
| R. Dieselstraat               | asfalt     | W01+W02a            | slakken                   | NEN-5740 grondpakket |
| R. Dieselstraat               | klinker    | W06                 | funderingszand            | NEN-5740 grondpakket |
| J. Wattstraat                 | klinker    | W11+W12+W21+W20+W22 | funderingszand            | NEN-5740 grondpakket |
| G. Westinghousestraat         | klinker    | W13+W14             | funderingszand            | NEN-5740 grondpakket |
| 1 <sup>e</sup> Ringdijkstraat | asfalt     | W03+W05             | puinfundering             | NEN-5740 grondpakket |
| 1 <sup>e</sup> Ringdijkstraat | klinker    | W17+W18             | funderingszand            | NEN-5740 grondpakket |
| Ringdijk                      | klinker    | W019                | puinfundering             | NEN-5740 grondpakket |

Tabel 4.2: analyseprogramma grond

| boringen                            | traject (m-mv) | grondslag         | analysepakket  | motivatie                                                             |
|-------------------------------------|----------------|-------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------|
| <b>Deelgebied A (parkeerplaats)</b> |                |                   |                |                                                                       |
| 4+                                  | 1,0-1,5        | volledig puin     | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit puinlaag                                   |
| 4                                   | 1,5-2,0        |                   |                |                                                                       |
| 8+10+                               | 0,18-0,5       | puinhoudend zand  | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit puinhoudend zand                           |
| 4+                                  | 0,6-1,0        |                   |                |                                                                       |
| 3                                   | 1,3-1,5        |                   |                |                                                                       |
| 8+10+                               | 0,08-0,18      | zand              | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit bovengrond noordelijk deel                 |
| 7+                                  | 0,04-0,25      |                   |                |                                                                       |
| 4+                                  | 0,08-0,4       |                   |                |                                                                       |
| 9                                   | 0,08-0,5       |                   |                |                                                                       |
| 2+                                  | 0,05-0,3       | zand              | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de bovengrond zuidelijk deel           |
| 1+                                  | 0,05-0,4       |                   |                |                                                                       |
| 3+5+                                | 0,08-0,4       |                   |                |                                                                       |
| 6+12                                | 0,08-0,5       |                   |                |                                                                       |
| 6+                                  | 0,5-0,7        |                   |                |                                                                       |
| 2+                                  | 0,7-1,1        | zand              | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de zandgrond, traject 0,5-2,0 m-mv     |
| 3+                                  | 0,7-1,2        |                   |                |                                                                       |
| 11+                                 | 1,0-1,5        |                   |                |                                                                       |
| 10+                                 | 1,5-2,0        |                   |                |                                                                       |
| 7                                   | 1,6-2,0        |                   |                |                                                                       |
| 7+                                  | 1,0-1,3        | veen              | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de veengrond                           |
| 2+                                  | 1,5-2,0        |                   |                |                                                                       |
| 10+                                 | 2,0-2,5        |                   |                |                                                                       |
| 1                                   | 2,4-2,9        |                   |                |                                                                       |
| 5+                                  | 2,0-2,5        | siltig zand       | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de zandgrond, traject 2-4 m-mv         |
| 3+8+9+                              | 3,0-3,5        |                   |                |                                                                       |
| 1                                   | 3,5-4,0        |                   |                |                                                                       |
| <b>Deelgebied C (Eenhoorn)</b>      |                |                   |                |                                                                       |
| 1+                                  | 0,0-0,5        | zand              | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de zandgrond, traject 0-0,5 m-mv       |
| 5+6+                                | 0,03-0,5       |                   |                |                                                                       |
| 4+                                  | 0,05-0,45      |                   |                |                                                                       |
| 2+3                                 | 0,1-0,6        |                   |                |                                                                       |
| 1+5+                                | 0,5-1,0        | zand              | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de zandgrond, traject 0,5-2 m-mv       |
| 3+4+6+                              | 1,0-1,5        |                   |                |                                                                       |
| 2                                   | 1,3-1,8        |                   |                |                                                                       |
| 1+                                  | 2,0-2,5        | zand              | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de zandgrond, traject 2-4 m-mv         |
| 3+4+5+                              | 2,5-3,0        |                   |                |                                                                       |
| 6                                   | 2,7-3,2        |                   |                |                                                                       |
| 4+                                  | 0,45-0,55      | klei              | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de kleigrond, traject 0-1 m-mv         |
| 6+                                  | 0,6-0,75       |                   |                |                                                                       |
| 2+                                  | 0,6-0,8        |                   |                |                                                                       |
| 3                                   | 0,9-1,0        |                   |                |                                                                       |
| 5+                                  | 2,0-2,5        | klei              | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de kleigrond, traject 2-4 m-mv         |
| 6+                                  | 2,2-2,7        |                   |                |                                                                       |
| 6+                                  | 3,3-3,5        |                   |                |                                                                       |
| 5+                                  | 3,5-4,0        |                   |                |                                                                       |
| 6                                   | 3,7-4,0        |                   |                |                                                                       |
| 6                                   | 3,7-4,0        |                   |                |                                                                       |
| <b>Deelgebied E (politie)</b>       |                |                   |                |                                                                       |
| 1+                                  | 0,04-0,3       | zand              | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de zandige bovengrond, noordelijk deel |
| 8+9+                                | 0,04-0,4       |                   |                |                                                                       |
| 7                                   | 0,08-0,5       |                   |                |                                                                       |
| 4+5+                                | 0,04-0,5       | zand              | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de zandige bovengrond, zuidelijk deel  |
| 2+3A+                               | 0,08-0,5       |                   |                |                                                                       |
|                                     | 0,26-0,5       |                   |                |                                                                       |
| 1+                                  | 0,6-1,0        | zand              | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de zandgrond, traject 0,5-2 m-mv       |
| 6+8+                                | 1,0-1,5        |                   |                |                                                                       |
| 2+9                                 | 1,5-2,0        |                   |                |                                                                       |
| 1+9+                                | 2,0-2,5        | zand              | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de zandgrond, traject 2-4 m-mv         |
| 7+                                  | 2,4-2,9        |                   |                |                                                                       |
| 3+                                  | 3,0-3,5        |                   |                |                                                                       |
| 4                                   | 3,5-4,0        |                   |                |                                                                       |
| 7+                                  | 0,7-1,2        | zand, puinhoudend | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de puinhoudende grond                  |
| 2+                                  | 0,75-1,25      |                   |                |                                                                       |
| 5+                                  | 0,8-1,0        |                   |                |                                                                       |
| 4                                   | 0,8-1,2        |                   |                |                                                                       |
| 5                                   | 1,0-1,2        | zand, puinhoudend | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit verdachte grond (puinhoudend en teergeur)  |
|                                     |                |                   |                |                                                                       |
| 6                                   | 1,6-2,0        | zand              | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de verdachte grond (sterke teergeur)   |
|                                     |                |                   |                |                                                                       |
| <b>Deelgebied G (Casa 400)</b>      |                |                   |                |                                                                       |
| 2+4+                                | 0,0-0,2        | zand              | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de bovengrond noordwestelijk deel      |
| 1+                                  | 0,0-0,5        |                   |                |                                                                       |
| 12                                  | 0,15-0,65      |                   |                |                                                                       |
| 3+                                  | 0,04-0,5       | zand              | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de bovengrond zuidoostelijk deel       |
| 7+9+10+                             | 0,08-0,5       |                   |                |                                                                       |
| 11                                  |                |                   |                |                                                                       |
| 12+                                 | 1,6-2,1        | veen              | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de veengrond                           |
| 2+                                  | 1,8-2,3        |                   |                |                                                                       |
| 10+                                 | 1,9-2,1        |                   |                |                                                                       |
| 6+                                  | 2,0-2,5        |                   |                |                                                                       |
| 8+                                  | 2,5-3,0        |                   |                |                                                                       |
| 8+                                  | 0,75-1,25      |                   |                |                                                                       |
| 4+                                  | 0,85-1,3       |                   |                |                                                                       |
| 3+                                  | 1,0-1,3        |                   |                |                                                                       |
| 10+                                 | 1,1-1,6        |                   |                |                                                                       |
| 9                                   | 1,5-2,0        |                   |                |                                                                       |
| 2+                                  | 2,4-2,9        | zand              | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de zandige ondergrond (onder veenlaag) |
| 12+                                 | 2,5-3,0        |                   |                |                                                                       |
| 5+                                  | 3,0-3,5        |                   |                |                                                                       |
| 4+8                                 | 3,5-4,0        |                   |                |                                                                       |

