

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

# Actualisatie Bodemverontreiniging

Korteweg 2, Oud-Beijerland

ITT LLC  
4-5-2017

[www.erm.com](http://www.erm.com)

**Klant:** ITT LLC

**Rapportnaam:** Actualisatie Bodemverontreiniging

**Adres:** Korteweg 2, Oud-Beijerland

**Projectnummer:** 0378757

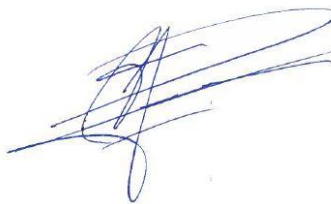
**Rapportnummer:** R002-NL-0378757 V1.0 ITT.DOCX

**Rapportage datum:** 4-5-2017

**Opgesteld door:** Jos Gompelman

**Projectleider:** Paul Wijnja

**Vrijgave door:** Hans van de Poel  
*Partner in Charge*



Dit rapport is opgemaakt door Environmental Resources Management - ERM Nederland BV, met de grootst mogelijke zorg en binnen het budget zoals overeengekomen met de opdrachtgever. Op de werken zijn de algemene voorwaarden van ERM Nederland BV van toepassing. We wijzen elke aansprakelijkheid af voor aangelegenheden die vallen buiten de overeenkomst die met de opdrachtgever is afgesloten.

Dit rapport is vertrouwelijk en we aanvaarden geen enkele aansprakelijkheid ten overstaan van partijen, andere dan de opdrachtgever, die op enige wijze kennis hebben gekregen van de inhoud van dit rapport.

## EXECUTIVE SUMMARY

ITT LLC (ITT) retained ERM the Netherlands B.V. (ERM) to perform soil and groundwater investigations at the ITT Koni site at the Korteweg 2, Oud-Beijerland. A report titled 'Actualisatie Bodemverontreiniging', dated 21 August 2015, was submitted to the 'Omgevingsdienst Zuid-Holland-Zuid' (the authorities) on 1 October 2015. This report included results of site investigations that had been conducted from February 2014 through February 2015, and presented an updated situation of the soil and groundwater impacts at the site. The rationale for the site investigations reported in the 21 August 2015 report was to update the soil and groundwater impact situation from the previously identified soil and groundwater impacts at the site. The historic nature of the impacts resulted in the site being listed on the urgent remediation sites list of the Netherlands (reference: Letter to parliament, year of meetings 2011-2012, 30 015, #45).

Based on the results of the investigations presented in the 21 August 2015 report and on communications with the authorities, additional investigations and remediation were conducted at the site. This report includes the data previously submitted in the 21 August 2015 report as well as the results of the additional work (limited additional site investigation, interim remediation measure, and remediation) conducted at the site from May 2015 through preparation of this report, along with an updated Conceptual Site Model (CSM) and updated Risk Assessments.

The objectives of this report are the following:

- Describe the additional investigations, an interim remedial measure on the canal bank of Area E, and remediation at Area C that have taken place on the site in 2015 and 2016, after submittal of the 2015 report; and
- Update the CSM and address remaining data gaps, including preparing new Risk Assessments using the updated data.

Soil and groundwater investigations have been performed at the site since the 1980s. This report focusses on five specific areas of the site (Areas A, C, D, E and F). A final Remediation Plan (RP) for the site, including these areas ('Saneringsplan terrein KONI Langeweg 1a te Oud-Beijerland', project code 110404/WA1/0H3/000098.001, 6 April 2001), was approved on 15 September 2001 by the authorities.

The results of the current site investigation and remediation conducted subsequent to submittal of the 21 August 2015 report are summarized hereafter.

#### *Area A*

No evidence was encountered for the presence of an impact with total petroleum hydrocarbons (TPH) or benzene, toluene, ethylbenzene, xylenes (BTEX) in soil and/or groundwater in Area A. Remediation of this area is not required.

#### *Area C*

The results of the investigations performed before July 2015 indicated the presence of an impact with TPH above the Dutch Intervention Value (DIV) in soil. The impact was defined as a 'case of serious of contamination' as described by the applicable Dutch circular on soil remediation. The conclusion of the pre-remediation risk assessment (Sanscrit) that was performed for the first version of this report indicated that migration risks were present due to the presence of light non-aqueous phase liquid (LNAPL). Since no specific study was performed to monitor the possible migration of the LNAPL, the previous Sanscrit result implied urgent remediation.

A remediation was performed from January to March 2016 for which a workplan was developed that was in line with the Remediation Plan from 2001.

The remediation that consisted of excavation was documented in a separate report which was submitted to the authorities on 2 June 2016. A total of 640 tons of impacted soil (approximate volume: 368 cubic meter [m<sup>3</sup>]) was removed during remediation activities and transported off-site to a treatment facility. A groundwater drainage system was designed and installed to monitor the future TPH impacts in groundwater at Area C.

A residual impact with TPH (C10-C40) in soil above the DIV was still present at Area C. The residual TPH impacts are restricted to two areas within Area C, referred to as RS-1 and RS-2 (Annex 2 – Figure 5C). These areas could not be remediated due to the presence of subsurface utilities preventing excavation. The estimated volume of the residual impact in soil combined is approximately 112 m<sup>3</sup> and is still regarded as a 'case of serious contamination.'

In November 2016, a round of groundwater monitoring was performed at Area C. The results show that concentrations of TPH in groundwater have decreased significantly after remediation. In groundwater from only 2 (401 and 413) of the 14 sampled wells (including two sumps) concentrations of TPH were measured above the DIV, of which well 401 contained LNAPL (only one well with LNAPL). In all other wells concentrations were mostly below the Dutch Threshold Value (DTV) and well below the Dutch Mean Value (DMV).

Based on the results of the remediation, performed monitoring and subsequent Sanscrit risk assessment, it is concluded that the residual contamination does not pose any risks to human health, ecology, or migration. The observed LNAPL after remediation has a very local origin and is present in the clay, therefore migration risks are absent.

A further monitoring or urgent remediation of the residual contamination is not deemed necessary. Remediation can take place in due time on a convenient time in the future.

#### *Area D*

The approximate impacted soil volume in Area D is 300 m<sup>3</sup>. No groundwater impact was detected.

The impact is defined as 'a case of serious contamination' as described by the applicable Dutch circular on soil remediation. According to the updated Sanscrit risk assessment; however, the impact does not result in human health, ecological, or migration risks. Therefore, urgent remediation is not applicable.

#### *Area E*

In Area E, the DIV for TPH was exceeded for soil at a depth of 1.5 meters below ground level (m bgl) down to the peat layer at 4 m bgl over an approximate area of 1,700 m<sup>2</sup> resulting in an approximate impacted soil volume of 4,250 m<sup>3</sup>. An estimated volume of 1,225 m<sup>3</sup> of groundwater is impacted with TPH above DIV. Furthermore, oil sheens were observed on the canal in 2015 and 2016 during investigation activities. An interim remedial measure, which consisted of limited excavation of soil along the embankment and placement of plastic sheeting to act as a physical barrier, was performed in August 2015, but did not prevent the reoccurrence of the oil sheen in 2016.

The TPH impact in the sandy layer at depth of 1.5 to 4 m bgl in Area E is defined as 'a case of serious contamination' as described by the applicable Dutch circular on soil remediation. Based on the updated risk assessment with Sanscrit, it does not pose a risk for human health, ecology, or for migration. Therefore, the absence of such risks implies that urgent remediation is not required.

The oil sheen observed on the water of the Scheermansvliet is not regarded as a migration risk, as the Scheermansvliet is not regarded as a vulnerable receptor.

#### *Area F*

The current investigation indicates that 'a case of serious of contamination' is applicable for the impact with dichloroethene (DCE) in soil and benzene in groundwater in concentrations above the DIV in Area F, as described by the applicable Dutch circular on soil remediation. However, the impacts do not pose a risk for human health, ecology, or a risk for migration of the impact according to the updated Sanscrit risk assessment. Therefore, the absence of such risks implies that urgent remediation is not required.

*Final conclusion*

For areas C, D, E and F cases of serious contamination in soil and/or groundwater were still present as described by the applicable Dutch circular on soil remediation. Based on the updated Sanscrit risk assessment the current contaminations are considered as “Not Urgent”. Remediation can take place in due time on a convenient time in the future. Future changes in land use may require new risk assessments.

## INHOUDSOPGAVE

|       |                                                              |    |
|-------|--------------------------------------------------------------|----|
| 1     | INLEIDING                                                    | 1  |
| 1.1   | AANLEIDING EN DOEL                                           | 1  |
| 1.2   | FASES VAN ONDERZOEK                                          | 1  |
| 1.3   | REFERENTIEKADER                                              | 3  |
| 1.4   | REPRESENTATIVITEIT VAN DE GEGEVENS                           | 4  |
| 2     | ACHTERGRONDINFORMATIE                                        | 6  |
| 2.1   | ALGEMENE BESCHRIJVING VAN DE LOCATIE                         | 6  |
| 2.2   | GEOLOGIE EN HYDROLOGIE                                       | 7  |
| 2.3   | BODEMONDERZOEKEN                                             | 8  |
| 2.3.1 | <i>Diep grondwater</i>                                       | 8  |
| 2.3.2 | <i>Status van het saneringsplan</i>                          | 9  |
| 2.4   | DEELLOCATIE A                                                | 9  |
| 2.5   | DEELLOCATIE C                                                | 10 |
| 2.6   | DEELLOCATIE D                                                | 10 |
| 2.7   | DEELLOCATIE E                                                | 10 |
| 2.8   | DEELLOCATIE F                                                | 11 |
| 3     | 2014 – 2015 VELDWERK EN CHEMISCHE ANALYSES                   | 13 |
| 3.1   | VELDWERK                                                     | 13 |
| 3.1.1 | <i>Algemeen</i>                                              | 13 |
| 3.1.2 | <i>Chemische analyses</i>                                    | 16 |
| 3.2   | SANERINGSACTIVITEITEN                                        | 17 |
| 3.2.1 | <i>Deellocatie C</i>                                         | 17 |
| 3.2.2 | <i>Deellocatie E</i>                                         | 18 |
| 3.3   | KWALITEITSCONTROLE (QC) / KWALITEITSBORGING (QA)             | 19 |
| 4     | RESULTATEN                                                   | 20 |
| 4.1   | ALGEMEEN                                                     | 20 |
| 4.2   | DEELLOCATIE A                                                | 20 |
| 4.2.1 | <i>Zintuiglijke waarnemingen</i>                             | 20 |
| 4.2.2 | <i>Bodemlucht</i>                                            | 21 |
| 4.2.3 | <i>Grond</i>                                                 | 23 |
| 4.2.4 | <i>Grondwater</i>                                            | 23 |
| 4.3   | DEELLOCATIE C: RESULTATEN VOOR SANERING                      | 24 |
| 4.3.1 | <i>Zintuiglijke waarnemingen</i>                             | 24 |
| 4.3.2 | <i>Bodemlucht</i>                                            | 25 |
| 4.3.3 | <i>Grond</i>                                                 | 26 |
| 4.3.4 | <i>Grondwater</i>                                            | 28 |
| 4.4   | DEELLOCATIE C: RESULTATEN NA SANERING 2016                   | 30 |
| 4.4.1 | <i>Resultaten verificatiemonsters februari en maart 2016</i> | 30 |
| 4.4.2 | <i>Resultaten Grond en Grondwateronderzoek november 2016</i> | 33 |
| 4.5   | DEELLOCATIE D                                                | 37 |
| 4.5.1 | <i>Zintuiglijke waarnemingen</i>                             | 37 |
| 4.5.2 | <i>Bodemlucht</i>                                            | 38 |
| 4.5.3 | <i>Grond</i>                                                 | 39 |
| 4.5.4 | <i>Grondwater</i>                                            | 41 |

|       |                                                               |    |
|-------|---------------------------------------------------------------|----|
| 4.6   | DEELLOCATIE E: RESULTATEN VOOR TIJDELIJKE SANERINGSMAATREGEL  | 43 |
| 4.6.1 | <i>Zintuiglijke waarnemingen</i>                              | 43 |
| 4.6.2 | <i>Bodemlucht</i>                                             | 44 |
| 4.6.3 | <i>Grond</i>                                                  | 46 |
| 4.6.4 | <i>Grondwater</i>                                             | 48 |
| 4.7   | AREA A: RESULTATEN NA TIJDELIJKE SANERINGSMAATREGEL           | 51 |
| 4.7.1 | <i>Resultaten tijdelijke maatregel</i>                        | 51 |
| 4.7.2 | <i>Resultaten grond en grondwater onderzoek november 2016</i> | 51 |
| 4.8   | DEELLOCATIE F                                                 | 55 |
| 4.8.1 | <i>Zintuiglijke waarnemingen</i>                              | 55 |
| 4.8.2 | <i>Bodemlucht</i>                                             | 57 |
| 4.8.3 | <i>Grond</i>                                                  | 58 |
| 4.8.4 | <i>Grondwater</i>                                             | 60 |
| 5     | INTERPRETATIE                                                 | 62 |
| 5.1   | DIEP GRONDWATER                                               | 62 |
| 5.2   | DEELLOCATIE A                                                 | 62 |
| 5.3   | DEELLOCATIE C                                                 | 63 |
| 5.4   | DEELLOCATIE D                                                 | 63 |
| 5.5   | DEELLOCATIE E                                                 | 64 |
| 5.6   | DEELLOCATIE F                                                 | 65 |
| 6     | RISICOBEOORDELING                                             | 67 |
| 6.1   | ALGEMEEN                                                      | 67 |
| 6.2   | DEELLOCATIE C                                                 | 68 |
| 6.3   | DEELLOCATIE D                                                 | 69 |
| 6.4   | DEELLOCATIE E                                                 | 71 |
| 6.5   | DEELLOCATIE F                                                 | 72 |
| 7     | CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN                                   | 75 |
| 7.1   | DEELLOCATIE A                                                 | 75 |
| 7.2   | DEELLOCATIE C                                                 | 75 |
| 7.3   | DEELLOCATIE D                                                 | 76 |
| 7.4   | DEELLOCATIE E                                                 | 76 |
| 7.5   | DEELLOCATIE F                                                 | 77 |
| 7.6   | EINDCONCLUSIE                                                 | 77 |

## **BIJLAGEN**

### **Bijlage 1      Overzichtskaart (1:25,000) en kadastrale gegevens**

- Figuur 1      Ligginglocatie
- Figuur 2      Locatie overzicht
- Figuur 3      Locaties passieven bodemluchtbemonsteringen
- Kadastrale gegevens