| boringen                      | traject (m-mv) | grondslag | analysepakket  | motivatie                                                                                   |
|-------------------------------|----------------|-----------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Deelgebied G (vervolg)</b> |                |           |                |                                                                                             |
| 4                             | 0,2-0,6        | zand      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de sintel en kooltjeshoudende grond                          |
| 5+                            | 0-0,25         |           |                |                                                                                             |
| 6+                            | 0-0,3          | zand      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de puin- en bitumenhoudende grond                            |
| 8                             | 0,4-0,7        |           |                |                                                                                             |
| 8+                            | 0,08-0,4       | zand      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de puinhoudende bovengrond                                   |
| 6                             | 0,3-0,65       |           |                |                                                                                             |
| 12+                           | 1,0-1,25       | zand      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de puinhoudende ondergrond                                   |
| 12+                           | 1,25-1,6       |           |                |                                                                                             |
| 8                             | 2,0-2,5        |           |                |                                                                                             |
| <b>Wegen</b>                  |                |           |                |                                                                                             |
| 19                            | 0,5-1,0        | zand      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de bovengrond t.p.v. de Ringdijk                             |
| 19                            | 1,5-2,0        |           |                |                                                                                             |
| 19                            | 1,5-2,0        | zand      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de ondergrond t.p.v. de Ringdijk                             |
| 18+                           | 0,08-0,4       |           |                |                                                                                             |
| 17                            | 0,08-0,5       | zand      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de bovengrond t.p.v. de 1 <sup>e</sup> Ringdijkstraat        |
| 17                            |                |           |                |                                                                                             |
| 18+                           | 0,9-1,0        | zand      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de ondergrond t.p.v. de 1 <sup>e</sup> Ringdijkstraat        |
| 18+                           | 1,0-1,4        |           |                |                                                                                             |
| 17                            | 1,5-1,6        |           |                |                                                                                             |
| 4+                            | 1,0-1,25       | zand      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de zandgrond t.p.v. de 1 <sup>e</sup> Ringdijkstraat         |
| 4                             | 1,25-1,75      |           |                |                                                                                             |
| 4+                            | 2,0-2,5        | veen      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de veengrond t.p.v. de 1 <sup>e</sup> Ringdijkstraat         |
| 4                             | 2,5-2,75       |           |                |                                                                                             |
| 13+                           | 0,26-0,8       | zand      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de bovengrond t.p.v. de G. Westinghousstraat                 |
| 14+                           | 0,31-0,65      |           |                |                                                                                             |
| 14+                           | 0,8-1,3        |           |                |                                                                                             |
| 13                            | 0,35-1,0       | veen      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de ondergrond t.p.v. de G. Westinghousstraat                 |
| 13+                           | 1,45-1,95      |           |                |                                                                                             |
| 13                            | 1,95-2,0       |           |                |                                                                                             |
| 12+21+                        | 0,5-0,9        | zand      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de zandgrond t.p.v. de J. Wattstraat oostelijk deel          |
| 22+                           | 1,0-1,5        |           |                |                                                                                             |
| 11+                           | 1,1-1,6        |           |                |                                                                                             |
| 20                            | 1,5-2,0        |           |                |                                                                                             |
| 12+                           | 1,6-2,0        | veen      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de veengrond t.p.v. de J. Wattstraat oostelijk deel          |
| 11                            | 1,9-2,0        |           |                |                                                                                             |
| 9+12+                         | 1,5-2,0        | zand      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de zandige ondergrond t.p.v. de J. Wattstraat westelijk deel |
| 10                            | 1,6-2,0        |           |                |                                                                                             |
| 10                            | 1,2-1,6        | veen      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de veengrond t.p.v. de J. Wattstraat westelijk deel          |
| 16+                           | 0,08-0,3       |           |                |                                                                                             |
| 10+                           | 0,23-0,5       | zand      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de zandige bovengrond t.p.v. de J. Wattstraat westelijk deel |
| 16+                           | 0,3-0,6        |           |                |                                                                                             |
| 9                             | 0,3-0,7        |           |                |                                                                                             |
| 6+                            | 1,4-1,9        | veen      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de veengrond t.p.v. de R. Dieselstraat                       |
| 6                             | 1,9-2,0        |           |                |                                                                                             |
| 6                             | 0,4-0,7        | zand      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de puinhoudende grond t.p.v. de R. Dieselstraat              |
|                               |                |           |                |                                                                                             |
| 2+                            | 0,08-0,5       | zand      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de bovengrond t.p.v. de R. Dieselstraat                      |
| 1                             | 0,25-0,5       |           |                |                                                                                             |
| 1+                            | 0,5-1,0        | zand      | NEN-5740 grond | bepalen algemene kwaliteit van de ondergrond t.p.v. de R. Dieselstraat                      |
| 2+                            | 0,9-1,3        |           |                |                                                                                             |
| 1+                            | 1,0-1,5        |           |                |                                                                                             |
| 2                             | 1,3-1,5        |           |                |                                                                                             |

### 4.3. Analyseprogramma bodem

#### 4.3.1. Algemene kwaliteit van de grond

Bij het chemisch onderzoek van de grond van het verkennend onderzoek is gebruik gemaakt van de in tabel 4.2 op de linkerpagina vermelde analysepakketten. Het analyseprogramma van het aanvullend onderzoek is in tabel 4.3 (onderstaand) weergegeven.

Tabel 4.3: analyseprogramma grond aanvullend onderzoek

| Boringen          | Traject (m-mv) | Analyse              | Motivatie                                  |
|-------------------|----------------|----------------------|--------------------------------------------|
| <b>vlek 'E06'</b> |                |                      |                                            |
| 101               | 2,1-2,6        | PAK + organisch stof | verticale afperking                        |
| 102               | 1,2-1,7        | PAK + organisch stof | horizontale afperking zuidelijke richting  |
| 104               | 1,0-1,5        | PAK + organisch stof | horizontale afperking noordelijke richting |
| 105               | 1,0-1,5        | PAK + organisch stof | horizontale afperking westelijke richting  |
| 111               | 0,5-,10        | PAK + organisch stof | horizontale afperking oostelijke richting  |
| <b>vlek 'E05'</b> |                |                      |                                            |
| 106               | 1,0-1,2        | PAK + organisch stof | horizontale afperking westelijke richting  |
| 108               | 1,0-1,5        | PAK + organisch stof | horizontale afperking oostelijke richting  |
| 109               | 1,0-1,5        | PAK + organisch stof | horizontale afperking zuidelijke richting  |
| 110               | 1,0-1,5        | PAK + organisch stof | horizontale afperking noordelijke richting |

#### 4.3.2. Asbest

Na aanleiding van de aangetroffen asbesthoudende materialen ter plaatse van boring (proefgat) 104 is besloten om in het laboratorium de soort asbest en het asbestgehalte in het plaatmateriaal te laten bepalen.

Tevens is in het laboratorium een monster van de grondlaag waarin het asbest is waargenomen geanalyseerd op asbest (kwantitatief). Op basis van deze gegevens is de asbestconcentratie in de opgebrachte grond te berekend.

#### 4.3.3. Grondwater

Het grondwater uit de peilbuizen 1, 3, 6, 8 en 9 is geanalyseerd op de parameters uit het NEN-5740 grondwaterpakket<sup>1</sup>. Het grondwater uit de peilbuis 11 (geplaatst naar aanleiding van een zintuiglijk waargenomen (olie)verontreiniging) is geanalyseerd op minerale olie en vluchtige aromaten (BTEXN).

Het grondwater uit de peilbuizen 101 t/m 111 (aanvullend onderzoek) is geanalyseerd op PAK in grondwater. De betreffende watermonsters zijn in het laboratorium gefiltreerd.

<sup>1</sup>Het analysepakket bestaat uit analyses op zware metalen (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn), arseen, minerale olie, vluchtige aromaten (inclusief naftaleen) en vluchtige alifatische chloorkoolwaterstoffen.



## 5. Bespreking onderzoeksresultaten

### 5.1. Toetsingskader

Interpretatie van de onderzoeksresultaten heeft plaatsgevonden aan de hand van de Circulaire 'Saneringsregeling Wet bodembescherming' [ref. 1]<sup>2</sup> en de 'Aanpassing interventiewaarden' [ref. 2], die zijn opgenomen in de 'Leidraad Bodembescherming' [ref. 3].

De onderzoeksresultaten zijn indicatief getoetst aan de eisen zoals verwoord in het bouwstoffenbesluit [ref.4].

Bij het interpreteren van de analyseresultaten (bijlagen IV en VI) is de volgende terminologie gehanteerd:

- het gemeten gehalte is licht verhoogd; er is sprake van een lichte verontreiniging. Het gehalte is groter dan de streefwaarde (of de detectiegrens, indien deze hoger is) en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde (toetsingswaarde voor nader onderzoek);
- het gemeten gehalte is matig verhoogd, er is sprake van een matige verontreiniging. Het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde;
- het gemeten gehalte is sterk verhoogd, er is sprake van een sterke verontreiniging. Het gehalte is groter dan de interventiewaarde.

#### Asbest in grond

Met ingang van 1 maart 2003 geldt de restconcentratienorm van 100 mg/kg ds gewogen (serpentijnasbestconcentratie vermeerderd met tien maal de amfiboolasbestconcentratie). Bovenstaande is opgenomen in de brief aan de kamer van 17 december 2002, [ref. 5].

<sup>2</sup> De toetsingswaarde voor een duurzame bodemkwaliteit wordt in beginsel gevormd door de streefwaarde. De toetsingswaarde voor ernstige bodemverontreiniging wordt in beginsel gevormd door de interventiewaarde. De toetsingswaarde voor nader onderzoek wordt gevormd door de halve som van de streefwaarde en interventiewaarde. Bij overschrijding van deze waarde bestaat het vermoeden van ernstige bodemverontreiniging.

## 5.2. Wegverharding

### *Asfalt*

Van het aanwezige asfalt zijn twee representatieve kernen (kern 2a en kern 5) geanalyseerd op PAK. Gezien het feit dat er op basis van het PAK-marker onderzoek geen duidelijke verschillen met betrekking tot de 'verdachtigheid' tussen de lagen is vastgesteld zijn de kernen niet laagsgewijs onderzocht.

Uit de analyseresultaten blijkt dat in kern 5 weliswaar PAK in geringe gehalten is aangetoond (13 mg/kg ds), de hergebruikswaarde van 75 mg/kg ds wordt niet overschreden. In kern 2a zijn geen PAK in gehalten boven de detectielimiet aangetoond.

### *Funderingsmaterialen*

Van de aangetroffen funderingsmaterialen (onder de wegverharding) is de chemische samenstelling (NEN-5740 grondpakket) bepaald. De resultaten zijn indicatief getoetst aan de eisen zoals verwoord in het bouwstoffenbesluit. De resultaten van de indicatieve toetsing zijn weergegeven in tabel 5.1.

Tabel 5.1: analyseresultaten funderingsmaterialen

| straat                        | verharding | boring(en)          | soort funderingsmateriaal   | indicatie hergebruiksmogelijkheden |
|-------------------------------|------------|---------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| R. Dieselstraat               | asfalt     | W01+W02a            | slakken                     | categorie I of II*                 |
| R. Dieselstraat               | klinker    | W06                 | funderingszand              | categorie I (PAK)                  |
| J. Wattstraat                 | klinker    | W11+W12+W21+W20+W22 | funderingszand              | schone grond                       |
| G. Westinghousestraat         | klinker    | W13+W14             | funderingszand              | schone grond                       |
| 1 <sup>e</sup> Ringdijkstraat | asfalt     | W03+W05             | puingranulaat (met slakken) | niet toepasbaar (minerale olie)    |
| 1 <sup>e</sup> Ringdijkstraat | klinker    | W17+W18             | funderingszand              | schone grond                       |
| Ringdijk                      | klinker    | W019                | puinfundering               | categorie I of II*                 |

\*: voor een duidelijkere indicatie dient het uitloggedrag van de anorganische parameters te worden bepaald