### **Bijlage 2      Situatietekeningen met resultaten van grond- en grondwater.**

- Figuur 4A      Grond - Deellocatie A, resultaten passieve bodemlucht DCE
- Figuur 4B      Grond - Deellocatie A, resultaten passieve bodemlucht BTEX
- Figuur 4C      Grond - Deellocatie A, resultaten passieve bodemlucht minerale olie
- Figuur 5A      Grond - Deellocatie C, resultaten passieve bodemlucht minerale olie
- Figuur 5B      Grond - Deellocatie C, resultaten sanering
- Figuur 5C      Grond - Deellocatie C, resultaten na sanering
- Figuur 6A      Grond - Deellocatie D&E, resultaten passieve bodemlucht DCE
- Figuur 6B      Grond - Deellocatie D&E, resultaten passieve bodemlucht BTEX
- Figuur 6C      Grond - Deellocatie D&E, resultaten passieve bodemlucht minerale olie
- Figuur 6D      Grond - Deellocatie D&E resultaten minerale olie
- Figuur 7A      Grond - Deellocatie F, resultaten passieve bodemlucht DCE
- Figuur 7B      Grond - Deellocatie F, resultaten passieve bodemlucht BTEX
- Figuur 7C      Grond - Deellocatie F, resultaten passieve bodemlucht minerale olie
- Figuur 8A      Grondwater - Deellocatie A, resultaten passieve bodemlucht DCE
- Figuur 8B      Grondwater - Deellocatie A, resultaten passieve bodemlucht BTEX
- Figuur 8C      Grondwater - Deellocatie A, resultaten passieve bodemlucht TPH
- Figuur 9A      Grondwater - Deellocatie C, resultaten passieve bodemlucht minerale olie
- Figuur 9B      Grondwater - Deellocatie C na sanering
- Figuur 10A      Grondwater - Deellocatie D&E, resultaten passieve bodemlucht DCE
- Figuur 10B      Grondwater - Deellocatie D&E, resultaten passieve bodemlucht BTEX
- Figuur 10C      Grondwater - Deellocatie D&E, resultaten passieve bodemlucht minerale olie
- Figuur 11A      Grondwater - Deellocatie F, resultaten passieve bodemlucht DCE
- Figuur 11B      Grondwater - Deellocatie F, resultaten passieve bodemlucht BTEX
- Figuur 11C      Grondwater - Deellocatie F, resultaten passieve bodemlucht minerale olie

### **Bijlage 3      Toetsing meetresultaten grond en grondwater**

Bijlage 4      Dwarsdoorsneden

- Figuur 12A      Dwarsdoorsnede deellocatie C A-A'
- Figuur 12B      Dwarsdoorsnede deellocatie C B-B'
- Figuur 13A      Dwarsdoorsnede deellocatie D1-D1'
- Figuur 13B      Dwarsdoorsnede deellocatie D2-D2'
- Figuur 14A      Dwarsdoorsnede deellocatie E1-E1'
- Figuur 14B      Dwarsdoorsnede deellocatie E2-E2'
- Figuur 14C      Dwarsdoorsnede deellocatie E3-E3'
- Figuur 15A      Dwarsdoorsnede deellocatie F1-F1'
- Figuur 15B      Dwarsdoorsnede deellocatie F2-F2'

Bijlage 5      Kopie analysecertificaten

Bijlage 6      Veldwerkverslag

Bijlage 7      Boorbeschrijvingen

Bijlage 8      Inmeting peilbuizen

Bijlage 9      Snascrit risiscobeoordeling

Bijlage 10      Locaties gronddepots en bemonsteringsplan t.p.v. deellocatie E

Bijlage 11      Brief OZHZ en reactie ERM

Bijlage 12      Evaluatierapport ontgraving ter plaatse van de Scheermansvliet, ITT-Koni,  
Korteweg 2 te Oud-Beijerland

Bijlage 13      Referentielijst van onderzoeksrapporten en correspondentie

ITT LLC (ITT) heeft ERM Nederland B.V. (ERM) opdracht gegeven om een bodem- en grondwateronderzoek uit te voeren op de ITT locatie gelegen aan de Korteweg 2, Oud-Beijerland. (verder 'de locatie'). Dit rapport bevat de resultaten van het onderzoek, uitgevoerde (interim) saneringsmaatregelen en presenteert een geactualiseerd beeld van de bodem- en grondwaterverontreiniging op de locatie. Een plattegrond van de locatie is bijgevoegd in Bijlage 1, Figuur 1.

## 1.1

### AANLEIDING EN DOEL

De aanleiding voor dit bodemonderzoek is de aanwezigheid van eerder geconstateerde bodem- en grondwaterverontreinigingen op de locatie. Vanwege de eerder geconstateerde humane risico's is locatie opgenomen op de lijst van spoedlocaties (referentie: Brief aan de Tweede Kamer, jaar van de bijeenkomsten 2011-2012, 30 015, #45).

Voor de volledige locatie van ITT is door Arcadis in 2001 een saneringsplan opgesteld ("Saneringsplan terrein KONI Langeweg 1a te Oud-Beijerland", project code 110404/WA1/0H3/000098.001, 6 April 2001). In dit saneringsplan wordt een onderscheid gemaakt tussen acht deellocaties (A tot en met H) waarvoor sanerende maatregelen noodzakelijk zijn.

De doelstelling van dit onderzoek is het actualiseren van de kwaliteit van de bodem en het grondwater ter plaatse van de verontreinigde gebieden zoals aangegeven in het oorspronkelijke saneringsplan. Ten behoeve van deze actualisatie wordt in dit rapport:

- een beschrijving gegeven van aanvullend bodemonderzoek, een interim saneringsmaatregel ter plaatse van deelgebied E, een grondsanering ter plaatse van deelgebied C in de periode van 2014 tot en met 2016;
- geconstateerde Data Gaps in het Conceptuele Site Model (CSM) geadresseerd; en
- de Sanscrit-risicoanalyse beschreven op basis van de geactualiseerde verontreiniging situatie.

## 1.2

### FASES VAN ONDERZOEK

Het saneringsplan uit 2001 beschrijft de saneringsmaatregelen voor de deellocaties A, B, C, D, E, F en H. Hierbij is onderscheidt gemaakt in een actieve fase (ontgraving en/of grondwateronttrekking) en een passieve fase (monitoring van natural attenuation). Voor deelgebied G is een apart saneringsplan opgesteld ("Saneringsplan (IBC maatregelen) locatie G", project code 110404/WA0/0V7/000098.001v2, 4 september 2000).

De deelgebieden G (2001), en gebieden B en H (2008) zijn reeds gesaneerd. Een volledige lijst van onderzoeksrapporten en correspondenties is bijgevoegd als bijlage 13.

Voor een actualisatie van de verontreinigingssituatie heeft ITT ERM in 2014 opdracht verstrekt een actualiserend bodemonderzoek uit te voeren bestaande uit zowel bodemlucht, grond en grondwateronderzoek. Deze onderzoeken werden uitgevoerd in 2014 en 2015. De resultaten hiervan zijn in het voorliggende rapport samengevat, maar werden eerder gerapporteerd ("Actualisatie Bodemverontreiniging", projectcode 0283405, documentverwijzing R001-0283405\_v3.0, 6 juli 2015) en aan de "Omgevingsdienst Zuid-Holland-Zuid" (OZHZ) verstrekt op 1 oktober 2015, namens ITT. In reactie op dit rapport is door OZHZ een brief opgesteld met aandachtspunten ten aanzien van het definitieve rapport. (brief met referentie D-16-1530044 / MOV, datum 20 januari 2016).

De aandachtspunten in de brief van OZHZ zijn vervolgens behandeld in een door ERM namens ITT opgestelde memo (referentie D-16-1530044 / MOV, gedateerd 16 juni 2016). In deze memo wordt voorgesteld beperkt aanvullende onderzoek uit te voeren om de genoemde aandachtspunten te adresseren. OZHZ heeft hier vervolgens weer op gereageerd in een brief gedateerd 14 september 2016 (referentie D-16-1624510/CHK) waarin wordt ingestemd met de voorgestelde aanpak en waar ze benadrukken waar aanvullend onderzoek noodzakelijk is. Alle drie de brieven zijn opgenomen in dit rapport (bijlage 11).

Dit rapport omvat de onderzoeksgegevens uit het eerder ingediende rapport uit 2015. Daarnaast zijn hierin de resultaten van het extra werk (beperkte aanvullend onderzoek, tijdelijke maatregel deelgebied E en sanering deelgebied C) verwerkt welke op de locatie zijn uitgevoerd na de eerste versie van het rapport uit 2015. Tot slot is met de aanvullende onderzoekresultaten het CSM en de Sanscrit beoordeling bijgewerkt.

Ten aanzien van de saneringswerkzaamheden in deelgebieden C en E zijn alleen de saneringsresultaten opgenomen in dit rapport. De volledige evaluatierapporten zijn toegevoegd in bijlage 12.

Extra aanvullend onderzoek heeft plaatsgevonden in november 2016 in de deelgebieden C en E. Het onderzoek in deelgebied C kan worden gezien als de 1<sup>e</sup> monitoringsronde van de zogenaamde "passieve saneringsfase". Het onderzoek in deelgebied E was meer gericht op de aandachtspunten uit de brief van OZHZ en hadden betrekking op het vaststellen van de omvang van de verontreiniging en de potentiële kans op verspreiding.

De volgende tabel geeft een overzicht van deze verschillende fases met bijbehorende startdatum.

**Tabel 1.1      Onderzoeksfases**

| Fase               | Beschrijving                                                                                                                 |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Onderzoeken</i> |                                                                                                                              |
| 1                  | Document review & Status update                                                                                              |
| 2                  | Inventarisatie en inmeten van bestaande peilbuizen                                                                           |
| 3                  | Afpompen van peilbuizen met een drijfslag                                                                                    |
| 4                  | Passieve bodemlucht bemonstering                                                                                             |
| 5                  | Depot bemonstering deelgebied E                                                                                              |
| 6                  | Nader bodemonderzoek in de deelgebieden A, C, D, E & F ter bevestiging van de resultaten van passieve bodemluchtbemonstering |
| 7                  | Nader bodemonderzoek in de deelgebieden D, E & F tbv afperking van de verontreinigingen                                      |
| 8                  | Aanvullend bodemonderzoek 2016, deelgebieden C & E                                                                           |
| <i>Saneringen</i>  |                                                                                                                              |
| 1                  | Tijdelijke maatregel deelgebied E                                                                                            |
| 2                  | Sanering deelgebied C                                                                                                        |
| <i>Overig</i>      |                                                                                                                              |
| 1                  | Opruimen depots deelgebied E                                                                                                 |

### 1.3      REFERENTIEKADER

Het onderzoek is uitgevoerd op basis van de NTA 5755. De veldwerkzaamheden zijn uitgevoerd volgens de BRL2000 en de geldende VKB-protocollen van de genoemde BRL.

De resultaten van de chemische analyses zijn getoetst aan de achtergrond- en interventiewaarden voor grond en de streef- en interventiewaarden voor grondwater.

De interventiewaarden (I) geven aan dat bij overschrijding van deze waarden de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, dier en plant ernstig zijn of dreigen te worden verminderd. In dat geval is er mogelijk sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. De achtergrondwaarden (AW) en streefwaarden (S) geven het niveau aan waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. De gemiddelde waarde van de achtergrond/streef- en de interventiewaarde,  $(S+I)/2$ , gedefinieerd in de NEN 5740 als “tussenwaarde” (T), wordt gehanteerd om aan te geven dat bij overschrijding de kans aanwezig is dat er sprake is van een ernstige bodemverontreiniging.

De toetswaarden hangen af van de samenstelling van de bodem. De resultaten zijn gecorrigeerd op basis van het gehalte aan humus en lutum. De standaardwaarden gelden voor een “standaard bodemtype” dat bestaat uit een lutumpercentage van 25% en een percentage humus van 10%.

De risicobeoordeling is uitgevoerd met behulp van de online module van de Sanscrit. Sanscrit is een geautomatiseerde versie van de saneringscriteria zoals gedefinieerd in de Circulaire Bodemsanering.

Dit onderzoek is op een zorgvuldige wijze uitgevoerd conform de huidige richtlijnen en methoden op het gebied van bodemonderzoek. Aan de hand van de uit de bronnen verzamelde informatie is een onderzoeksstrategie afgeleid en wordt aannemelijk geacht dat deze representatief is voor de locatie.

Er wordt op gewezen dat de geraadpleegde bronnen mogelijk onvolledig zijn of dat niet alle bronnen zijn geraadpleegd, doordat ze niet voorhanden waren. Hierdoor kan informatie ontbreken.

Voor het uitgevoerde onderzoek geldt dat het is gebaseerd op een beperkt aantal monsterpunten en analyses. De hiervoor gehanteerde onderzoeksstrategie geeft een goed beeld van de huidige bodemkwaliteit, gerelateerd aan de werkzaamheden die op het terrein worden uitgevoerd. Tevens wordt opgemerkt dat een bodemonderzoek een momentopname is. De resultaten van het onderzoek kunnen minder representatief worden naarmate de tijd verstrijkt. Indien na het onderzoek op of nabij de locatie (bodembedreigende) activiteiten of calamiteiten plaatsvinden en/of in de omgeving (mobiele) verontreinigingen aanwezig zijn, kan de bodemkwaliteit hierdoor worden beïnvloed.

ERM Nederland B.V. is geen eigenaar van de onderzoekslocatie.

#### 1.4

#### *REPRESENTATIVITEIT VAN DE GEGEVENS*

Dit rapport is gebaseerd op de toepassing van wetenschappelijke uitgangspunten en de professionele beoordeling van bepaalde feiten met daaruit voortkomende subjectieve interpretaties. In het onderhavige rapport opgenomen professionele oordelen zijn gebaseerd op de momenteel beschikbare feiten binnen de beperkingen van de bestaande gegevens en de reikwijdte van het rapport.

Het rapport is gebaseerd op de heersende omstandigheden ten tijde van het bezoek aan de betreffende locatie. In het rapport wordt niet geanticipeerd en wordt niet getracht te anticiperen op veranderingen in deze omstandigheden die zich kunnen hebben voorgedaan na de publicatiedatum van het rapport.

Het rapport is gebaseerd op de wettelijke situatie zoals die geldt op de datum van afronding van het rapport. ERM is niet gehouden te anticiperen op of melding te maken van enige wijziging van de relevante wetgeving die zich kan voordoen na de datum van afronding van het rapport.

ERM wijst ten overstaan van de opdrachtgever of enige andere persoon elke verantwoordelijkheid af voor gebruik van het rapport voor enig ander doel dan waarvoor het oorspronkelijk is opgesteld.

Niets in het rapport dient te worden opgevat als een verklaring of garantie inzake verhandelbaarheid in het algemeen, de verkoopbaarheid van een specifiek object tegen een specifieke prijs of de geschiktheid ervan voor een specifiek doel. De informatie en verklaringen in dit rapport dienen niet te worden opgevat als juridische aanbevelingen of juridisch advies.

Dit rapport, inclusief bijlagen, supplementen en gerelateerde documenten, is enkel en alleen opgesteld voor gebruik door de opdrachtgever en diens adviseurs en vertegenwoordigers, evenals door de aanvullend gespecificeerde en erkende ontvangers van dit rapport ten behoeve van het Project. Het rapport is vertrouwelijk voor de opdrachtgever en de gespecificeerde ontvangers. Andere partijen mogen zich niet op dit rapport verlaten ingevolge een schriftelijke Reliance Letter met ERM en behoudens dezelfde contractuele voorwaarden als de opdrachtgever.

## 2.1 ALGEMENE BESCHRIJVING VAN DE LOCATIE

De locatie ligt in de gemeente Oud-Beijerland en is kadastraal geregistreerd als Oud-Beijerland C 5106 en F 633. Beide percelen zijn in het bezit van Koni B.V. Zie bijlage 1 voor het kadastraal uittreksel.