Tabel 5.2: analyseresultaten grond

| boringen                             | traject (m-nv) | grondslag     | zware metalen |       |        |     |        |    |     | wih. olie | motivatie | indicatie hergebruiksmogelijkheden (bepalende parameter(s)) |                                           |
|--------------------------------------|----------------|---------------|---------------|-------|--------|-----|--------|----|-----|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                      |                |               | Cd            | Cu    | Hg     | Pb  | Ni     | Zn | PAK |           |           |                                                             | EOX                                       |
| <b>Deellocatie A (parkeerplaats)</b> |                |               |               |       |        |     |        |    |     |           |           |                                                             |                                           |
| 4                                    | 1,0-2,0        | volledig puin |               |       | 150*   | 12* | 100*   |    |     |           |           | puinlaag                                                    | categorie I of II (lood)                  |
| 3+4+8+10                             | 0,18-1,5       | zand          | 28*           | 0,62* | 130*   |     | 86*    |    |     |           | 45*       | puinhoudend                                                 | categorie I of II (kwik, lood, PAK, olie) |
| 4+7+8+9+10                           | 0,08-0,4       | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           |           |                                                             | multifunctioneel                          |
| 1+2+3+5+6+12                         | 0,05-0,5       | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           |           | zuidelijk deel bovengrond                                   | multifunctioneel                          |
| 2+3+6+7+10+11                        | 0,5-2,0        | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           | 260*      | zuidelijk deel bovengrond                                   | multifunctioneel                          |
| 1+2+7+10                             | 1,0-2,9        | veen          |               | 0,51* | 160*   |     |        |    |     |           | 340*      | traject 0,5-2,0 m-nv                                        | niet toepasbaar (olie)                    |
| 1+3+5+8+9                            | 2,0-4,0        | silig zand    |               |       |        |     |        |    |     |           |           | traject 2,4 m-nv                                            | categorie I of II (kwik, lood, PAK)       |
| <b>Deellocatie C (Dienhoorn)</b>     |                |               |               |       |        |     |        |    |     |           |           |                                                             |                                           |
| 1+2+3+4+5+6                          | 0,0-0,6        | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           |           | traject 0-0,5 m-nv                                          | multifunctioneel                          |
| 1+2+3+4+5+6                          | 0,5-1,8        | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           |           | traject 0,5-2 m-nv                                          | multifunctioneel                          |
| 1+3+4+5+6                            | 2,0-3,2        | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           | 1,3*      | traject 2,4 m-nv                                            | multifunctioneel                          |
| 2+3+4+6                              | 0,45-1,0       | klei          |               |       |        |     |        |    |     |           |           | traject 0-1 m-nv                                            | multifunctioneel                          |
| 5+6                                  | 2,0-4,0        | klei          |               |       |        |     |        |    |     |           |           | traject 2,4 m-nv                                            | multifunctioneel                          |
| <b>Deellocatie B (polifite)</b>      |                |               |               |       |        |     |        |    |     |           |           |                                                             |                                           |
| 1+7+8+9                              | 0,04-0,5       | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           |           | noordelijk deel bovengrond                                  | multifunctioneel                          |
| 2+3+3A+4+5                           | 0,04-0,5       | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           |           | zuidelijk deel bovengrond                                   | multifunctioneel                          |
| 1+2+6+8+9                            | 0,6-2,0        | zand          | 38*           |       |        |     | 110*   |    |     |           | 6,2*      | traject 0,5-2 m-nv                                          | multifunctioneel                          |
| 1+3+4+7+9                            | 2,0-4,0        | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           |           | traject 2,4 m-nv                                            | multifunctioneel                          |
| 2+4+6+7                              | 0,7-1,2        | zand          | 280***        | 0,82* | 340**  |     | 430*** |    |     |           | 38**      | puinhoudend                                                 | categorie I (PAK)                         |
| 5                                    | 1,0-1,2        | zand          | 170***        |       | 86*    |     | 250**  |    |     |           | 350***    | puinhoudend en teergeur                                     | niet toepasbaar ( koper, zink)            |
| 6                                    | 1,6-2,0        | zand          | 270***        | 0,34* | 170*   |     | 640*** |    |     |           | 1000***   | sterke teergeur                                             | niet toepasbaar ( koper, zink, PAK)       |
| <b>Deellocatie G (Casa 400)</b>      |                |               |               |       |        |     |        |    |     |           |           |                                                             |                                           |
| 1+2+4+12                             | 0,0-0,65       | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           |           | zuidoostelijk deel bovengrond                               | niet toepasbaar (zink)                    |
| 3+7+9+10+11                          | 0,04-0,5       | zand          | 21*           | 0,59* | 83*    |     | 470*** |    |     | 5,8*      | 0,76*     | noordwestelijk deel bovengrond                              | multifunctioneel                          |
| 2+6+8+10+12                          | 1,6-3,0        | veen          |               |       | 140*   |     | 150*   |    |     |           |           | veen                                                        | multifunctioneel                          |
| 3+4+8+9+10                           | 0,75-2,0       | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           | 1,9*      | boven veenlaag                                              | multifunctioneel                          |
| 2+4+5+8+12                           | 2,4-4,0        | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           |           | onder veenlaag                                              | multifunctioneel                          |
| 4                                    | 0,2-0,6        | zand          |               | 0,46* |        |     |        |    |     |           | 75*       | sinel. en koolhoudend                                       | multifunctioneel                          |
| 5+6+8                                | 0-0,7          | zand          | 43*           | 0,65* | 140*   |     | 500*** |    |     | 8,8*      | 1,2*      | puin- en bitumenhoudend                                     | multifunctioneel                          |
| 6+8                                  | 0,08-0,65      | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           |           | puinhoudende bovengrond                                     | multifunctioneel                          |
| 12+8                                 | 1,0-2,5        | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           |           | puinhoudende ondergrond                                     | multifunctioneel                          |
| <b>Wegen</b>                         |                |               |               |       |        |     |        |    |     |           |           |                                                             |                                           |
| 19                                   | 0,5-1,0        | zand          | 44*           | 0,84* | 400*** |     | 210*   |    |     | 1,8*      | 0,38*     | Ringedijk                                                   | niet toepasbaar (lood)                    |
| 19                                   | 1,5-2,0        | zand          | 18*           | 0,33* | 150*   |     | 130*   |    |     | 2,2*      |           | Ringedijk                                                   | categorie I of II (lood, zink)            |
| 17+18                                | 0,08-0,5       | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           |           |                                                             | multifunctioneel                          |
| 17+18                                | 0,9-1,6        | zand          |               |       |        | 60* |        |    |     |           |           | 1° Ringdijkstraat klinkeverhard deel                        | multifunctioneel                          |
| 1                                    | 1,0-1,75       | zand          |               | 0,28* | 120*   |     |        |    |     |           | 0,44*     | 1° Ringdijkstraat asfaltverhard deel                        | multifunctioneel                          |
| 1                                    | 2,0-2,75       | veen          |               |       | 92*    |     | 88*    |    |     |           |           | 1° Ringdijkstraat asfaltverhard deel                        | multifunctioneel                          |
| 3+14                                 | 0,26-1,0       | zand          |               | 0,73* | 250*   |     |        |    |     |           |           | G. Westinghousstraat                                        | multifunctioneel                          |
| 3                                    | 1,45-2,0       | veen          |               |       |        |     |        |    |     |           | 1,4*      | G. Westinghousstraat                                        | multifunctioneel                          |
| 1+12+20+21+22                        | 0,5-2,0        | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           |           | J. Watsstraat oostelijk deel                                | multifunctioneel                          |
| 1+12                                 | 1,6-2,0        | veen          |               | 0,43* | 200*   |     |        |    |     |           | 0,48*     | J. Watsstraat oostelijk deel                                | multifunctioneel                          |
| 1+10+12                              | 1,5-2,0        | zand          |               | 0,61* | 390**  |     | 610*** |    |     | 2,1*      | 0,53*     | J. Watsstraat westelijk deel                                | multifunctioneel                          |
| 0                                    | 1,2-1,6        | veen          | 1,2*          | 0,54* |        |     |        |    |     | 3,7*      |           | J. Watsstraat westelijk deel                                | niet toepasbaar (zink)                    |
| 1+10+16                              | 0,08-0,7       | zand          |               | 0,37* | 120*   |     |        |    |     | 4,3*      |           | J. Watsstraat westelijk deel                                | multifunctioneel                          |
|                                      | 1,4-2,0        | veen          |               |       |        |     |        |    |     | 2,1*      |           | R. Dieselsstraat, klinkeverhard deel                        | multifunctioneel                          |
|                                      | 0,4-0,7        | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           |           | R. Dieselsstraat, klinkeverhard deel                        | multifunctioneel                          |
| +2                                   | 0,08-0,5       | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           |           | R. Dieselsstraat asfaltverhard deel                         | multifunctioneel                          |
| +2                                   | 0,5-1,5        | zand          |               |       |        |     |        |    |     |           | 0,44*     | R. Dieselsstraat asfaltverhard deel                         | multifunctioneel                          |

\*) voor een nauwkeurigere indicatie dient het turboogebied van de anorganische parameters te worden bepaald

\*) lichte verontreiniging

\*\*) matige verontreiniging

\*\*\*) sterke verontreiniging

### 5.3. Resultaten grondonderzoek

#### 5.3.1. Milieuhygiënische kwaliteit van de grond

De analysesresultaten van de grondmengmonsters zijn vergeleken met de toetsingswaarden, zoals vermeld in de 'Leidraad Bodembescherming'. De overschrijdingen van de streefwaarden (verkennend onderzoek) zijn weergegeven in tabel 5.2 op de linkerpagina.

Uit de analysesresultaten blijkt het volgende:

##### *Deellocatie A (parkeerplaats)*

- In de onderzochte grondmengmonsters zijn hoogstens lichte verontreinigingen aangetoond van de parameters waarop is geanalyseerd;

##### *Deellocatie C (Eenhoorn)*

- In de onderzochte grondmengmonsters zijn hoogstens lichte verontreinigingen aangetoond van de parameters waarop is geanalyseerd;

##### *Deellocatie E (politiekantoor)*

- Het mengmonster van de puinhoudende grond (boringen 2+4+6+7; 0,7-1,2 m-mv) is sterk verontreinigd met koper en zink, matig verontreinigd met lood en PAK en is licht verontreinigd met kwik en minerale olie;
- Het monster van de zintuiglijk met teer (geurwaarneming) en puin verontreinigde monster ter plaatse van boring 5 (1,0-1,2 m-mv) is sterk verontreinigd met koper en PAK, matig verontreinigd met zink en is licht verontreinigd met lood en minerale olie;
- De verontreiniging is op zintuiglijke basis horizontaal uit gekarteerd;
- De zintuiglijke waarnemingen zijn door een chemische analyse (op PAK) van de betreffende grond geverifieerd;
- Uit de analysesresultaten blijkt dat in geen van de onderzochte monsters een gehalte aan PAK is aangetoond, welke de interventiewaarde overschrijdt; (Tabel 5.3)
- Het monster van de zintuiglijk met teer verontreinigde grond ter plaatse van boring 6 (1,2-2,0 m-mv) is sterk verontreinigd met koper, zink en PAK en is licht verontreinigd met kwik, lood, EOX en minerale olie;
- De verontreiniging is op zintuiglijke basis horizontaal en vertikaal uit gekarteerd;
- De zintuiglijke waarnemingen zijn door een chemische analyse (op PAK) van de betreffende grond geverifieerd;
- Uit de analysesresultaten blijkt dat in geen van de onderzochte monsters een gehalte aan PAK is aangetoond, welke de interventiewaarde overschrijdt; (Tabel 5.3)
- In de overige geanalyseerde mengmonsters zijn ten hoogste lichte verontreinigingen aangetoond van de parameters waarop is geanalyseerd;

Tabel 5.3. Resultaten grondonderzoek aanvullend onderzoek

| Borin-<br>gen | Traject<br>(m-mv) | PAK gehalte<br>(mg/kg ds) | Motivatie                                  |
|---------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------------------|
| vlek 'E06'    |                   |                           |                                            |
| 101           | 2,1-2,6           | 6,9*                      | verticale afperking                        |
| 102           | 1,2-1,7           | 1,7*                      | horizontale afperking zuidelijke richting  |
| 104           | 1,0-1,5           | 13*                       | horizontale afperking noordelijke richting |
| 105           | 1,0-1,5           | 0,55                      | horizontale afperking westelijke richting  |
| 111           | 0,5-1,0           | 0,23                      | horizontale afperking oostelijke richting  |
| vlek 'E05'    |                   |                           |                                            |
| 106           | 1,0-1,2           | 16*                       | horizontale afperking westelijke richting  |
| 108           | 1,0-1,5           | 30**                      | horizontale afperking oostelijke richting  |
| 109           | 1,0-1,5           | <0,2                      | horizontale afperking zuidelijke richting  |
| 110           | 1,0-1,5           | <0,2                      | horizontale afperking noordelijke richting |

*Deellocatie G (Casa 400)*

- In het mengmonster samengesteld uit de bovengrond van het noordwestelijk deel van de deellocatie (boringen 1+2+4+12 (0,0-0,65 m-mv) is een sterke verontreiniging met zink en zijn lichte verontreinigingen met koper, kwik, lood, PAK en EOX aangetoond;
- Het mengmonster van de puin- en bitumenhoudende grond (boringen 5+6+8; 0,0-0,7 m-mv) is sterk verontreinigd met zink en licht verontreinigd met koper, kwik, lood, PAK en EOX;
- In de overige onderzochte grondmengmonsters zijn hoogstens licht verontreinigingen aangetoond van de parameters waarop is geanalyseerd;

*Wegen (W)*

- Het monster van de zandgrond ter plaatse van Ringdijk (boring 19, 0,5-1,0 m-mv) is sterk verontreinigd met lood en licht verontreinigd met koper, kwik, zink, PAK en EOX;
- Het mengmonster van de veengrond ter plaatse van het westelijk deel van de James Wattstraat (boring 29, 1,2-1,6 m-mv); is sterk verontreinigd met zink, matige verontreinigd met lood en licht verontreinigd met cadmium, koper, kwik, PAK en EOX.

*kwik en  
zinkgevoel!*

*diep!*

5.3.2. Indicatie hergebruiksmogelijkheden

Van de geanalyseerde mengmonsters zijn op basis van een toetsing aan de eisen zoals verwoord in het bouwstoffenbesluit de indicatieve hergebruiksmogelijkheden bepaald. Opgemerkt dient te worden dat, gezien het niveau van het uitgevoerde onderzoek (ARVO/NEN 5740), De uitspraken over de hergebruiksmogelijkheden hebben een indicatief karakter omdat het bodemonderzoek op ARVO/NEN 5740 niveau is uitgevoerd. De resultaten van de toetsing zijn opgenomen in tabel 5.2.

De analyseresultaten met toetsingskader van het grondonderzoek zijn opgenomen in bijlage IV.

### 5.3.3. Asbest in grond

Ter plaatse van boring 104 is (tijdens het voorgraven in verband met kabels en leidingen) in de grond asbestverdacht plaatmateriaal aangetroffen. De opgebrachte grond is naar aanleiding hiervan visueel geïnspecteerd op de aanwezigheid van asbest. Er zijn verschillende soorten asbestverdacht plaat (6 stuks) met een totaalgewicht van 81,2 gram aangetroffen.

Van het aangetroffen plaatmateriaal is in het laboratorium de asbesthoudendheid bepaald. Van de grond is een representatief monster genomen en op asbest in de fractie kleiner 16mm geanalyseerd (kwantitatief).

Uit de analyseresultaten blijkt dat het plaatmateriaal uit verschillende soorten asbest bestaat. In totaal zijn zes stukken asbest aangetroffen met een totaalgehalte aan asbest van 10,51 g. Van het totaal aan asbest bestaat 1,82 g uit amfiboolasbest (crocidoliet). Het overige asbest betreft chrysotielasbest.

In het monster van de grond is een asbestconcentratie van 24 mg/kg ds chrysotielasbest aangetoond. Rekening houdend met de dichtheid van de grond, het droog stofgehalte en het volume van de onderzochte grond is een gewogen asbestconcentratie ter plaatse van het proefgat van 352 mg/kg ds berekend.

De interventiewaarde (en hergebruikswaarde) voor asbest in grond van 100 mg/kg wordt overschreden, er is sprake van een (sterke) bodemverontreiniging met asbest.

De analyseresultaten met toetsingskader van het asbestonderzoek zijn opgenomen in bijlage V.

#### 5.4. Resultaten grondwateronderzoek

##### Verkennd onderzoek

De analysesresultaten van de grondwatermonsters zijn vergeleken met de toetsingswaarden. De overschrijdingen ten opzichte van de streef- tussen- en interventiewaarden zijn weergegeven in tabel 5.4.

Tabel 5.4: analysesresultaten grondwater (verkennd onderzoek)

| Peilbuis                             | As    | Cr   | Cu  | Zn   | benz | ethy | xyl  | naft | cis   | tri  | PAK <sup>1</sup> | olie  |
|--------------------------------------|-------|------|-----|------|------|------|------|------|-------|------|------------------|-------|
| <b>Deelgebied A (parkeerplaats)</b>  |       |      |     |      |      |      |      |      |       |      |                  |       |
| A01                                  | 17*   | 1,1* |     | 140* |      |      |      |      |       |      |                  |       |
| A05                                  | 16*   |      | 24* |      |      |      | 2,3* |      |       |      |                  |       |
| A08                                  | 12*   |      |     |      |      |      | 0,61 |      |       |      |                  |       |
| <b>Deelgebied C (Eenhoorn)</b>       |       |      |     |      |      |      |      |      |       |      |                  |       |
| C01                                  |       | 1,1* |     |      |      |      |      |      |       |      |                  |       |
| C02                                  |       |      |     |      |      |      |      |      |       |      |                  |       |
| <b>Deelgebied E (politiekantoor)</b> |       |      |     |      |      |      |      |      |       |      |                  |       |
| E01                                  | 15*   |      |     |      |      |      | 5,6  |      |       |      |                  |       |
| E06                                  | 67*** |      |     | 330* | 3,0* | 4,2* | 8,6* | 17*  | 0,43* | 0,1* | 30***            | 370** |
| <b>Deelgebied G (Casa 400)</b>       |       |      |     |      |      |      |      |      |       |      |                  |       |
| G01                                  | 42**  |      |     |      |      |      |      |      |       |      |                  |       |
| G02                                  |       | 1,1* |     |      |      | 2,3* |      |      |       |      |                  |       |
| G03                                  | 72*** |      |     |      |      |      |      |      |       |      |                  |       |
| <b>Wegen (deelgebied W)</b>          |       |      |     |      |      |      |      |      |       |      |                  |       |
| W02                                  |       |      |     |      |      |      |      |      |       |      |                  |       |
| W04                                  | 13*   |      |     |      |      |      |      |      |       |      |                  |       |
| W15                                  | 13*   | 1,8* |     |      |      |      | 0,7* |      |       |      |                  |       |
| W16                                  | 14*   | 1,2* |     | 82*  |      |      | 0,71 |      |       |      |                  |       |

**toelichting:**

\* : lichte verontreiniging      \*\* : matige verontreiniging      \*\*\*: sterke verontreiniging  
 - : niet geanalyseerd      blanco : geen overschrijding  
 benz : benzeen;      ethy : ethyleen;      xyl : xylenen;  
 naft : naftaleen      cis : cis1,2dichlooretheen      tri : 112-trichloorethaan

1: Voor de Som van PAK bestaat voor grondwater, in tegenstelling tot grond, geen toetsingswaarde. Er wordt voor de individuele PAK getoetst. De overschrijdingen van de interventiewaarde van de afzonderlijke PAK worden gesommeerd en weergegeven als de interventiefactor. Indien de interventiefactor >1 is er sprake van een sterke verontreiniging, voor individuele PAK zie tabel 5.5

Uit de analysesresultaten blijkt dat het grondwater ter plaatse van de peilbuis E06 sterk verontreinigd is met arseen en PAK, matig verontreinigd is met minerale olie en licht verontreinigd met zink, benzeen, ethylbenzeen, xylenen, naftaleen cis1,2dichlooretheen en 112-trichloorethaan.