**Tabel 2.1** *Gegevens van de locatie*

| ITT Koni Oud-Beijerland       |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Adres                         | Korteweg 2, 3261NE, Oud-Beijerland |
| Kadastrale informatie         | Oud-Beijerland C 5106 & F 633      |
| Eigenaar                      | Koni B.V. (beide percelen)         |
| Coördinaten (RD-system: X, Y) | 88174, 425662                      |
| Gebruik                       | Industrieel                        |
| Oppervlakte                   | 71.000 m <sup>2</sup>              |

De locatie ligt op een industrieterrein en is direct ten westen en ten zuiden omgeven door licht industriële en commerciële bedrijven. Een klein kanaal, de Scheermansvliet, loopt naar het westen langs de noordrand van de locatie, een woonwijk bevindt zich op de tegenoverliggende oever. Het eigendom dat aan de oostkant aan de locatie grenst, wordt gebruikt voor akkerbouw.

Op de locatie worden schokdempers geproduceerd. De locatie beslaat een oppervlakte van ongeveer 71.000 m<sup>2</sup> en is voor ongeveer 25.000 m<sup>2</sup> bebouwd. Het maaiveld is overwegend verhard, met uitzondering van een deel van de locatie met een groenzone met een paar struiken en bomen langs de noordoostelijke en noordwestelijke kant (ongeveer 10.000 m<sup>2</sup>).

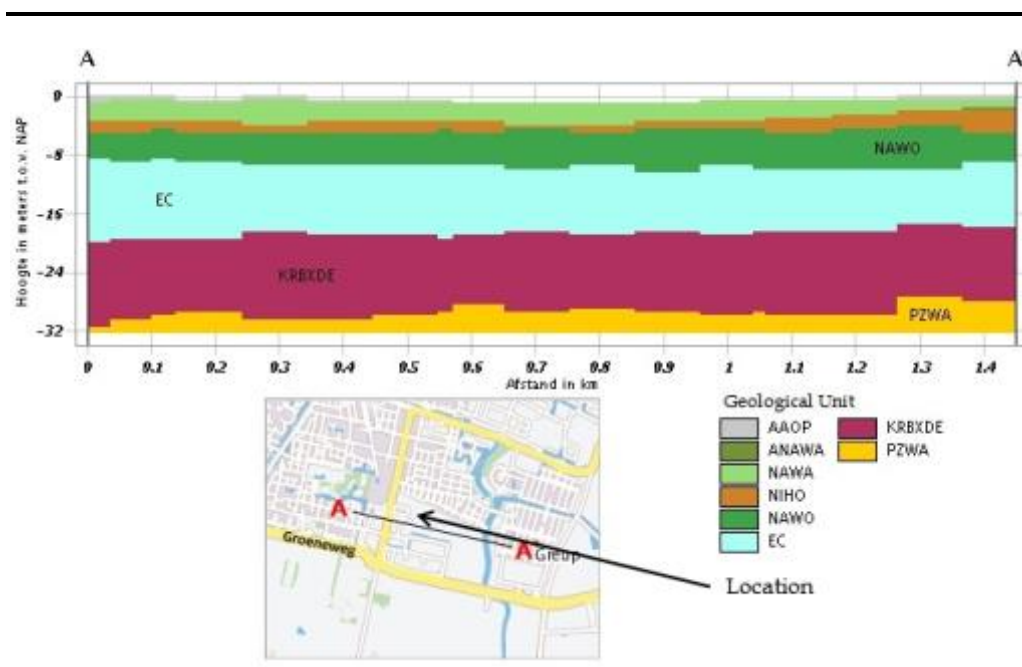
Het buitenterrein wordt gebruikt als parkeerplaats en voor de levering en distributie van materialen per vrachtwagen. Een aangegeven deellocatie wordt gebruikt voor afvalinzameling. Momenteel staan er drie hoofdgebouwen op de locatie. Een eerste gebouw bevat de productiehal, kantoren en een kantine. Een tweede gebouw bevat kantoren en een derde gebouw bestaat uit verschillende hallen voor testen en opslag en staat deels leeg.

In januari 2015 heeft er brand gewoed in het kantoor- en kantinegedeelte van het productiegebouw en zijn daarbij volledig afgebrand. Op het moment van het opstellen van dit verslag, zijn de vrije ruimtes in het noordelijke gebouw gebruikt als kantoren.

Er zijn gasreductietransformatoren en elektrische transformatoren aanwezig en er wordt perslucht en stikstof gebruikt op de locatie.

De bodemstructuur wordt voorgesteld in Figuur 3.1 en Tabel 3.2. Het overzicht is gebaseerd op het (hydro)geologische model GeoTOP 1.2, ontwikkeld door het geologisch instituut van Nederland (dinoloket.nl).

**Figuur 2.1** Regionale hydrogeologie



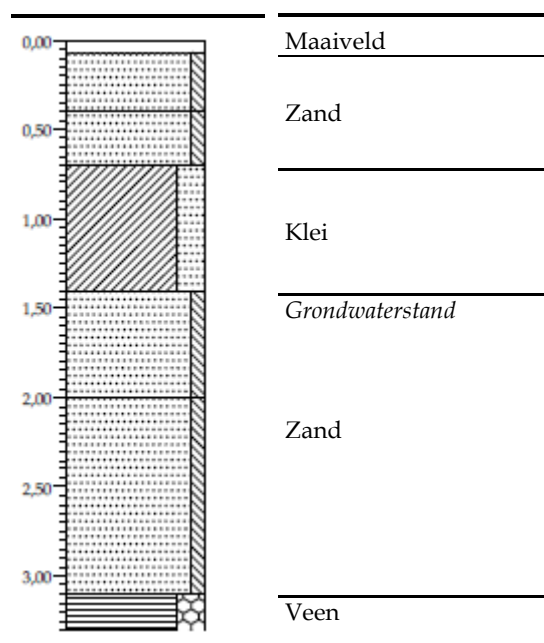
**Tabel 2.2** Regionale hydrogeologie

| Diepte (m-mv) | Bodemtype                                                  | Formatie                                              | Hydrogeologische unit   |
|---------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|
| 0 - 3         | Zand of klei<br><i>Zie lokaal bodemprofiel hierbeneden</i> | Naaldwijk ( <i>legenda: AAOP, ANAWA, NAWA, NIHO</i> ) | Toplaag                 |
| 3 - 6         | Veen                                                       | Naaldwijk ( <i>NIHO</i> )                             | Slecht doorlatende laag |
| 6 - 9         | Zand                                                       | Naaldwijk ( <i>NAWO</i> )                             | Watervoerend pakket     |
| 9 - 20        | Zand                                                       | Echteld ( <i>EC</i> )                                 | Watervoerend pakket     |
| 20 - 31       | Klei                                                       | Kreftenheye ( <i>KRBXDE</i> )                         | Slecht doorlatende laag |

De locatie ligt op ongeveer 1 m boven NAP.

De boorprofielen over de gehele locatie vertonen een consistent bodemprofiel. Het profiel hieronder is representatief voor de bodemopbouw van op de gehele locatie. De overgang van de zand- en kleilaag varieert tussen 0,75 en 1 m-mv. In het gebied E lijkt de kleilaag echter meestal afwezig dichtbij of direct langs het kanaal, zoals kan worden gezien in de dwarsdoorsneden gepresenteerd in bijlage 4.

**Figuur 2.2**      *Lokaal bodemprofiel*



Het regionale grondwaterniveau ligt op een diepte van 0,5 m-NAP met een zuidelijke stromingsrichting (dinoloket.nl). Het maaiveld van de oostelijk gelegen landbouwgrond ligt 1 m lager dan de locatie. Hieruit wordt afgeleid dat het maaiveld van de locatie in het verleden met ongeveer 1 m is verhoogd. Het grondwaterniveau op de locatie ligt 1,3 m beneden NAP. De grondwaterstromingsrichting op de locatie is noordelijk.

De locatie ligt niet in een grondwaterbeschermingsgebied (ozhz.nl).

## 2.3 BODEMONDERZOEKEN

Sinds de jaren 1980 is de bodem op de locatie onderzocht. Dit rapport is gericht op 5 specifieke deellocaties (deellocaties A, C, D, E en F). De beschrijving van de historische onderzoeksresultaten is beperkt tot de onderzoeken van 2000 en 2005. In de volgende hoofdstukken is de achtergrondinformatie beschreven per deellocatie. Voordat hier verder op in wordt gegaan, wordt eerst een beschrijving gegeven van de verontreinigingssituatie van het diepe grondwater en de status van het geldende saneringsplan.

### 2.3.1 Diep grondwater

De grondwaterkwaliteit in het tweede watervoerend pakket (dieper dan 8 m-mv) is in beperkte mate onderzocht in 1996 (MDZH) en meer in detail door Arcadis in 2001. In beide gevallen zijn peilbuizen geïnstalleerd aan de noordzijde van de locatie langs de Scheermansvliet om de potentiële bodem- en grondwaterverontreiniging van de deellocaties A, D, E en F in kaart te brengen langs de locatiegrens. Concentraties minerale olie en VOC's (vluchtige organochloorverbindingen) zijn aangetroffen in diep grondwater in concentraties beneden de interventiewaarde.

Door Arcadis is geconcludeerd dat de veenlaag werkt als een doeltreffende barrière tegen de verticale verspreiding van de verontreiniging en dat er geen verdere onderzoeken van het grondwater in de tweede watervoerende laag noodzakelijk waren. Volgens de beschikbare informatie heeft het bevoegd gezag hiermee ingestemd.

### 2.3.2 *Status van het saneringsplan*

Een saneringsplan voor deellocaties A, B, C, D, E, F en H is door het bevoegd gezag goedgekeurd op 15 september 2001.

De verontreiniging in de deellocaties A, D, E en F bevond zich direct naast de Scheermansvliet. In het saneringsplan van 2001 is beschreven dat er regelmatig drijfslag is verwijderd van het oppervlaktewater nabij deellocatie E, ter hoogte van de gastransformator.

In februari 2006 heeft Arcadis de bodemkwaliteit geactualiseerd (het veldwerk is verricht in 2005). Volgens dit rapport was er een significante verbetering van de bodemkwaliteit tussen 2001 en 2005. Naar aanleiding van dit rapport is aan de provincie Zuid-Holland op 6 september 2006 gevraagd om de saneringsaanpak uit 2001 te wijzigen.

In hun antwoord per brief op 6 april 2007 verwierp het bevoegd gezag het verzoek voor een wijziging van de saneringsaanpak op grond van procedures die niet correct waren gevolgd. Bovendien verlangde het bevoegd gezag een verklaring voor het significante verschil tussen de onderzoeksresultaten zoals die in 2001 en 2006 zijn aangetroffen. Nadere correspondentie of rapporten in verband met deze gevraagde wijziging van het saneringsplan van 2001 zijn niet aangetroffen in het archief.

### 2.4 *DEELLOCATIE A*

De maximaal aangetroffen concentraties minerale olie in grond in 2000 bedroegen 1.600 tot 2.100 mg/kg, met maximale concentraties vluchtige minerale olie (C<sub>6</sub> - C<sub>10</sub>) van 1.150 mg/kg. De verontreiniging was geconcentreerd rond het grondwater op een diepte van 1,0 tot 1,5 m-mv. In 2.000 varieerde de maximale concentraties van minerale olie in het grondwater tussen 1.400 en 2.500 µg/L. In een enkel grondwatermonster is een concentratie van 500 µg/L xylenen aangetroffen.

De bodem- en grondwaterverontreiniging in deellocatie A was in 2000 verdeeld over twee plekken van een beperkte omvang.

Resultaten van de monsternamen van 2005 gaven aan dat er slechts in beperkte mate BTEX aanwezig was in de grond langs de Scheermansvliet in concentraties boven de interventiewaarde. De concentraties minerale olie en BTEX in het grondwater overschreden de interventiewaarde niet.

De maximaal aangetroffen concentraties minerale olie in grond in 2000 bedroegen 1.350 – 44.000 mg/kg op een diepte van 0 tot 1 m-mv. De maximaal aangetroffen concentraties minerale olie in het grondwater varieerde tussen 21.000 – 7.200.000 µg/L. Een drijfslag was eveneens aangetroffen. De concentraties VOCl's (1,1 – Dichloorethaan, DCE) varieerde in het grondwater van 37 tot 706 µg/L.

De bodem- en grondwaterverontreiniging in deellocatie C was in 2000 voldoende afgeperkt en van beperkte omvang.

Tijdens de monsternamen in 2005 zijn er geen VOCl's of BTEX aangetroffen in het grondwater. Het volume van de verontreiniging met minerale olie in de grond was afgenomen. Een drijfslag was aanwezig in een enkele peilbuis.

Volgens de beschikbare informatie zijn er zes ondergrondse opslagtanks op de locatie aanwezig (één naast het hoofdkantoor, één ten noorden van deellocatie F, één ten zuidoosten van deellocatie F en drie in deellocatie D). Naar verluidt zijn in de jaren '90 alle zes de tanks gereinigd en met zand gevuld. Er zijn echter geen certificaten beschikbaar.

In 2000 waren de maximale concentraties minerale olie 1.300 – 4.500 mg/kg voor grond en 3.000 – 5.800 µg/L voor grondwater. De maximale concentraties BTEX in het grondwater varieerde tussen 100 – 550 µg/L. Er is geen LNAPL waargenomen. De maximale concentraties VOCL (vooral 1,1 – Dichloroethaan) in ondiep grondwater (diepte 2 – 3 m mv) varieerden tussen 1.700 en 61.000 µg/L.

Tijdens de monsternamen in 2005 werden geen Minerale olie of VOCL in het grondwater boven de tussenwaarde of interventiewaarde gerapporteerd. In de grond daarentegen werd wel minerale olie gemeten in concentraties boven de interventiewaarde.

TNO/Tjaden hebben in de jaren 80 een sanering uitgevoerd ter plaatse van deellocatie E, wat onder meer inhield dat de verontreinigde grond is uitgegraven en biologisch is behandeld door middel van "landfarming". De documentatie over deze sanering (Tjaden, 1985) kon niet worden geverifieerd door ERM. De gronddepots van deze "landfarm" waren nog steeds aanwezig in deellocatie E ten tijde van het onderhavige onderzoek, maar zijn afgevoerd in 2016.

De verontreiniging met minerale olie in grond en grondwater boven de interventiewaarde in deellocatie E was in 2000 verdeeld over drie verschillende locaties. Eén locatie bevond zich nabij de gasreductie-installatie

naast de Scheermansvliet. Een tweede locatie was aangetroffen stroomafwaarts van een voormalige tank met spiritus/terpentine die gesitueerd was in de zuidoostelijke hoek van hal 30. De derde locatie bevond zich op de zuidoostelijke hoek van deellocatie E, dichtbij deellocatie D.

In 2000 waren de maximale gemeten concentraties minerale in deellocatie E 1.200 – 15.500 mg/kg. De maximale concentratie van 15.500 mg/kg was vastgesteld stroomafwaarts van de ondergrondse tank bij hal 30. De maximale concentraties minerale olie in het grondwater varieerde tussen 11.000 en 13.500 µg/L.

De voormalige saneringszone van TNO/Tjaden (1985) was centraal gelegen in deellocatie E. Het is niet bekend wat er destijds is gesaneerd en welke invloed de sanering gehad heeft op de bodem- en grondwaterverontreiniging in deellocatie E.

Er is een drijfslag aangetroffen in een peilbuis nabij de gasreductie-installatie. DCE (32.000 µg/L) was aangetroffen in het grondwater. Maximale concentraties VOCLs varieerden van 20 tot 400 µg/L. De maximale waargenomen concentraties BTEX in waren 2.800 – 3.100 µg/L.