Het grondwater ter plaatse van peilbuis G03 is sterk verontreinigd met arseen. In de overige geanalyseerde grondwatermonsters zijn hoogstens lichte overschrijdingen ten opzichte van de streefwaarden gemeten.

*Aanvullend onderzoek*

Na aanleiding van de sterke verontreiniging ter plaatse van peilbuis E06 (en boring E05) is besloten de verontreinigingssituatie ter plaatse beter in beeld te brengen. Er zijn rondom de (chemisch en zintuiglijk) sterk verontreinigde peilbuizen/boringen peilbuizen geplaatst. Het grondwater is geanalyseerd op PAK. Tevens is één peilbuis ter plaatse van boring E06 geplaatst met een filterstelling onder de aangetoonde verontreiniging. De resultaten van het chemisch onderzoek op PAK in grondwater is weergegeven in tabel 5.5.

Tabel 5.5: analyseresultaten PAK in grondwater

| peilbuis        | filterstelling (m-mv) | naft      | ant       | fen       | fluo      | ben         | chry        | ben-py      | ben-per | ben-flu    | ind   | interventiefactor |
|-----------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|---------|------------|-------|-------------------|
| <b>vlek E06</b> |                       |           |           |           |           |             |             |             |         |            |       |                   |
| E06             | 1,0-2,0               | 16<br>*   | 2,6<br>*  | 52<br>*** | 12<br>*** | 0,72<br>*** | 0,52<br>*** | 0,08<br>*** | <0,02   | 0,05<br>** | <0,02 | 30***             |
| 101             | 2,7-3,7               | 0,54<br>* | 0,02<br>* | <0,02     | <0,02     | <0,02       | <0,02       | <0,01       | <0,02   | <0,01      | <0,02 | 0,01              |
| 102             | 1,0-2,0               | <0,1      | <0,02     | <0,02     | <0,02     | <0,02       | <0,02       | <0,01       | <0,02   | <0,01      | <0,02 | -                 |
| 104             | 0,5-2,5               | <0,1      | <0,02     | <0,02     | <0,02     | <0,02       | <0,02       | <0,01       | <0,02   | <0,01      | <0,02 | -                 |
| 105             | 1,0-2,0               | <0,1      | <0,02     | <0,02     | <0,02     | <0,02       | <0,02       | <0,01       | <0,02   | <0,01      | <0,02 | -                 |
| 111             | 1,0-3,0               | <0,1      | <0,02     | <0,02     | <0,02     | <0,02       | <0,02       | <0,01       | <0,02   | <0,01      | <0,02 | -                 |
| <b>vlek E05</b> |                       |           |           |           |           |             |             |             |         |            |       |                   |
| 108             | 1,0-2,0               | 0,35<br>* | 0,05<br>* | 0,30<br>* | 0,04<br>* | <0,02       | <0,02       | <0,01       | <0,02   | <0,01      | <0,02 | 0,12              |
| 109             | 1,0-2,0               | <0,1      | <0,02     | <0,02     | <0,02     | <0,02       | <0,02       | <0,01       | <0,02   | <0,01      | <0,02 | -                 |
| 110             | 1,0-2,0               | <0,1      | <0,02     | <0,02     | <0,02     | <0,02       | <0,02       | <0,01       | <0,02   | <0,01      | <0,02 | -                 |
| 106             | 1,0-2,0               | <0,1      | <0,02     | <0,02     | <0,02     | <0,02       | <0,02       | <0,01       | <0,02   | <0,01      | <0,02 | -                 |

Toelichting: naft: naftaleen; ant: antracene; fen: fenantreen; fluo: fluoranteen; ben: benzo(a)antracene;  
chry: chryseen; ben-py: benzo(a)pyreen; ben-per: benzo(ghi)peryleen;  
ben-flu: benzo(k)fluoranteen; ind: indeno(123-cd)pyreen;  
Interventiefactor: som van de overschrijdingen van de individuele PAK

Uit de analyseresultaten van het aanvullend onderzoek blijkt dat in geen van de aanvullend geplaatste peilbuizen (individuele) PAK in gehalten boven de interventiewaarde zijn aangetoond. Ook de interventiefactor is in geen van de onderzochte peilbuizen > 1.

De analyseresultaten met toetsingskader van het grondwateronderzoek zijn opgenomen in bijlage VI.



## 6. Samenvatting, conclusie en aanbevelingen

### 6.1. Samenvatting

In opdracht van het stadsdeel Oost/Watergraafsmeer heeft Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs B.V. te Amsterdam een bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van het plangebied 'De Eenhoorn' te Amsterdam.

De regionale ligging van de locatie is aangegeven in bijlage I. De lokale situatie is opgenomen in bijlage II.

De aanleiding voor het verrichten van onderhavig bodemonderzoek is de voorgenomen herontwikkeling ter plaatse.

De doelstelling van het onderhavige onderzoek is meerledig:

- het bepalen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit (inclusief asbest) ter plaatse van enkele deelgebieden (ontwikkelingslocaties) binnen het plangebied;
- het verkrijgen van een indicatie over de hergebruikmogelijkheden van de binnen het plangebied vrijkomende grond en verhardingsmaterialen (asfalt en funderingsmateriaal) in verband met de herinrichting van de openbare wegen.

Het uitgevoerde onderzoek heeft de volgende resultaten opgeleverd:

#### *Algemeen*

- Bij de uitgevoerde terreininspectie zijn geen waarnemingen gedaan die op een bodemverontreiniging duiden. Aan het maaiveld is geen asbestverdacht materiaal aangetroffen;

#### *Deelgebied A (parkeerterrein)*

- In de grond zijn plaatselijk lichte tot sterke bijmengingen met baksteen, puin of beton waargenomen;
- De grond en het grondwater zijn hoogstens licht verontreinigd met de parameters waarop is geanalyseerd;

#### *Deelgebied C (Eenhoorn)*

- In de grond zijn geen bodemvreemde bijmengingen aangetroffen;
- De grond en het grondwater zijn hoogstens licht verontreinigd met de parameters waarop is geanalyseerd;

#### *Deelgebied E (politiekantoor), inclusief aanvullend onderzoek*

##### Zintuiglijke waarnemingen

- In de grond worden plaatselijk bijmengingen met puin, slakken, beton en baksteen aangetroffen;
- In één boring (104) is asbesthoudend plaatmateriaal aangetroffen;
- In twee boringen (E05 en E06) is een matige tot sterke teergeur waargenomen;

### Grond

- De puinhoudende grond ter plaatse van boring 104 (hier zijn stukken asbestplaat aangetroffen) bevat asbest in gehalten boven de interventiewaarde;
- De puinhoudende grond is sterk verontreinigd met koper en zink, matig verontreinigd met lood en PAK en licht verontreinigd met kwik en minerale olie;
- De zintuiglijk met teer verontreinigde grond ter plaatse van boring E05 is zeer sterk verontreinigd met PAK (>10 keer interventiewaarde) en sterk verontreinigd met koper,
- De sterk verontreinigde grond ter plaatse van boring E05 heeft een volume van circa 17 m<sup>3</sup>.
- De zintuiglijk met teer verontreinigde grond ter plaatse van boring E06 is zeer sterk verontreinigd met PAK (>10 keer interventiewaarde) en sterk verontreinigd met koper en zink;
- De sterk verontreinigde grond ter plaatse van boring E06 heeft een volume van circa 28 m<sup>3</sup>.
- In de overige grondmonsters zijn hoogstens lichte verontreinigingen aangetoond van de parameters waarop is geanalyseerd;

### Grondwater

- Het grondwater ter plaatse van peilbuis E06 is zeer sterk verontreinigd met PAK en sterk verontreinigd met arseen;
- Het sterk verontreinigde grondwater ter plaatse van peilbuis E06 heeft een volume van circa 44m<sup>3</sup>;
- In de overige grondwatermonsters zijn hoogstens lichte verontreinigingen aangetoond van de parameters waarop is geanalyseerd;

### ***Deelgebied G (Casa 400)***

- In de grond zijn plaatselijk lichte tot sterke bijmengingen met baksteen, puin en bitumen (brokken asfalt) aangetroffen;
- De bovengrond van het noordwestelijk terreindeel (boringen 1+2+4+12) is sterk verontreinigd met zink en licht verontreinigd met koper, kwik, lood, PAK en EOX;
- De sterk puin en bitumenhoudende (boven)grond (boringen 5+6+8, 0,0-0,7 m-mv) is sterk verontreinigd met zink en licht verontreinigd met koper, kwik, lood, PAK en EOX;
- Het grondwater ter plaatse van peilbuis 3 is sterk verontreinigd met arseen;
- Het grondwater ter plaatse van peilbuis 2 matig verontreinigd met arseen;
- In de overige grond en grondwatermonsters zijn hoogstens lichte verontreinigingen aangetoond van de parameters waarop is geanalyseerd;

### ***Wegen***

#### Verhardingslaag

- Ongeveer een kwart van de aanwezige wegen zijn verhard met asfalt, de overige wegen zijn verhard met klinkers;
- Het aanwezige asfalt is niet teerhoudend;

### Funderingen

- Onder de wegverharding zijn diverse funderingsmaterialen aangetroffen:
  - gebonden slakken;
  - puingranulaat;
  - een tweede verhardingslaag uit straatklinkers;
  - alleen funderingszand.
- Voor de (globale) ligging van de funderingsmaterialen wordt verwezen naar de tekening 2 in bijlage II.
- Op basis van de chemische samenstelling van de gemeten organische parameters komt de (puin)fundering ter plaatse van de Ringdijk en de 1<sup>e</sup> Ringdijkstraat (boringen 3 en 5) waarschijnlijk niet in aanmerking voor hergebruik;
- De overige funderingsmaterialen komen waarschijnlijk voor hergebruik in aanmerking (op basis van de chemische samenstelling van de gemeten organische parameters en een indicatieve toetsing);

### Grond

- In de grond onder de wegverharding worden plaatselijk (sterke) bijmengingen met baksteen, slakken, asfaltbrokken of hout aangetroffen;
- De zandgrond onder de wegverharding ter plaatse van boring 19 (Ringdijk, oostelijk deel, 0,5-1,0 m-mv) is sterk verontreinigd met lood, en licht verontreinigd met koper, kwik, zink, PAK en EOX;
- De veengrond ter plaatse van boring 10 (J. Wattstraat, westelijk deel, 1,2-1,6 m-mv) is sterk verontreinigd met zink, matig verontreinigd met lood en licht verontreinigd met cadmium, koper, kwik, PAK en EOX;
- In de overige grond zijn hoogstens lichte verontreinigingen aangetoond van de parameters waarop is geanalyseerd;

### Grondwater

- In de geanalyseerde grondwatermonsters zijn hoogstens lichte verontreinigingen aangetoond van de parameters waarop is geanalyseerd.

## **6.2. Conclusie en aanbevelingen**

### **6.2.1. Conclusies**

#### ***Deelgebied A (parkeerterrein)***

Op basis van het uitgevoerde onderzoek kan worden geconcludeerd dat grond en grondwater in het deelgebied hoogstens licht verontreinigd zijn.

#### ***Deelgebied C (Eenhoorn)***

Op basis van het uitgevoerde onderzoek kan worden geconcludeerd dat grond en grondwater in het deelgebied hoogstens licht verontreinigd zijn.

#### ***Deelgebied E (politiekantoor)***

Plaatselijk is de bodem in het onderzoeksgebied sterk verontreinigd. Er is sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging zoals bedoeld in de Wet Bodembescherming (WBB; >25m<sup>3</sup> sterk verontreinigde grond)

De puinhoudende ondergrond is matig tot sterk verontreinigd met zware metalen. De verontreiniging is waarschijnlijk gerelateerd aan de aanwezigheid van bodemvreemde bijmengingen (puin). Strikt genomen dient bij de aanwezigheid van een sterke verontreiniging nader onderzoek naar ernst en omvang van de verontreiniging te worden verricht. Gezien het immobiele karakter van de verontreinigende componenten en de diepte waarop de verontreiniging is aangetroffen (>0,7 m-mv) wordt aanvullend onderzoek in dit geval niet direct noodzakelijk geacht.

Op twee plaatsen ten zuiden van het politiekantoor is een teergeur in de grond waargenomen. De zintuiglijk verontreinigde grond is (zeer) sterke verontreinigd met PAK. Plaatselijk is in het grondwater een sterke PAK verontreiniging aangetoond. De omvang van de grond en grondwaterverontreiniging is bepaald. Er is sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging (>25m<sup>3</sup> sterk verontreinigd grond).

De puinlaag onder het trottoir ten zuiden van het politiekantoor is plaatselijk sterk verontreinigd met asbest. De verontreiniging wordt veroorzaakt door visueel duidelijk waarneembare stukken plaatmateriaal en kleinere stukken die enkel in het laboratorium kunnen worden aangetoond. Om een verantwoorde uitspraak over het verspreidingspatroon en de omvang van de verontreiniging te kunnen doen dient de verhardingslaag te worden verwijderd en proefsleuven over de gehele verdachte locatie te worden getrokken (nader onderzoek conform NEN 5707). Geadviseerd wordt om een degelijk onderzoek uit te stellen tot dat de verhardingslaag in het kader van de ontwikkelingswerkzaamheden zal worden verwijderd.

In het grondwater ten zuiden van het politiekantoor is een sterk verhoogd gehalte aan arseen aangetoond, er bestaat waarschijnlijk geen relatie tussen het gemeten gehalte aan arseen en verdachte activiteiten die op de locatie hebben plaatsgevonden (tankstation). Waarschijnlijk is het arseen van natuurlijke oorsprong en kunnen de gemeten gehalten worden gezien als verhoogde achtergrondwaarden.

#### ***Deelgebied G (Casa 400)***

De gehele bovengrond op het zuidoostelijk deel van het deelgebied is waarschijnlijk sterk verontreinigd met zware metalen (zink).

Er is geen relatie aangetoond tussen de aanwezigheid van bodemvreemde bijmengingen en de sterke verontreiniging.

Strikt genomen dient bij de aanwezigheid van een sterke verontreiniging nader onderzoek naar ernst en omvang van de verontreiniging te worden verricht.

Gezien het immobiele karakter van de verontreinigende component (zink) en de gemeten concentraties (er bestaat geen actueel humaan risico bij actueel bodemgebruik) wordt aanvullend onderzoek niet noodzakelijk geacht.

Waarschijnlijk is er sprake van een ernstig geval van bodemverontreiniging (>25m<sup>2</sup> sterk verontreinigde grond)

De overige onderzochte grond is hoogstens licht verontreinigd met de parameters waarop is geanalyseerd.