De resultaten van de monsternamen in 2005 lieten een ander beeld zien van de verontreiniging van minerale olie. De drie verschillende spots minerale olie in grond waren niet langer aanwezig. De concentraties minerale, VOCL en BTEX in het grondwater lagen rond de streefwaarde. Drijfslag was aangetroffen nabij het gasreductiestation.

Een waterbodemonderzoek in de Scheermansvliet, uitgevoerd door het Waterschap in 2015/2016 (rapport: “Waterschap Hollandse Delta, verkennend waterbodemonderzoek Hoeksche Waard”, projectnummer 1230589, document nr. R001-1230589JBL-per-V04-NL, 22 maart 2016) toont geen minerale olie verontreiniging aan die mogelijk afkomstig zou zijn van de locatie. In twee van de drie slibmonsters uit de Scheermansvliet langs zijde de locatie, wordt minerale olie gemeten in lage concentraties (60 en 120 mg/kg ds.). In een ander slibmonster nabij de locatie is geen minerale gemeten. Omdat er geen chromatogrammen beschikbaar zijn in het rapport alsmede op basis van de lage concentraties die zijn gemeten, wordt geconcludeerd dat er geen directe relatie bestaat tussen de gemeten concentraties in het slib en de verontreinigingen op de locatie.

## 2.8

### *DEELLOCATIE F*

In de periode 1995 – 2000 zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd in deellocatie F om de VOCL-verontreiniging in kaart te brengen. De aangetroffen maximale VOCL-concentraties waren 14.000 µg/L voor DCA; 20.000 µg/L voor DCE; en 1.010 µg/L voor vinylchloride.

De verontreiniging met VOCs in het grondwater waren in 2005 afgenomen tot aan de streefwaarde, met de uitzondering van een enkele peilbuis.

In 2008 heeft Arcadis een sanering uitgevoerd ten zuiden van deellocatie F. Het grootste gedeelte van het gesaneerde gebied is in datzelfde jaar overgegaan naar een andere eigenaar. Een restverontreiniging is op locatie achtergebleven door de aanwezigheid van riolering. In 2010 heeft Arcadis een afperkend onderzoek uitgevoerd. De restverontreiniging is niet bevestigd door de resultaten van het onderzoek van 2010.

### 3.1 VELDWERK

#### 3.1.1 Algemeen

Het veldwerk en de grondwaterbemonstering is onder begeleiding van ERM uitgevoerd door Sialtech Europe B.V. (Sialtech) volgens BRL1000 en BRL2000 (certificaatnummer MB-051). Het veldwerklogboek is toegevoegd als Bijlage 6.

Zoals eerder vermeld is het onderzoek uitgevoerd in verschillende fases. In veel gevallen hebben de resultaten van het onderzoek geleid tot aanvullende werkzaamheden en onderzoek. De verschillende fases zijn uiteindelijk samengesteld in dit rapport. Voor een beter overzicht van de verontreinigingssituatie zijn het veldwerk en de resultaten beschreven per deellocatie en niet in volgorde van uitvoering.

De tabel hieronder geeft een overzicht van het uitgevoerde veldwerk.

**Tabel 3.1 Fasen van veldwerk**

| Veldwerkfase       |                                                       | Date                                                                                                                                 |
|--------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Onderzoeken</i> |                                                       |                                                                                                                                      |
| Fase 1             | Geen veldwerk, beoordeling beschikbare documenten     |                                                                                                                                      |
| Fase 2             | Inventarisatie en inmeten van bestaande peilbuizen    | 19-22 augustus 2013                                                                                                                  |
| Fase 3             | Afpompen van peilbuizen met een drijfslag             | 22 augustus 2013<br>4 september 2013<br>17 december 2013<br>6 maart 2014                                                             |
| Fase 4             | Passieve bodemluchtbemonstering                       | 3, 4, 5 & 13 maart 2014                                                                                                              |
| Fase 5             | Depotbemonstering deellocatie E                       | 3 & 4 maart 2014                                                                                                                     |
| Fase 6             | Aanvullend bodemonderzoek deellocaties A, C, D, E & F | 12 & 19 september 2014 (gebied C)<br>9, 30 & 31 oktober 2014 (gebieden A, D, E)<br>3, 7, 10 & 11 november 2014 (gebieden A, D, E, F) |
| Fase 7             | Aanvullend bodemonderzoek deellocaties D, E & F       | 2 & 9 februari 2015 (gebied D)<br>2, 3 & 9 februari 2015 (gebied E)<br>3 & 9 februari 2015 (gebied F)                                |
| Fase 8             | Aanvullend bodemonderzoek deellocaties C & E          | 3 maart 2016 en 16, 22 & 23 november 2016 (gebied C)<br>16 & 23 november 2016 (gebied E)                                             |
| <i>Sanering</i>    |                                                       |                                                                                                                                      |
| 1                  | Tijdelijke maatregel deellocatie E                    | 18 augustus 2015                                                                                                                     |
| 2                  | Sanering deellocatie C                                | 25 januari t/m 4 maart 2016                                                                                                          |
| <i>Overig</i>      |                                                       |                                                                                                                                      |
| 1                  | Verwijdering en afvoer gronddepots deelgebied C       | 3,4 en 5 maart 2016                                                                                                                  |

Een overzicht per gebied van de boringen en peilbuizen van uitgevoerde onderzoeken is weergegeven in tabel 3.2. Deze tabel bevat geen veldwerk dat tijdens de sanering van deellocatie C is uitgevoerd. Dit komt in paragraaf 3.2 aan de orde. Meer details over de selectie van de grondmonsters, filterdieptes van peilbuizen et cetera worden in de tabellen weergegeven met de analyse resultaten in bijlage 3 en de dwarsprofielen in bijlage 4. De locaties van de boringen en peilbuizen wordt in bijlage 1 - figuur 2 weergegeven. Boorprofielen worden in bijlage 7 weergegeven. De eerste 89 boorprofielen in bijlage 7 zijn van de boringen die voor de passieve bodemlucht-bemonsteringen zijn uitgevoerd en de nummers daarvan komen overeen met de in bijlage 1 - Figuur 3 aangegeven locaties.

Al het milieukundige veldwerk, zoals het uitvoeren van boringen, de installatie van peilbuizen en de bemonstering van grond en grondwater werden uitgevoerd volgens de protocollen BRL SIKB 1000, 2000 en VKB zoals vereist in de wet Bodembescherming (Wbb) en het van toepassing zijnde kwaliteitsborgingsprotocol "Kwalibo". Het werken volgens deze protocollen is verplicht en kan alleen door gecertificeerde en geregistreerde bedrijven worden uitgevoerd. De boor- en bemonsteringsactiviteiten werden onder toezicht van ERM uitgevoerd door ERM's onderaannemer Sialtech Europe B.V., die is gecertificeerd en geregistreerd onder nr. MB-051/2.

Een volledige beschrijving van de uitvoeringsmethoden is omschreven in het NEN5744 protocol. Hieronder volgt een korte samenvatting.

Alle boringen zijn uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 125 mm. Van elke halve meter of onderscheidende bodemlaag is een grondmonster genomen. Grond is uitgelegd op plastic vóór bemonstering in standaard glazen potten. Een PID-meter (met 10.6 eV lamp) is bij bemonstering gebruikt voor monitoren van uitdamping van vluchtige organische stoffen. Een steekbusmonster is direct vanuit het boorgat genomen op het moment dat er op de PID meter een uitslag werd waargenomen. De grondmonsters zijn voor analyse geselecteerd voor afperking van de al bekende of geobserveerde verontreiniging.

Peilbuizen van HDPE zijn geïnstalleerd volgens het BRL2001 protocol. Één meter filters zijn geïnstalleerd op een halve meter onder het aangetroffen grondwaterstand. Het filter is rondom afgevuld met filterzand en vervolgens is het boorgat opgevuld met bentoniet. De peilbuis is op het maaiveld afgewerkt met een stalen beschermingsdeksel. Direct na installatie is de peilbuis doorgespoeld totdat het opgepompte water transparant was.

Minstens één week na plaatsing is het grondwater uit de geïnstalleerde peilbuizen bemonsterd. Vóór het vullen van de monsterflesjes is elke peilbuis doorgespoeld met een laag debiet (tussen 100 en 500mL per minuut). De zuurgraad (pH) en geleiding (Ec) en troebelheid zijn gemeten tijdens de

bemonstering. Bemonstering is uitgevoerd wanneer de resultaten hiervan stabiel waren (e.e.a. zoals vastgelegd in de NEN5744).

De coördinaten van alle locaties zijn ingemeten door een erkende landmeters (Dutch Survey B.V. en Sialtech). De resultaten van de inmeting is toegevoegd als bijlage 8.

**Tabel 3.2** *Peilbuizen en boringen per deellocatie*

| Deellocatie       | Boringen | Peilbuizen | Peilbuizen,<br>bemonsterd | Passieve<br>bodempluchtbemonstering |
|-------------------|----------|------------|---------------------------|-------------------------------------|
| A                 | 4        | 3          | 4                         | *                                   |
| C                 | 11       | 6**        | 27**                      | *                                   |
| D                 | 4        | 8          | 13                        | *                                   |
| E                 | 32       | 9          | 26                        | *                                   |
| F                 | 7        | 4          | 31                        | *                                   |
| Gehele<br>locatie | -        | -          | -                         | 89                                  |
| Totaal            | 58       | 30         | 101                       | 89                                  |

\*: De passieve bodempluchtbemonstering is niet uitgevoerd per deellocatie. De bodemplucht samplers zijn op gelijke afstand van elkaar geïnstalleerd over een groot deel van de locatie.

\*\*.: Inclusief 2 pompputten.

In aanvulling op de grondwaterbemonstering uit de peilbuizen in deellocatie C zijn tevens 2 onttrekkingsputten bemonsterd die geïnstalleerd zijn na de ontgraving en zijn aangesloten op 2 grondwateronttrekkingsdrains.

#### *Afpompen peilbuizen met drijfslag*

Tijdens de beginfasen van het bodemonderzoek in 2013 en 2014 zijn enkele peilbuizen in deellocatie C meerdere malen afgepompt om zodoende enig product te verwijderen. Tijdens latere fasen van het onderzoek is de aanwezigheid van deze drijfslag nogmaals gemeten om vast te stellen of er significante verschillen of verspreiding van product viel waar te nemen.

#### *Passieve bodemplucht bemonstering*

In de bodem bestaat een evenwicht tussen de organische verontreinigende stoffen in de bodemplucht en de grond en grondwater. Concentraties van een bepaalde stof in bodemplucht kunnen een goede indicatie geven van de omvang van de verontreiniging in de grond en het grondwater. De passieve bodemplucht samplers die op de locatie zijn gebruikt zijn AGI-samplers. Deze samplers bestaan uit een membraam dat op voorhand door de fabrikant is gevuld met een adsorberend materiaal.

Voor de bemonstering van bodemplucht zijn er in totaal 89 AGI™ modules geïnstalleerd tot op een diepte van ongeveer 1 m-mv. De samplers zijn 7 dagen na installatie opgehaald en opgestuurd naar het laboratorium voor analyse.

### *Depothemonstering*

Op de locatie ware twee gronddepots aanwezig. Het depot op de grens met deellocatie D en E is gedefinieerd als depot 1, het depot in deellocatie E is gedefinieerd als depot 2. De locatie en foto's van beide depots zijn weergegeven in Bijlage 9. De beide depots zijn waarschijnlijk van de voormalige "landfarm".

Bemonstering van beide gronddepots is uitgevoerd volgens BRL1001. Het bemonsteringsplan is gebaseerd op de volgende eigenschappen van de grondepots (zie ook Bijlage 10 voor de veldschetsen, bemonsteringsplan en veldnotities):

- Gronddepot 1 heeft de volgende afmetingen: 34 m x 4,5 m x 1,7 m
- Het volume is geschat op 260 m<sup>3</sup>;
- Het gronddepot bestaat uit zand. Er is uitgegaan van een dichtheid van 1,6 ton per m<sup>3</sup>;
- Gebaseerd op het volume en de dichtheid is het gewicht van gronddepot 1 geschat op 416 ton.

Op basis van deze eigenschappen zijn 2 x 56 monsters (112 monsters in totaal) genomen waaruit 2 mengmonsters zijn samengesteld (MM1 en MM2), elk met een minimumgewicht van 9 kg.

- Het grond depot heeft de volgende afmetingen: 47 x 19,5 x 0,8 m;
- Het volume is geschat op 735 m<sup>3</sup>;
- Het depot bestaat uit zand. Er is uitgegaan van een dichtheid van 1,6 ton per m<sup>3</sup>;
- Gebaseerd op het volume en de dichtheid is het gewicht van gronddepot 1 geschat op 1176 ton.

Op basis van bovenstaande eigenschappen zijn 2 x 50 monsters (100 monsters in totaal) genomen waaruit 2 mengmonsters zijn samengesteld (MM3 en MM4), elk met een minimumgewicht van 9 kg.

### **3.1.2** *Chemische analyses*

Een overzicht van de voor analyse geselecteerd grond en grondwatermonster is weergegeven in Tabel 3.3. In deze tabel zijn niet de grond- en grondwatermonster opgenomen die zijn genomen tijdens de sanering van deellocatie C. Deze worden apart besproken in paragraaf 3.3.

In aanvulling op onderstaande tabel zijn 2 monsters van deellocatie C eveneens geanalyseerd op korrelgrootte. Verder zijn er grondwatermonsters genomen uit 2 onttrekkingsputten die na de sanering in deellocatie C zijn aangebracht. Beide grondwatermonsters zijn geanalyseerd op minerale olie.

Tabel 3.3 *Monstersselectie & Analyse*

| Deellocatie | Grondmonsters        |            |             |           |                            |
|-------------|----------------------|------------|-------------|-----------|----------------------------|
| Analyse:    | Minerale olie<br>*** | BTEX<br>** | VOCl's<br>* | STAP<br>@ | Cr(VI); 1,4-dioxaan,<br>pH |
| A           | 16                   | 14         | 14          | -         | -                          |
| C           | 24                   | 18         | 14          | 2         | -                          |
| D           | 32                   | 22         | 22          | -         | -                          |
| E           | 67                   | 30         | 24          | 4         | 4                          |
| F           | 14                   | 14         | 18          | -         | -                          |
| Totaal      | 153                  | 98         | 92          | 6         | 4                          |

| Deellocatie | Grondwater-monsters  | Bodemlucht samplers& |             |      |                                |
|-------------|----------------------|----------------------|-------------|------|--------------------------------|
| Analyse:    | Minerale olie<br>*** | BTEX<br>**           | VOCl's<br>* | STAP | Aangepaste EPA<br>Methode 8260 |
| A           | 4                    | 4                    | 4           | -    | &                              |
| C           | 27                   | 27                   | 27          | -    | &                              |
| D           | 13                   | 11                   | 11          | 1    | &                              |
| E           | 25                   | 19                   | 21          | -    | &                              |
| F           | 20                   | 27                   | 31          |      | &                              |
| Totaal      | 89                   | 88                   | 94          | 1    | 89                             |

- \*: Het vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VOCl's) analysepakket bevat de analyse op de volgende stoffen: 1,2-dichloorethaan, cis-1,2-dichlooretheen, trans-1,2-dichlooretheen, som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen, 1,2-dichloorpropaan, tetrachlooretheen, tetrachloormethaan, 1,1,1-trichloorethaan, 1,1,2-trichloroethaan, trichloroetheen, chloroform, vinylchloride.
- \*\*.: Benzeen, Toluëen, Ethylbenzeen, Xylenen.
- \*\*\*.: C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub> alifatische koolwaterstoffen.
- @: Het standaardpakket grond (STAP) analysepakket bevat analyse op de volgende stoffen: organische stof, lutum, (zware) metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), polychloorbifenylen (PCB) en minerale olie (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>).
- &.: De passieve bodemluchtbemonstering is niet uitgevoerd per deellocatie. De bodemlucht samplers zijn op gelijke afstand van elkaar geïnstalleerd over een groot deel van de locatie.

## 3.2 SANERINGSACTIVITEITEN

### 3.2.1 Deellocatie C

Op basis van de resultaten in de eerste versie van dit rapport is door ERM een plan van aanpak opgesteld ('Plan van Aanpak grond en grondwater sanering deellocatie C & gronddepots deellocatie E, projectnummer 0264251, documentnummer R002-0264251, 6 juli 2015) voor sanering van minerale olie verontreiniging in deellocatie C. Het plan van aanpak is opgesteld in lijn met het saneringsplan (SP) dat door Arcadis was opgesteld voor de volledige site ("Saneringsplan terrein KONI Langeweg 1a te Oud-Beijerland", projectnummer 110404/WA1/OH3/000098.001, 6 april 2001). In het SP is een actieve en passieve fase voor de sanering voorzien. Voor de actieve fase is voor minerale olie de Interventiewaarde aangehouden als terugsaneerwaarde. Voor de passieve fase geldt de tussenwaarde als terugsaneerwaarde.

De passieve fase bestaat uit het controleren en/of stimuleren van natuurlijke afbraak. Controle vindt plaats door middel van een jaarlijkse monitoring van de grondwaterkwaliteit gedurende een periode van vijf jaar.

De sanering bestond uit het ontgraven van 368 m<sup>3</sup> verontreinigde grond en werd uitgevoerd tussen 25 januari en 4 maart 2016 door een BRL 7000 gecertificeerde aannemer (B.V. van Mourik Groot-Ammers) onder milieukundig toezicht volgens de BRL 6000 (ERM). Tijdens de sanering is grondwater onttrokken met een open bemaling. Na de ontgraving is een onttrekkingsdrain geïnstalleerd in geval aanvullende bemaling noodzakelijk zou zijn.

Voor verificatie van het saneringsresultaat zijn 4 boringen (BAC-1 tot BAC-4) geplaatst in en rond de ontgraving waaruit 7 grondmonsters zijn geselecteerd voor analyse. Verder zijn er 24 controlemonsters van de bodem (7 monsters) en wanden (17 monsters) van de ontgraving genomen en geanalyseerd. Alle monsters zijn geanalyseerd op minerale olie (C10-C40), droge stof en organische stof en kleigehalte. De grondmonsters zijn genomen conform BRL 6001.

Het grondwater uit de 2 drainageputten is bemonsterd en geanalyseerd op minerale olie. De resultaten van de sanering zijn beschreven in de hoofdstukken 4 en 5 van dit rapport. Meer informatie over de uitvoering van de sanering, alsmede de analyseresultaten van de verificatie-boringen, worden beschreven in een apart evaluatierapport ("Evaluatierapport Deelsanering gebied C & Afvoer depot 1 & 2 [deellocatie E]", project code 0335158, documentnr. R001-0335158, 20 mei 2016). Dit rapport is ingediend bij het bevoegd gezag op 2 juni 2016 en is opgenomen in bijlage 12.

### 3.2.2 *Deellocatie E*

In gebied E is een tijdelijke saneringsmaatregel uitgevoerd in verband met de eerder waargenomen oliefilm op het oppervlaktewater van de Scheermansvliet net ten noorden van de locatie in de buurt van de gas-transformator. Voor deze maatregel is door ERM een werkplan opgesteld ("Plan van Aanpak tijdelijke maatregel tegen verspreiding minerale olie", memo met referentie M001-0299034-v1.0, mei 22 2015).

De sanering bestond uit een beperkte opgraving van de grond langs de oever van het kanaal en is op 18 augustus 2015 uitgevoerd door een BRL 7000 gecertificeerde aannemer (Verhoeve Milieu & Water B.V.) onder milieukundig toezicht volgens de BRL 6000 (ERM). In totaal zijn er 2 controlemonsters van de bodem van de ontgraving genomen welke zijn geanalyseerd op minerale olie, BTEX en naftaleen (BTEXN).

De resultaten van de tijdelijke maatregel sanering zijn beschreven in de hoofdstukken 4 en 5 van dit verslag. Meer informatie over de uitvoering van

de tijdelijke maatregel, samen met de analyseresultaten, worden beschreven in een apart evaluatierapport ("Evaluatierapport ontgraving ter plaatse van de Scheermansvliet", project code 0299034, documentnr. R001-0299034-v2.0, 23 December 2015) welke op 23 December 2015 is ingediend bij het bevoegde gezag en is opgenomen in bijlage 12.

### 3.3

#### *KWALITEITSCONTROLE (QC)/KWALITEITSBORGING (QA)*

De grond- en grondwatermonsters zijn geanalyseerd door ALWest. ALWest is AS3000 gecertificeerd.

De 89 passieve bodemlucht AGI™ samplers zijn voor analyse naar het AGI™ laboratorium in Elkton (MD, Verenigde Staten) gestuurd. De analyses werden uitgevoerd met een gaschromatograaf in overeenstemming met de EPA methode 8260.

Andere procedures ten aanzien van de kwaliteitsborging tijdens het onderzoek zijn uitgevoerd in overeenstemming met de van toepassing zijnde methodes en protocollen voor:

- Instrument kalibratie;
- Het schoonmaken van boormateriaal;
- Grond- en grondwaterbemonstering;
- Opslag en behandeling van monstermateriaal; en
- Veldmetingen en laboratoriumanalyses.

Het kalibreren van meetinstrumenten is noodzakelijk om na te gaan of de meetinstrumenten goed functioneren en dat de gevoeligheid afdoende is voor het doel van het onderzoek. Alle gebruikte meetinstrumenten zijn gekalibreerd en gecontroleerd in overeenstemming met de van toepassing zijnde standaarden voordat ze tijdens het onderzoek zijn ingezet.

Het schoonmaken van boor- en bemonsteringsmateriaal tussen elk boorgat en het gebruik van wegwerpmaterialen (zoals handschoenen, slangen etc.) behoren tot de standaard werkwijze van ERM. Strikte naleving van deze standaard voorkomt kruisverontreiniging.

## 4.1

## ALGEMEEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten beschreven zoals opgenomen in het 2015 rapport alsmede de resultaten van de daarna uitgevoerde bodemonderzoeken. De resultaten worden per deellocatie beschreven. De tabellen in dit hoofdstuk bevatten een selectie van relevante resultaten.

In bijlage 3 zijn alle resultaten van bodemlucht, grond- en grondwateranalyses weergegeven in tabellen. De analyseresultaten van de sanering in deellocatie C en van de tijdelijke maatregel in deellocatie E zijn opgenomen in de respectievelijke rapporten in bijlage 12. In Bijlage 2 worden de resultaten op verschillende figuren per gebied weergegeven. Bijlage 4 bevat dwarsdoorsneden en Bijlage 5 bevat de certificaten van de uitgevoerde analyse.

Een interpretatie en bespreking van de resultaten is gegeven in hoofdstuk 5.

## 4.2

## DEELLOCATIE A

## 4.2.1

*Zintuiglijke waarnemingen*

Puinbijmenging, waaronder stukken baksteen en beton, is aangetroffen bij verschillende boringen in deellocatie A. Het puin is zowel in de eerste bodemlaag (zand) als in de tweede bodemlaag (klei) aangetroffen tot op een diepte van 1 m-mv. Er zijn geen andere waarnemingen die een indicatie kunnen geven van de aanwezigheid van bodemverontreiniging. De boorbeschrijvingen zijn bijgevoegd in Bijlage 7.

Tijdens de grondwaterbemonstering zijn er geen waarnemingen gedaan die een indicatie geven van de aanwezigheid van een bodemverontreiniging.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de waarnemingen tijdens het veldwerk.

Tabel 4.1

*Zintuiglijke waarnemingen deellocatie A*

| Deellocatie | Boring | Datum      | Waarneming     |
|-------------|--------|------------|----------------|
| A           | A-B02  | 29-10-2014 | Puinbijmenging |
| A           | A-B06  | 29-10-2014 | Puinbijmenging |
| A           | A-MW01 | 29-10-2014 | Puinbijmenging |
| A           | A-MW08 | 29-10-2014 | Puinbijmenging |

Tijdens het veldwerk is het grondwater aangetroffen op een diepte van 1,3 m-mv.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de veldparameters zoals gemeten tijdens de grondwaterbemonstering. De verhoogde troebelheid (>10 NTU) tijdens bemonstering in twee peilbuizen is vermoedelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van deeltjes in suspensie. Verder zijn er geen waarnemingen gedaan die duiden op een mogelijke verontreiniging

**Tabel 4.2** *Veldparameters Deellocatie A*

| Peilbuis | Deellocatie | Datum      | Grondwater-stand (m-bpb)* | EC (µS/cm) | pH  | Temperatuur (°C) | Troebelheid (NTU) |
|----------|-------------|------------|---------------------------|------------|-----|------------------|-------------------|
| 46/FL256 | A           | 07-11-2014 | 1,3                       | 326        | 7,7 | 13,8             | 7,46              |
| A-MW01   | A           | 07-11-2014 | 1,4                       | 440        | 7,5 | 13,5             | Niet gemeten      |
| A-MW05   | A           | 07-11-2014 | 1,3                       | 410        | 7,5 | 14,4             | 11,6              |
| A-MW08   | A           | 07-11-2014 | 1,3                       | 705        | 7,2 | 13,5             | 35,6              |

\*: Meter beneden bovenkant peilbuis

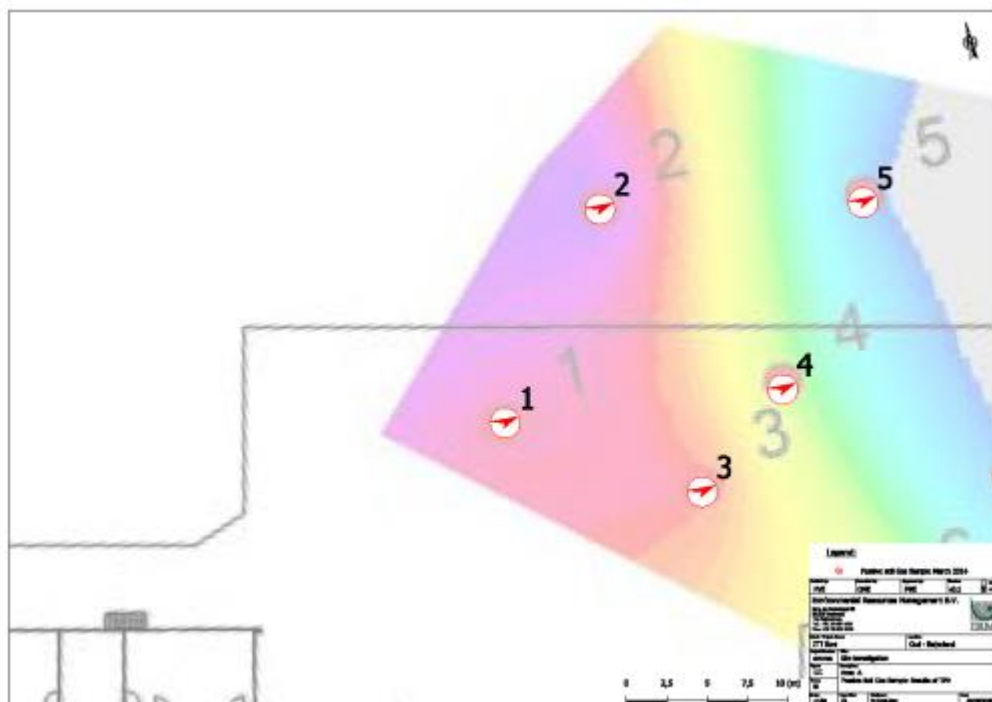
#### 4.2.2 *Bodemlucht*

De bodemlucht samplers (AGI samplers) zijn op 13 maart 2014, een week na installatie, verwijderd. De resultaten van de passieve bodemlucht-bemonstering is gepresenteerd op de figuren in Annex 2. De achtergrondkleuren representeren de gemeten opgenomen massa per stof: Hoe groter de opgenomen massa van een bepaalde stof, hoe meer paars. Het kleurverloop op de figuren is niet lineair. In de tekst hieronder zijn per deellocatie de figuren eveneens in het klein toegevoegd.

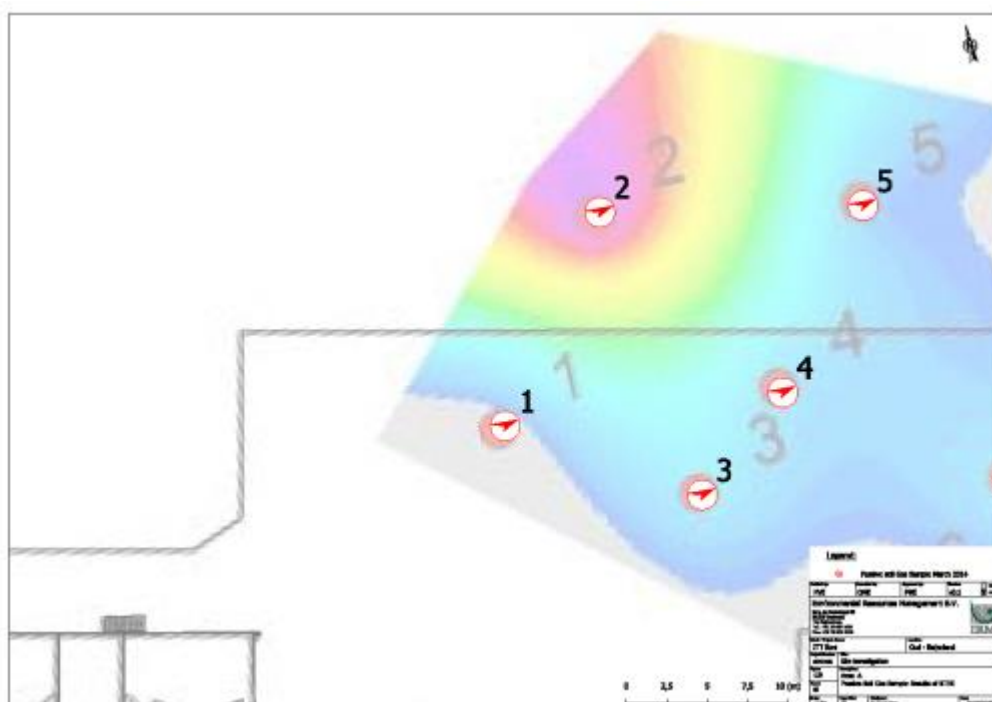
Minerale olie (locaties 1, 2, 3, 4, en 6), BTEX (vooral m,p-xylenen en ethylbenzeen op locatie 2) en trimethylbenzenen (TMB, locatie 2) werden gedetecteerd in bodemlucht. De grootste massa is gemeten op locatie 2. Deze mogelijke bodemverontreiniging bevindt zich ten westen van de verontreiniging met minerale olie en BTEX zoals gemeten in 2005 en is noordelijke en westelijke richting niet afgeperkt. Sporen van VOC's (met name trichlooretheen en cis-1,2-dichlooretheen) zijn aangetroffen op verschillende locaties.