Tabel 6.1: indicatie hergebruiksmogelijkheden

| grondslag                            | traject (m-mv) | toelichting, opmerkingen                          | indicatie hergebruiksmogelijkheden (bepalende parameter(s)) |
|--------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Deellocatie A (parkeerplaats)</b> |                |                                                   |                                                             |
| -                                    | 1,0-2,0        | puinlaag                                          | categorie I of II (lood)                                    |
| zand                                 | 0,18-1,5       | puinhoudend                                       | categorie I of II (kwik, lood, PAK, olie)                   |
| zand                                 | 0,08-0,4       | noordelijk deel bovengrond                        | multifunctioneel                                            |
| zand                                 | 0,05-0,5       | zuidelijk deel bovengrond                         | multifunctioneel                                            |
| zand                                 | 0,5-2,0        | traject 0,5-2,0 m-mv                              | niet toepasbaar (olie)                                      |
| veen                                 | 1,0-2,9        | -                                                 | categorie I of II (kwik, lood, PAK)                         |
| siltig zand                          | 2,0-4,0        | traject 2-4 m-mv                                  | multifunctioneel                                            |
| <b>Deellocatie C (Eenhoorn)</b>      |                |                                                   |                                                             |
| zand                                 | 0,0-0,6        | traject 0-0,5 m-mv                                | multifunctioneel                                            |
| zand                                 | 0,5-1,8        | traject 0,5-2 m-mv                                | multifunctioneel                                            |
| zand                                 | 2,0-3,2        | traject 2-4 m-mv                                  | multifunctioneel                                            |
| klei                                 | 0,45-1,0       | traject 0-1 m-mv                                  | multifunctioneel                                            |
| klei                                 | 2,0-4,0        | traject 2-4 m-mv                                  | multifunctioneel                                            |
| <b>Deellocatie E (politie)</b>       |                |                                                   |                                                             |
| zand                                 | 0,04-0,5       | noordelijk deel bovengrond                        | multifunctioneel                                            |
| zand                                 | 0,04-0,5       | zuidelijk deel bovengrond                         | multifunctioneel                                            |
| zand                                 | 0,6-2,0        | traject 0,5-2 m-mv                                | categorie I of II (koper)                                   |
| zand                                 | 2,0-4,0        | traject 2-4 m-mv                                  | categorie I (PAK)                                           |
| zand                                 | 0,7-1,2        | puinhoudend                                       | niet toepasbaar (koper, zink)                               |
| zand                                 | 1,0-1,2        | puinhoudend en teergeur                           | niet toepasbaar (koper, PAK)                                |
| zand                                 | 1,6-2,0        | sterke teergeur                                   | niet toepasbaar (koper, zink, PAK)                          |
| <b>Deellocatie G (Casa 400)</b>      |                |                                                   |                                                             |
| zand                                 | 0,0-0,65       | zuidoostelijk deel bovengrond                     | niet toepasbaar (zink)                                      |
| zand                                 | 0,04-0,5       | noordwestelijk deel bovengrond                    | categorie I of II (zink)                                    |
| veen                                 | 1,6-3,0        | veengrond                                         | categorie I of II (kwik)                                    |
| zand                                 | 0,75-2,0       | boven veenlaag                                    | multifunctioneel                                            |
| zand                                 | 2,4-4,0        | onder veenlaag                                    | multifunctioneel                                            |
| zand                                 | 0,2-0,6        | sintel en kooltjeshoudend                         | categorie I of II (kwik)                                    |
| zand                                 | 0,0-0,7        | puin- en bitumenhoudend                           | niet toepasbaar (zink)                                      |
| zand                                 | 0,08-0,65      | puinhoudende bovengrond                           | multifunctioneel                                            |
| zand                                 | 1,0-2,5        | puinhoudende ondergrond                           | multifunctioneel                                            |
| <b>Wegen</b>                         |                |                                                   |                                                             |
| zand                                 | 0,5-1,0        | Ringdijk                                          | niet toepasbaar (lood)                                      |
| zand                                 | 1,5-2,0        | Ringdijk                                          | categorie I of II (lood, zink)                              |
| zand                                 | 0,08-0,5       | 1 <sup>e</sup> Ringdijkstraat klinkerverhard deel | multifunctioneel                                            |
| zand                                 | 0,9-1,6        | 1 <sup>e</sup> Ringdijkstraat klinkerverhard deel | multifunctioneel                                            |
| zand                                 | 1,0-1,75       | 1 <sup>e</sup> Ringdijkstraat asfaltverhard deel  | categorie I of II (lood)                                    |
| veen                                 | 2,0-2,75       | 1 <sup>e</sup> Ringdijkstraat asfaltverhard deel  | multifunctioneel                                            |
| zand                                 | 0,26-1,0       | G. Westinghousestraat                             | categorie I of II (lood, zink, PAK)                         |
| veen                                 | 1,45-2,0       | G. Westinghousestraat                             | categorie I of II (kwik, lood)                              |
| zand                                 | 0,5-2,0        | J. Wattstraat oostelijk deel                      | multifunctioneel                                            |
| veen                                 | 1,6-2,0        | J. Wattstraat oostelijk deel                      | multifunctioneel                                            |
| zand                                 | 1,5-2,0        | J. Wattstraat westelijk deel                      | categorie I of II (lood, PAK)                               |
| veen                                 | 1,2-1,6        | J. Wattstraat westelijk deel                      | niet toepasbaar (zink)                                      |
| zand                                 | 0,08-0,7       | J. Wattstraat westelijk deel                      | categorie I (PAK, olie)                                     |
| veen                                 | 1,4-2,0        | R. Dieselstraat, klinkerverhard deel              | categorie I of II (kwik, lood, PAK)                         |
| zand                                 | 0,4-0,7        | R. Dieselstraat, klinkerverhard deel              | categorie I (PAK)                                           |
| zand                                 | 0,08-0,5       | R. Dieselstraat asfaltverhard deel                | multifunctioneel                                            |
| zand                                 | 0,5-1,5        | R. Dieselstraat asfaltverhard deel                | multifunctioneel                                            |

toelichting: categorie I of II : voor een nauwkeurigere indicatie dient het uitloggedrag van de anorganische parameters te worden bepaald

In het grondwater zijn matig tot sterk verhoogde gehalten aan arseen aangetoond. Van een antropogene oorzaak voor de gemeten gehalten kan op basis van onderhavig onderzoek niet worden uit gegaan. Waarschijnlijk is het arseen van natuurlijke oorsprong en kunnen de gemeten gehalten worden gezien als verhoogde achtergrondwaarden.

⇒ *Wegen (deelgebied W)*

Verharding

Het aanwezige asfalt is niet teerhoudend en komt in aanmerking voor (warm)hergebruik.

Fundering

De funderingsmaterialen binnen het onderzoeksgebied komen waarschijnlijk voor hergebruik in aanmerking.

Een uitzondering hierop vormt de (sterk slakkenhoudende) puinfundering welke ter plaatse van delen van de 1<sup>e</sup> Ringdijkstraat en de Ringdijk aanwezig is. Deze fundering komt op basis van de onderzoeksresultaten niet voor hergebruik in aanmerking.

Grond

In de grond onder de wegconstructie zijn op een tweetal plaatsen sterke verontreinigingen aangetoond. (één boring ter plaatse van het oostelijk deel van de Ringdijk en één boring ter plaatse van het westelijk deel van de J. Wattstraat). De verontreinigende parameters zijn zink en lood. Gezien het immobiele karakter van de verontreinigende componenten en de diepte waarop de verontreinigingen zijn aangetroffen wordt aanvullend onderzoek niet direct noodzakelijk geacht.

*Hergebruiksmogelijkheden grond (indicatie)*

De hergebruiksmogelijkheden van de onderzochte grond zijn per deelgebied weergegeven in o tabel 6.1 op de linkerpagina.

Wellicht ten overvloede wordt opgemerkt dat alle uitspraken met betrekking tot hergebruik van de grond gezien het niveau van het uitgevoerde onderzoek (ARVO / NEN-5740) een indicatief karakter hebben.

### 6.2.2. Aanbevelingen

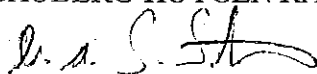
Gezien de verontreinigingssituatie binnen het onderzochte plangebied dient voorafgaand aan de werkzaamheden een goedgekeurd saneringsplan beschikbaar te zijn.

Aanbevolen wordt om na verwijdering van de verhardingslaag een aanvullend onderzoek uit te voeren na de omvang van de aangetoonde verontreiniging met asbest ter plaatse van de aangetoonde asbestverontreiniging in de grond (ten zuiden van het politiekantoor).

De (indicatieve) uitspraken over de hergebruiksmogelijkheden van het funderingsmateriaal zijn gebaseerd op de chemische samenstelling van de organische parameters. Teneinde een duidelijker indicatie over de hergebruiksmogelijkheden te verkrijgen wordt aanbevolen om voorafgaand aan de werkzaamheden het uitlooggedrag van de anorganische parameters te bepalen.

Indien de afvoer van significante hoeveelheden niet sterk verontreinigde grond deel uitmaakt van de geplande ontwikkelingen, kan het vanuit economisch oogpunt zinvol zijn om de betreffende grond voorafgaand aan de ontgraving te onderzoeken conform het bouwstoffenbesluit.

CAUBERG-HUYGEN RAADGEVENDE INGENIEURS B.V.

  
drs. A. Bleumink  
Adviseur

## 7. Referenties

1. Circulaire 'Saneringsregeling Wet bodembescherming (beoordeling en afstemming)', Staatscourant 4, 8 januari 1998.
2. Circulaire 'Aanpassing streef en interventiewaarden', Staatscourant 39, 4 februari 2000.
3. Ministerie van VROM. Leidraad Bodembescherming. Den Haag; SDU. Aflevering 70, maart 2006.
4. Bouwstoffenbesluit bodem- en oppervlaktewaterbescherming, Stadsblad 567, 1995
5. Brief aan de kamer van 17 december 2002, betreffende asbestbeleid, kenmerk: BWL/2002104318