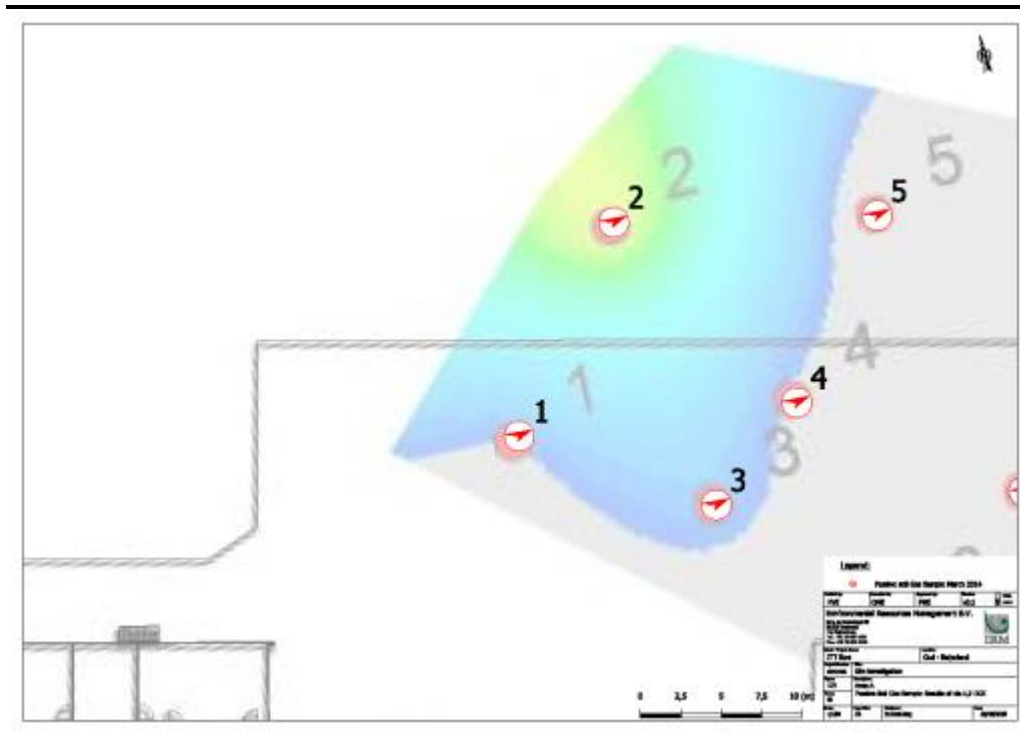
### Resultaten bodemlucht deellocatie A (2014)

Minerale olie



BTEX





#### 4.2.3 Grond

In de geanalyseerde grondmonsters van deellocatie A zijn minerale olie, BTEX en VOCI's niet aangetroffen in concentraties boven de achtergrondwaarde. De resultaten van minerale olie, BTEX en VOCI zijn weergegeven op de figuren 4a, 4b en 4c in bijlage 2.

#### 4.2.4 Grondwater

##### Minerale olie

Minerale olie is niet aangetroffen in concentraties boven de streefwaarde in het grondwater in deellocatie A ten tijde van de bemonstering in 2014.

##### BTEX

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de BTEX-concentraties in het grondwater in deellocatie A. Xylenen zijn aangetroffen in concentraties boven de streefwaarde.

**Tabel 4.3 Grondwaterresultaten Deellocatie A - BTEX**

| Peilbuis | Deellocatie | Datum      | Diepte (m-mv) | Xylenen (µg/L) | Toetsingsresultaat | Factor* |
|----------|-------------|------------|---------------|----------------|--------------------|---------|
| 46/f1256 | A           | 07-11-2014 | 1,1 - 2,1     | 0,27           | >S                 | 0       |
| A-MW01   | A           | 07-11-2014 | 1,5 - 2,5     | 0,42           | >S                 | 0       |
| A-MW05   | A           | 07-11-2014 | 1,6 - 2,6     | 0,41           | >S                 | 0       |
| A-MW08   | A           | 07-11-2014 | 1,7 - 2,7     | 0,31           | >S                 | 0       |

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend::

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$

Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0.

VOCI's

1,2-DCE is gedetecteerd in het grondwater boven de streefwaarde ter plaatste van peilbuizen A-MW01 en A-MW08 (Tabel 4.4).

**Tabel 4.4** *Grondwaterresultaten Deellocatie A – VOCl's*

| Peilbuis | Deellocatie | Datum     | Diepte (m-mv) | 1,2-DCE (µg/L) | Toetsingsresultaat | Factor * |
|----------|-------------|-----------|---------------|----------------|--------------------|----------|
| A-MW01   | A           | 7-11-2014 | 1,5 - 2,5     | 0,2            | >S                 | 0        |
| A-MW08   | A           | 7-11-2014 | 1,7 - 2,7     | 0,5            | >S                 | 0        |

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:  

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$
 Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0.

### 4.3 DEELLOCATIE C: RESULTATEN VOOR SANERING

#### 4.3.1 Zintuiglijke waarnemingen

Een overzicht van de zintuiglijke waarnemingen tijdens het veldwerk uitgevoerd in september 2014 is weergegeven in Tabel 4.5

Een lichte tot matige oliewaterreactie is waargenomen ter plaatse van twee boringen tot een diepte van 3,5 m-mv en op één boorlocatie tot een diepte 2,0 m-mv. Verder zijn er geen waarnemingen gedaan die duiden op de aanwezigheid een potentiële bodemverontreiniging. De boorbeschrijvingen zijn bijgevoegd in Bijlage 7.

**Tabel 4.5** *Zintuiglijke waarnemingen deellocatie C*

| Deellocatie | Boring         | Datum      | Waarneming (diepte in m-mv)                  |
|-------------|----------------|------------|----------------------------------------------|
| C           | ERM2014_SW_B03 | 12-09-2014 | licht tot matige oliewaterreactie (0,07-2,0) |
| C           | ERM2014_SW_B04 | 12-09-2014 | licht tot matige oliewaterreactie (0,07-3,3) |
| C           | ERM2014_SW_B05 | 12-09-2014 | licht tot matige oliewaterreactie (0,07-3,5) |

Tijdens het veldwerk is de grondwaterstand aangetroffen op een diepte van 1,3 m-mv.

De veldparameters EC en pH, zoals weergegeven in Tabel 4.6, vallen binnen de verwachting voor deze locatie. De temperatuur zoals gemeten tijdens bemonstering in 2014 is hoger dan verwacht. Aangenomen wordt dat de omgevingstemperatuur tijdens de bemonstering het grondwater heeft beïnvloedt. De verhoogde troebelheid is vermoedelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van deeltjes in suspensie.

**Tabel 4.6** *Veldparameters deellocatie C*

| Peilbuis    | Datum      | Grondwater-stand (m-mv) | EC (µS/cm) | pH  | Temperatuur (°C) | Troebelheid (NTU) | Product/Drijfslag ** |
|-------------|------------|-------------------------|------------|-----|------------------|-------------------|----------------------|
| 1001-1-1    | 19-09-2014 | 1,1                     | 1642       | 6,8 | 21,4             | 175               | N                    |
| 1002-1-1    | 19-09-2014 | 0,9                     | 569        | 7,0 | 20,7             | 169               | N                    |
| 1003-1-1    | 19-09-2014 | 1,0                     | 705        | 7,2 | 21,4             | 51,5              | N                    |
| 30-1-1      | 19-09-2014 | 1,1                     | 1033       | 7,0 | 19,7             | 100               | J                    |
| 401-1-1     | 19-09-2014 | 1,3                     | -@         | -@  | -@               | -@                | J                    |
| 413-1-1     | 19-09-2014 | 1,1                     | 845        | 6,9 | 19,7             | 220               | J                    |
| C106-1-1    | 19-09-2014 | 1,6                     | 1565       | 6,9 | 20,4             | 240               | N                    |
| C107-1-1    | 19-09-2014 | 1,0                     | 761        | 7,0 | 21,2             | 31,4              | J                    |
| C109-1-1    | 19-09-2014 | 1,1                     | -****      | 6,9 | 20,8             | 25,5              | J                    |
| C110-1-1*** | 19-09-2014 | 1,2                     | -@         | -@  | -@               | -@                | J                    |
| C15-1-1     | 19-09-2014 | 1,4                     | 1443       | 7,1 | 19,2             | 20,3              | J                    |
| C16-1-1     | 19-09-2014 | 1,1                     | 1849       | 6,6 | 20,8             | 23,9              | N                    |
| C17-1-1     | 19-09-2014 | 1,1                     | 1919       | 6,6 | 20,8             | 39,8              | N                    |

\*: meter min top peilbuis

\*\*.: Drijfslag waarneming toegevoegd in vergelijking 2015 rapport met PB30, C107 en C109.

\*\*\*.: peilbuis C110 = peilbuis 40

\*\*\*\*.: Er kon geen stabiele EC worden verkregen tijdens bemonstering

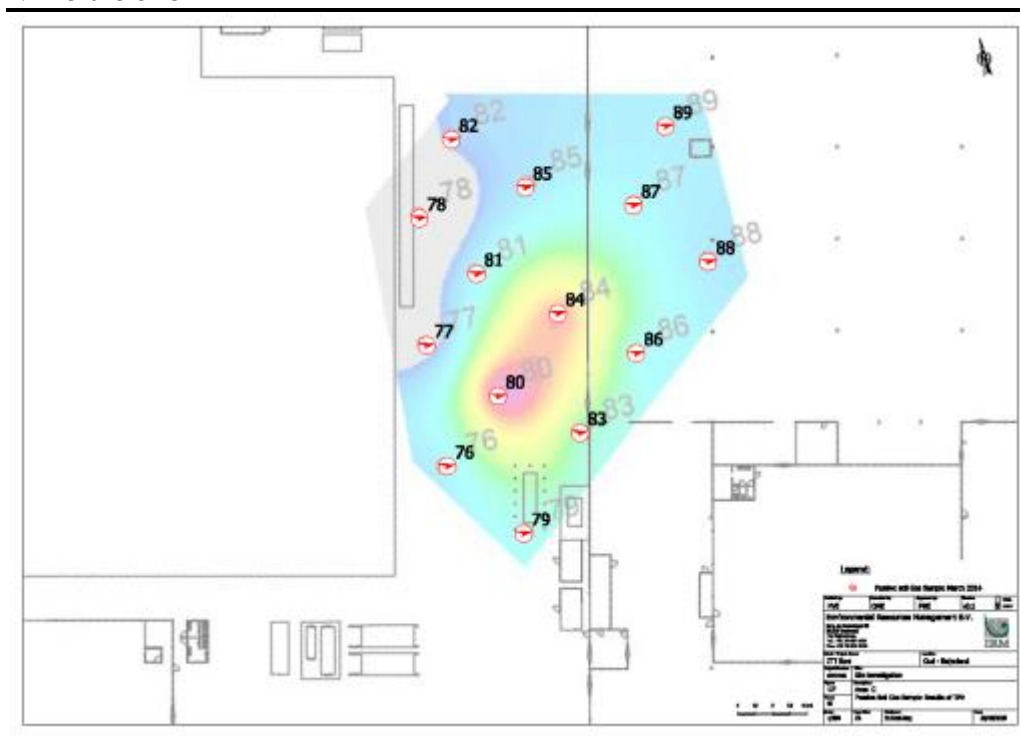
@.: Door de aanwezigheid van product zijn er geen veldparameters gemeten om schade aan het meetinstrument te voorkomen.

#### 4.3.2 Bodemlucht

Minerale olie is op meerdere locaties in de bodemlucht gedetecteerd in deellocatie C. De mogelijke bodemverontreiniging met minerale olie (op basis van de AGI™ samplers) is aangetroffen op locaties 80 en 84. Sporen van VOCI's en BTEX zijn op verschillende locaties gedetecteerd.

**Figuur 4.2** *Bodemluchresultaten Deellocatie C*

Minerale olie





Een verontreiniging met minerale olie in een concentratie boven de interventiewaarde is aanwezig op locaties SW\_B\_04 en SW\_B\_05 op een diepte van 0,6 tot 1,9 m-mv. De verontreiniging bevindt zich in de kleilaag en in de zandlaag direct onder de klei. De concentratie minerale olie in het veen is lager dan de achtergrondwaarde.

Ter plaatse van boring SW\_B\_03, op diepte van de kleilaag, overschrijdt de concentratie minerale olie de tussenwaarde. In de zandlaag direct onder de klei overschrijdt de concentratie de achtergrondwaarde niet.

Ter plaatse van de overige boringen waar de grond is bemonsterd overschrijdt de concentratie minerale olie de tussenwaarde niet.

**Tabel 4.7** *Grondresultaten deellocatie C - Minerale olie*

| Monster    | Diepte (m-mv) | Gecorrigeerde concentratie (mg/kg)* | Toetsingsresultaat | Factor** | Bodemtype |
|------------|---------------|-------------------------------------|--------------------|----------|-----------|
| C_B_01-3   | 0,7 - 1,1     | 194                                 | >AW                | 0        | Zand      |
| C_B_01-6   | 1,15 - 1,35   | 345                                 | >AW                | 0,03     | Klei      |
| C_B_02-3   | 0,7 - 1,0     | 64                                  | <AW                | 0        | Zand      |
| C_B_02-6   | 1,1 - 1,3     | 123                                 | <AW                | 0        | Klei      |
| SW_B_02-6  | 1,3 - 1,5     | 123                                 | <AW                | 0        | Zand      |
| SW_B_03-2  | 0,5 - 0,7     | 3200                                | >T                 | 0,63     | Klei      |
| SW_B_03-7  | 2,5 - 3,0     | 123                                 | <AW                | 0        | Zand      |
| SW_B_03-8  | 1,5 - 1,7     | 123                                 | <AW                | 0        | Zand      |
| SW_B_04-3  | 0,7 - 1,2     | 24154                               | >I                 | 4,98     | Klei      |
| SW_B_04-5  | 1,4 - 1,9     | 6450                                | >I                 | 1,3      | Zand      |
| SW_B_04-9  | 1,5 - 1,7     | 325                                 | >AW                | 0,03     | Zand      |
| SW_B_04-10 | 3,1 - 3,3     | 187                                 | <AW                | 0        | Veen      |
| SW_B_05-10 | 0,6 - 0,8     | 7333                                | >I                 | 1,49     | Klei      |
| SW_B_05-11 | 1,1 - 1,3     | 13500                               | >I                 | 2,77     | Zand      |
| SW_B_05-9  | 3,1 - 3,5     | 127                                 | <AW                | 0        | Veen      |
| SW_B_06-2  | 0,5 - 1,0     | 88                                  | <AW                | 0        | Klei      |
| SW_B_06-5  | 1,1 - 1,3     | 123                                 | <AW                | 0        | Zand      |
| SW_B_07-6  | 1,1 - 1,3     | 107                                 | <AW                | 0        | Zand      |
| SW_B_08-3  | 0,7 - 1,15    | 84                                  | <AW                | 0        | Klei      |
| SW_B_08-6  | 1,15 - 1,35   | 123                                 | <AW                | 0        | Zand      |
| SW_B_10-6  | 1,25 - 1,45   | 111                                 | <AW                | 0        | Zand      |

\*: De gemeten concentraties in grond zijn gecorrigeerd voor de hoeveelheid humus en lutum in het monster. De concentraties in deze kolom bevatten deze correctie. Deze gecorrigeerde concentratie is vervolgens getoetst.

\*\*:  
De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:  

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$
Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0.

### BTEX

BTEX is niet waargenomen in concentraties boven de achtergrondwaarde in de geselecteerde grondmonsters van deellocatie C.

### VOC's

VOC's zijn niet gemeten in concentraties boven de achtergrondwaarde in de geselecteerde grondmonsters van deellocatie C.

### Overige analyses

Concentraties van overige geanalyseerde stoffen overschreden de achtergrondwaarde niet, met uitzondering van kobalt (Co). Kobalt is gemeten in concentraties met een factor <0,01. Een dusdanig kleine factor geeft aan dat de concentratie de achtergrondwaarde gering overschrijdt.

Van monsters SW\_B05-2 (0,6 – 1,0 m mv) en SW\_B05-4 (1,0 – 1,5 m mv) is de korrelgrootte geanalyseerd. In Bijlage 3 is de zeefcurve bijgevoegd. Het analysecertificaat met de korrelgrootteverdeling is toegevoegd als Bijlage 5.

#### 4.3.4

### Grondwater

#### Minerale olie

Onderstaande Tabel 4.8 geeft een overzicht van de resultaten uit 2014 van minerale olie in het grondwater. De resultaten zijn tevens weergegeven in figuur 9a.

De concentratie minerale olie overschrijdt de interventiewaarde ter plaatse van peilbuizen 40, 401, 413 en C107. Bij deze peilbuizen en de peilbuizen 30 C15 is product waargenomen tijdens het doorspoelen van de peilbuizen voor aanvang van bemonstering. In peilbuis 1001 overschrijdt de concentratie minerale olie de tussenwaarde. Bij de overige peilbuizen overschrijdt de concentratie minerale olie de tussenwaarde niet.

De resultaten van minerale olie in het grondwater (zoals weergegeven op het chromatogram van de analysecertificaten, bijlage 5) komen overeen met de resultaten van minerale olie in grond. Dit geeft aan dat de verontreiniging in de grond en het grondwater eenzelfde oorzaak kunnen hebben.

Tabel 4.8

### Grondwaterresultaten Deellocatie C – Minerale olie

| Monster     | Datum      | Diepte (m-mv) | Minerale olie (µg/L) | Toetsingsresultaat | Factor * | Product* |
|-------------|------------|---------------|----------------------|--------------------|----------|----------|
| 30-1-1      | 19-09-2014 | ? - 2,8       | 130                  | >S                 | 0,15     | J        |
| 401-1-1     | 19-09-2014 | 0,9 - 1,5     | 20000                | >I                 | 36       | J        |
| 413-1-1     | 19-09-2014 | 0,5 - 1,5     | 760                  | >I                 | 1,29     | J        |
| 1001-1-1    | 19-09-2014 | 0,9 - 1,9     | 350                  | >T                 | 0,55     | N        |
| 1002-1-1    | 19-09-2014 | ? - 3,4       | 260                  | >S                 | 0,38     | N        |
| 1003-1-1    | 19-09-2014 | ? - 2,1       | <50                  | <S                 | 0        | N        |
| C106-1-1    | 19-09-2014 | 0,5 - 1,5     | <50                  | <S                 | 0        | N        |
| C107-1-1    | 19-09-2014 | ? - 3,5       | 1100                 | >I                 | 1,91     | J        |
| C109-1-1    | 19-09-2014 | 0,5 - 2,5     | 130                  | >S                 | 0,15     | J        |
| C110-1-1*** | 19-09-2014 | 1,5 - 2,5     | 5200                 | >I                 | 9,36     | J        |
| C15-1-1     | 19-09-2014 | 0,5 - 2,5     | <50                  | <S                 | 0        | J        |
| C16-1-1     | 19-09-2014 | 1,0 - 3,0     | <50                  | <S                 | 0        | N        |
| C17-1-1     | 19-09-2014 | 1,0 - 3,0     | <50                  | <S                 | 0        | N        |

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend::

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$

Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0.

\*\*: Drijfslag waarneming toegevoegd voor peilbuizen 30, C107 en C109 ter vergelijking met resultaten 2015 rapport

\*\*\*: Monitoring well C110 = monitoring well 40  
A value <0.01 is rounded down to 0.

## BTEX

Onderstaande Tabel 4.9 geeft een overzicht van de resultaten voor BTEX. Enkel de resultaten voor xylenen worden gegeven. Benzeen, toluen en ethylbenzeen niet aangetroffen in de grondwatermonsters.

**Tabel 4.9** *Grondwaterresultaten Deellocatie C – BTEX*

| Monster    | Datum      | Diepte (m-mv) | Xylenen (µg/L) | Toetsings-<br>resultaat | Factor * |
|------------|------------|---------------|----------------|-------------------------|----------|
| 30-1-1     | 19-09-2014 | ? - 2,8       | <0,21          | <S                      | 0        |
| 401-1-1    | 19-09-2014 | 0,5 - 1,5     | 0,79           | >S                      | 0,01     |
| 413-1-1    | 19-09-2014 | 0,9 - 1,9     | 0,45           | >S                      | 0        |
| 1001-1-1   | 19-09-2014 | ? - 3,4       | <0,21          | <S                      | 0        |
| 1002-1-1   | 19-09-2014 | ? - 2,1       | <0,21          | <S                      | 0        |
| 1003-1-1   | 19-09-2014 | 0,5 - 1,5     | <0,21          | <S                      | 0        |
| C106-1-1   | 19-09-2014 | ? - 3,5       | 0,26           | >S                      | 0        |
| C107-1-1   | 19-09-2014 | 0,5 - 2,5     | <0,21          | <S                      | 0        |
| C109-1-1   | 19-09-2014 | 1,5 - 2,5     | 0,26           | >S                      | 0        |
| C110-1-1** | 19-09-2014 | 0,5 - 1,5     | <0,21          | <S                      | 0        |
| C15-1-1    | 19-09-2014 | 1 - 3         | <0,21          | <S                      | 0        |
| C16-1-1    | 19-09-2014 | 1 - 3         | 0,38           | >S                      | 0        |
| C17-1-1    | 19-09-2014 | 1 - 3         | <0,21          | <S                      | 0        |

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:  

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$
 Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0.

## VOC's

De resultaten van VOC's worden gegeven in onderstaande Tabel 4.4. Alleen de resultaten voor 1,2-DCE worden hierin weergegeven om dat behalve 1,1,2-trichloorethaan, boven de streefwaarde in één peilbuis, geen andere VOC's zijn gemeten in concentraties boven de detectielimiet. De concentratie 1,2-DCE overschrijdt in verschillende peilbuizen de streefwaarde, maar nergens de tussenwaarde.

**Tabel 4.10** *Grondwaterresultaten Deellocatie C – VOC's*

| Monster    | Datum      | Diepte (m-mv) | som 1,2-<br>DCE (µg/L) | Toetsings-<br>resultaat | Factor ** |
|------------|------------|---------------|------------------------|-------------------------|-----------|
| 30-1-1     | 19-09-2014 | ? - 2.8       | 0.19                   | >S                      | 0,01      |
| 401-1-1    | 19-09-2014 | 0.5 - 1.5     | 0.99                   | >S                      | 0,05      |
| 413-1-1    | 19-09-2014 | 0.9 - 1.9     | 0.53                   | >S                      | 0,03      |
| 1001-1-1   | 19-09-2014 | ? - 3.4       | <0.14                  | <S                      | 0         |
| 1002-1-1   | 19-09-2014 | ? - 2.1       | <0.14                  | <S                      | 0         |
| 1003-1-1   | 19-09-2014 | 0.5 - 1.5     | <0.14                  | <S                      | 0         |
| C106-1-1   | 19-09-2014 | ? - 3.5       | <0.14                  | <S                      | 0         |
| C107-1-1   | 19-09-2014 | 0.5 - 2.5     | 0.4                    | >S                      | 0,02      |
| C109-1-1   | 19-09-2014 | 1.5 - 2.5     | 0.18                   | >S                      | 0,01      |
| C110-1-1** | 19-09-2014 | 0.5 - 2.5     | 0.5                    | >S                      | 0,02      |
| C15-1-1    | 19-09-2014 | 1.0 - 3.0     | 0.2                    | >S                      | 0,01      |
| C16-1-1    | 19-09-2014 | 1.0 - 3.0     | 0.27                   | >S                      | 0,01      |

| Monster | Datum      | Diepte (m-mv) | som 1,2-DCE (µg/L) | Toetsingsresultaat | Factor ** |
|---------|------------|---------------|--------------------|--------------------|-----------|
| C17-1-1 | 19-09-2014 | 1.0 – 3.0     | 0,21               | >S                 | 0,01      |

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend::

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$

Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0.

\*\*.: Peilbuis C110 = peilbuis 40

#### 4.4 DEELLOCATIE C: RESULTATEN NA SANERING 2016

##### 4.4.1 Resultaten verificatiemonsters februari en maart 2016

###### Grond

In de periode van 25 januari tot 4 maart is ter plaatse van deellocatie C een hoeveelheid grond ontgraven van 368 m<sup>3</sup>. Deze grond is direct afgevoerd naar een externe reinigingsinstallatie. Als gevolg van de aanwezigheid van bebouwing en ondergrondse infrastructuur, was het niet mogelijk om alle verontreinigde grond te ontgraven. In tabel 4.11 worden de, voor standaard bodem gecorrigeerde waarden, weergegeven van de analyseresultaten van de eindcontrolebemonstering. De resultaten zijn getoetst aan de terugsaneerwaarden voor minerale olie, zijnde de interventiewaarde voor de actieve fase en de tussenwaarde voor de passieve fase.

Een volledige beschrijving van de saneringsresultaten inclusief tekeningen en laboratoriumcertificaten is weergegeven in het separate evaluatierapport ("Evaluatierapport Deelsanering Area C en afvoer depot 1 & 2 [Area E]", projectnr. 0335158, document nr. R001-0335158, 20 May 2016) dat als bijlage 12 is toegevoegd. Een grafische weergave van de analyseresultaten is opgenomen in Bijlage 2 – figuren 5b en 5c.

De resultaten tonen aan dat de verontreinigde grond op een diepte van 0,0-0,6 m-mv volledig is verwijderd. In één grondmonster (PW-5<sup>e</sup>) uit de ontgravingswand aan de zuidzijde van de ontgravingsput is een concentratie minerale olie gemeten boven de tussenwaarde maar beneden de interventiewaarde. De concentraties minerale olie in alle overige controlemonsters op deze diepte (0,0-0,6 m-mv) lagen beneden de tussenwaarde.

De resultaten van de controlemonsters uit de wand van de ontgraving op een diepte van 0,6-1,9 m-mv tonen aan dat er een restverontreiniging is achtergebleven:

- Boven de interventiewaarde aan de oostelijke helft van de noordelijke ontgravingswand (PW-1,0) en over de volle lengte van de westelijke ontgravingswand (PW-2); en
- Boven de tussenwaarde, maar beneden de interventiewaarde, in de oostelijke ontgravingswand (PW-4), juist beneden de betonnen funderingsbalk van de productiehal.

Ontgraving van de restverontreiniging was niet mogelijk vanwege:

- De aanwezige betonnen rioolputten ter plaatse van de noordelijke ontgravingswand;
- De aanwezigheid van een hoge druk bluswaterleiding ter plaatse van de westelijke ontgravingswand. Ontgraving binnen de veilige zone van deze leiding was niet toegestaan; en
- De productiehall aan de oostelijke ontgravingswand omdat om veiligheidsredenen niet ontgraven kon worden onder de fundatie.

De controlemonsters van de putbodem in de deelgebieden C3 en C4 tonen de aanwezigheid van een restverontreiniging op een diepte van 0,7 m-mv. Het betreft hier dezelfde restverontreiniging als in de westelijke ontgravingswand. Hier kon om dezelfde reden niet dieper worden ontgraven. In de overige deelgebieden is ontgraven tot een diepte van 2,0 m-mv of dieper en waren de concentraties beneden de tussenwaarde.

**Tabel 4.11 Eindcontrolemonsters sanering Deellocatie C**

| Put Bodemt (eindmonsters)                                                                                                                                                                                                                             |         |               |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------|---------------------------------------------------|
| Monster                                                                                                                                                                                                                                               |         | Diepte (m-mv) | Concentratie minerale olie (C10-C40) in mg/kg ds* |
| EX-C1N-3                                                                                                                                                                                                                                              |         | 2,40 – 2,50   | < 123                                             |
| EX-C1S-1                                                                                                                                                                                                                                              |         | 2,00 – 2,10   | 445                                               |
| EX-C2N-1                                                                                                                                                                                                                                              |         | 2,00 – 2,10   | 485                                               |
| EX-C2S-1                                                                                                                                                                                                                                              |         | 2,00 – 2,10   | < 123                                             |
| EX-C3W-1                                                                                                                                                                                                                                              |         | 0,60 – 1,20   | 5.132                                             |
| EX-C4-N                                                                                                                                                                                                                                               |         | 0,70 – 0,80   | 10.107                                            |
| EX-C4-S                                                                                                                                                                                                                                               |         | 0,70 – 0,80   | 13.300                                            |
| Put wand (eindmonsters)                                                                                                                                                                                                                               |         |               |                                                   |
| Locatie van wand                                                                                                                                                                                                                                      | Monster | Diepte (m-mv) | Concentratie minerale olie (C10-C40) in mg/kg ds* |
| Noord<br><br>(Noord, m.u.v. sleuf)<br>(Noord, m.u.v. sleuf)<br>(Noord, m.u.v. sleuf)                                                                                                                                                                  | PW-1,0D | 0,0 – 0,60    | 375                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | PW-5F   | 0,10 – 0,60   | 370                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | PW-1,1A | 1,20 – 1,90   | < 123                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | PW-1,1C | 0,60 – 1,20   | < 35                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | PW-1,0B | 0,60 – 1,20   | 6.693                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | PW-1A   | 0,00 – 0,60   | 420                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | PW-1C   | 0,60 – 1,20   | < 123                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | PW-1E   | 1,20 – 1,90   | 2.250                                             |
| West                                                                                                                                                                                                                                                  | PW-5d   | 0,10 – 0,60   | 600                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | PW-2NA  | 0,60 – 1,20   | 20.938                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | PW-2SA  | 0,60 – 1,20   | 6.862                                             |
| Zuid                                                                                                                                                                                                                                                  | PW-3,1A | 0,00 – 0,60   | 220                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | PW-5e   | 0,10 – 0,60   | 4.750                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | PW-3A   | 0,60 – 1,20   | 650                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | PW-3E   | 1,20 – 1,90   | 2.050                                             |
| Oost                                                                                                                                                                                                                                                  |         | 0,00 – 0,60   | Ontgraven tot aan fundering                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | PW-4C   | 0,60 – 1,20   | 4.062                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                       | PW-4E   | 1,20 – 1,90   | < 123                                             |
| <b>Legenda:</b><br>* concentraties zijn gecorrigeerd voor standard bodem<br>Concentraties > Achtergrondwaarde<br>Concentraties > Tussenwaarde (terugsaneerwaarde Passieve fase)<br>Concentraties > Interventiewaarde (terugsaneerwaarde Actieve fase) |         |               |                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |         |               | 190                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |         |               | 2.595                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                       |         |               | 5.000                                             |

### Grondwater

De grondwatermonsters, genomen op 3 maart 2016, uit de twee onttrekkingsputten die zijn aangesloten op de aangebrachte drains, bevatten een concentratie minerale olie van respectievelijk 97 en 130 µg/l. De concentraties liggen ruim onder de tussenwaarde.

### Verwijderde hoeveelheid grond en nog aanwezige restverontreiniging

In totaal is er 640 ton (368 m<sup>3</sup>) met minerale olie verontreinigde grond afgevoerd naar een externe verwerker. Het volume van de achtergebleven restverontreiniging met minerale olie in concentraties boven de

interventiewaarde bedraagt circa 112 m<sup>3</sup> en is verdeeld over twee delen (R1 en R2) (zie Figuur 5C in Bijlage 2).

#### 4.4.2 Resultaten Grond en Grondwateronderzoek november 2016

##### *Zintuiglijke waarnemingen*

Een overzicht van de zintuiglijke waarnemingen in deellocatie C zoals geconstateerd tijdens het veldwerk dat is uitgevoerd in november 2016 is weergegeven in Tabel 4.12.

Ter plaatse van twee boringen is in de grond een lichte oliewaterreactie geconstateerd. De oliewaterreactie is waargenomen in de zandlaag direct boven en beneden de kleilaag op een diepte van 0,5 tot 2,0 m-mv. Verder zijn er geen zintuiglijke waarnemingen gedaan die duiden op de aanwezigheid van een verontreiniging. Zie bijlage 7 voor gedetailleerde boorbeschrijvingen inclusief zintuiglijke waarnemingen.

**Tabel 4.12**      *Zintuiglijke waarnemingen deellocatie C*

| Deel locatie | Datum      | Boring  | Waarneming                |
|--------------|------------|---------|---------------------------|
| C            | 16-11-2016 | C2016-3 | Lichte olie-water reactie |
| C            | 16-11-2016 | C2016-4 | Lichte olie-water reactie |

De grondwaterstand in 2016 is hoger in vergelijking met deze in 2014 en werd gemeten op een diepte tussen 0,5 en 0,8 m-mv. Het verschil is mogelijk veroorzaakt door seizoensinvloeden.

De veldparameters EC en pH, zoals weergegeven in Tabel 4.13, vallen binnen de verwachting voor deze locatie. De temperatuur zoals gemeten tijdens bemonstering in 2014 is hoger dan verwacht. Aangenomen wordt dat de omgevingstemperatuur tijdens de bemonstering het grondwater heeft beïnvloedt. De verhoogde troebelheid is vermoedelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van deeltjes in suspensie.

Tijdens het veldwerk in november 2016 werd er een drijfslag geconstateerd in slechts één peilbuis (401). Deze “snijdende” peilbuis is gelegen langs de noordelijke rand van de ontgraving en bevatte ook een drijfslag voor de sanering. Opmerkelijk is dat in peilbuis C107 geen drijfslag werd geconstateerd. De peilbuis bevindt zich direct naast peilbuis 401 en heeft een filterlengte die overlappend is aan peilbuis 401. Beide peilbuizen bevinden zich in een kabel- & leidingtracé waardoor ontgraving tijdens de sanering niet mogelijk was.

**Tabel 4.13** *Veldparameters deellocatie C*

| Peilbuis   | Datum      | Grondwater<br>niveau<br>(m-bpb)* | EC<br>(μS/cm) | pH  | Temp.<br>(°C) | Troebel-<br>heid<br>(NTU) | Drijf-<br>laag |
|------------|------------|----------------------------------|---------------|-----|---------------|---------------------------|----------------|
| PB1        | 22-11-2016 | 0,6                              | 2585          | 6,4 | 13,8          | 16,2                      | N              |
| 1001-1-1   | 22-11-2016 | 0,6                              | 1465          | 6,2 | 14,3          | 43,3                      | N              |
| 30-1-1     | 23-11-2016 | 0,7                              | 887           | 7,2 | 15,7          | 12,5                      | N              |
| 401-1-1    | 23-11-2016 | 0,6                              | -@            | -@  | -@            | -@                        | J              |
| 413-1-1    | 23-11-2016 | 0,7                              | 1105          | 6,8 | 15,9          | 29,9                      | N              |
| C107-1-1   | 22-11-2016 | 0,5                              | 553           | 7,2 | -             | 7,4                       | N              |
| C110-1-1** | 23-11-2016 | 0,7                              | 1087          | 7,1 | 14,8          | 18,3                      | N              |
| C15-1-1    | 23-11-2016 | 0,8                              | 1217          | 6,5 | 15,8          | 5,1                       | N              |
| C2016-1    | 23-11-2016 | 0,6                              | 480           | 7,2 | 11,8          | 35,8                      | N              |
| C2016-2    | 23-11-2016 | 0,5                              | 845           | 7,0 | 11,5          | 5,1                       | N              |
| C2016-3    | 23-11-2016 | 0,5                              | 497           | 7,5 | 11,3          | 26,2                      | N              |
| C2016-4    | 23-11-2016 | 0,8                              | 933           | 7,1 | 12,7          | 333                       | N              |

\*: Meter beneden bovenkant peilbuis

\*\*.: peilbuis C110 = peilbuis 40

@: Geen metingen i.v.m. aanwezig drijfslag

### *Bodem*

#### Minerale olie

De analyseresultaten voor minerale olie in deellocatie C worden weergegeven in Tabel 4.14. De resultaten tonen een minerale olieverontreiniging boven de achtergrondwaarde, maar beneden de tussenwaarde, in de zandlaag ter plaatse van boring C2016-3-7 op een diepte van 1,3 tot 1,5 m-mv. Ter plaatse van de overige boringen zijn geen verhoogde concentraties minerale olie gemeten. De resultaten zijn weergegeven op figuur 5c in bijlage 2.

**Tabel 4.14** *Analyseresultaten grond deellocatie C - minerale olie*

| Monster   | Datum      | Diepte<br>(m-mv) | Gecorrigeerde<br>concentratie<br>(mg/kgds)* | Toetsings-<br>resultaat | Factor ** | Bodem<br>type |
|-----------|------------|------------------|---------------------------------------------|-------------------------|-----------|---------------|
| C2016-1-6 | 16-11-2016 | 1,1 - 1,3        | <123                                        | < AW                    | -0,01     | zand          |
| C2016-2-4 | 16-11-2016 | 1,1 - 1,3        | <123                                        | < AW                    | -0,01     | zand          |
| C2016-3-7 | 16-11-2016 | 1,3 - 1,5        | 850                                         | > AW                    | 0,14      | zand          |
| C2016-4-8 | 16-11-2016 | 1,3 - 1,5        | <123                                        | < AW                    | -0,01     | zand          |

\*: De gemeten concentraties in grond zijn gecorrigeerd voor de hoeveelheid humus en lutum in het monster. De concentraties in deze kolom bevatten deze correctie. Deze gecorrigeerde concentratie is vervolgens getoetst.

\*\*.: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:  

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$
 Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0.

#### BTEX

In de geanalyseerde grondmonsters zijn geen concentraties BTEX gemeten boven de tussenwaarde.

Minerale olie

De analyseresultaten voor minerale olie in grondwater, zoals gemeten in november 2016, zijn weergegeven in Tabel 4.15. Ter vergelijking zijn in deze tabel de gegevens uit 2014 toegevoegd.

De resultaten tonen aan dat de concentraties minerale olie over het algemeen zijn gedaald. Een uitzondering hierop vormen peilbuis 401 en 413. De grondwatermonsters hieruit bevatten nog steeds een concentratie minerale olie boven de interventiewaarde. De overige gemeten concentraties minerale olie bevinden zich voornamelijk beneden de streefwaarde. De grondwatermonsters uit de twee onttrekkingsputten (put 1 en put 2) bevinden zich respectievelijk beneden de detectielimiet en beneden de streefwaarde.

Het gehalte minerale olie in peilbuis 413 is vergelijkbaar met deze uit 2014. De concentratie in peilbuis 401 is significant hoger dan in 2014, maar deze moet als indicatief worden beschouwd in verband met de aanwezige drijfslag.

**Tabel 4.15** Grondwater resultaten minerale olie deellocatie C (2014 en 2016)

| Monster                | Diepte (m-mv) | Minerale olie (µg/L) 2014 | Toetsingsresultaat 2014 | Minerale olie (µg/L) 2016 | Toetsingsresultaat 2016 | Factor * | Drijf-laag |
|------------------------|---------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|----------|------------|
| PB1                    | 7 - 8         | -                         | -                       | 260                       | > S                     | 0,38     | N          |
| 1001-1-1               | ? - 3,4       | 350                       | > T                     | <50                       | < S                     | -0,03    | N          |
| 30-1-1                 | ? - 2,8       | 130                       | > S                     | <50                       | < S                     | -0,03    | N          |
| 401-1-1                | 0,5 - 1,5     | 20.000                    | > I                     | 230.000                   | > I                     | 418,09   | Y          |
| 413-1-1                | 0,9 - 1,9     | 760                       | > I                     | 1.300                     | > I                     | 2,27     | N          |
| C107-1-1               | 0,5 - 2,5     | 1.100                     | > I                     | <50                       | < S                     | -0,03    | N          |
| C110-1-1**             | 0,5 - 2,5     | 5.200                     | > I                     | 76                        | > S                     | 0,05     | N          |
| C15-1-1                | 1,0 - 3,0     | <50                       | < S                     | <50                       | < S                     | -0,03    | N          |
| C2016-1                | 0,1 - 2,0     | -                         | -                       | <50                       | < S                     | -0,03    | N          |
| C2016-2                | 0 - 2,0       | -                         | -                       | <50                       | < S                     | -0,03    | N          |
| C2016-3                | 0 - 2,0       | -                         | -                       | <50                       | < S                     | -0,03    | N          |
| C2016-4                | 0,5 - 2,5     | -                         | -                       | <50                       | < S                     | -0,03    | N          |
| Sump 1<br>(3/3/2016)   | -             | -                         | -                       | 97                        | > S                     | ??       | N          |
| Sump 1<br>(23/11/2016) | -             | -                         | -                       | <50                       | < S                     | -0,03    | N          |
| Sump 2<br>(3/3/2016)   | -             | -                         | -                       | 130                       | > S                     | ??       | N          |
| Sump 2<br>(23/11/2016) | -             | -                         | -                       | 130                       | > S                     | 0,15     | N          |

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$

Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0.

\*\*: peilbuis C110 = peilbuis 40

Op figuur 9b in bijlage 2 worden de concentraties weergegeven voor deellocatie C zoals gemeten in november 2016, bijna 9 maanden na de grondsanering.

## BTEX

De analyseresultaten voor BTEX in grondwater, zoals gemeten in november 2016, zijn weergegeven in Tabel 4.16. Ter vergelijking zijn in deze tabel de gegevens uit 2014 toegevoegd. Omdat in zowel 2014 als 2016 alleen xylenen werden gemeten boven de detectielimiet zijn alleen deze concentraties vermeld in onderstaande tabel.

**Tabel 4.16** Grondwater resultaten deellocatie C – BTEX (2014 & 2016)

| Monster    | Diepte (m-mv) | Xylenen (µg/L) 2014 | Toetsings- resultaat 2014 | Xylenen (µg/L) 2016 | Toetsings- resultaat 2016 | Factor * |
|------------|---------------|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------------|----------|
| PB1        | 7 - 8         | -                   | -                         | 0,21                | < DTV                     | 0        |
| 1001-1-1   | ? - 3,4       | 0,21                | < DTV                     | 0,21                | < DTV                     | 0        |
| 30-1-1     | ? - 2,8       | 0,21                | < DTV                     | 0,21                | < DTV                     | 0        |
| 401-1-1    | 0,5 - 1,5     | 0,79                | > DTV                     | 2,1                 | > DTV                     | 0        |
| 413-1-1    | 0,9 - 1,9     | 0,45                | > DTV                     | 0,21                | < DTV                     | 0        |
| C107-1-1   | 0,5 - 2,5     | 0,21                | < DTV                     | 0,21                | < DTV                     | 0        |
| C110-1-1** | 0,5 - 2,5     | 0,21                | < DTV                     | 0,21                | < DTV                     | 0        |
| C15-1-1    | 1,0 - 3,0     | 0,21                | < DTV                     | 0,21                | < DTV                     | 0        |
| C2016-1    | 0,1 - 2,0     | -                   | -                         | 0,21                | < DTV                     | 0        |
| C2016-2    | 0 - 2,0       | -                   | -                         | 0,21                | < DTV                     | 0        |
| C2016-3    | 0 - 2,0       | -                   | -                         | 0,21                | < DTV                     | 0        |
| C2016-4    | 0,5 - 2,5     | -                   | -                         | 0,47                | > DTV                     | 0        |
| Put 1      | -             | -                   | -                         | 0,47                | > DTV                     | 0        |
| Put 2      | -             | -                   | -                         | 0,21                | < DTV                     | 0        |

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$

Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0.

\*\* : peilbuis C110 = peilbuis 40

De resultaten tonen aan dat het grondwater ter plaatse van deellocatie C niet is verontreinigd met xylenen in concentraties boven de tussenwaarde.

Behoudens xylenen is alleen benzeen gemeten boven de streefwaarde in peilbuis C110. Tolueen en ethylbenzeen is in geen enkele peilbuis gemeten in concentraties boven de streefwaarde (zie bijlage 3).

## VOCL's

De analyseresultaten voor 1,2-DCE in grondwater, zoals gemeten in 2014 en 2016, zijn weergegeven in Tabel 4.17. Overige chloorhoudende stoffen zijn niet gemeten in concentraties boven de detectielimiet.

**Tabel 4.17** Grondwater resultaten deellocatie C – VOCL's (alleen 1,2-DCE) 2014 & 2016

| Monster  | Diepte (m-mv) | som 1,2- DCE (µg/L) 2014 | Toetsings- resultaat 2014 | som 1,2- DCE (µg/L) 2016 | Toetsings- resultaat 2016 | Factor * |
|----------|---------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|----------|
| PB1      | 7 - 8         | -                        | -                         | <0,14                    | < DTV                     | 0,01     |
| 1001-1-1 | ? - 3,4       | <0,14                    | < DTV                     | <0,14                    | < DTV                     | 0,01     |
| 30-1-1   | ? - 2,8       | 0,19                     | > DTV                     | 0,18                     | > DTV                     | 0,01     |
| 401-1-1  | 0,5 - 1,5     | 0,99                     | > DTV                     | 1,4                      | > DTV                     | 0,03     |
| 413-1-1  | 0,9 - 1,9     | 0,53                     | > DTV                     | 0,35                     | > DTV                     | 0,02     |
| C107-1-1 | 0,5 - 2,5     | 0,4                      | > DTV                     | <0,14                    | < DTV                     | 0,01     |

| Monster    | Diepte<br>(m-mv) | som 1,2-<br>DCE (µg/L)<br>2014 | Toetsings-<br>resultaat<br>2014 | som 1,2-<br>DCE (µg/L)<br>2016 | Toetsings-<br>resultaat<br>2016 | Factor * |
|------------|------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------|
| C110-1-1** | 0,5 - 2,5        | 0,5                            | > DTV                           | 0,35                           | > DTV                           | 0,02     |
| C15-1-1    | 1,0 - 3,0        | 0,2                            | > DTV                           | 0,18                           | > DTV                           | 0,01     |
| C2016-1    | 0,1 - 2,0        | -                              | -                               | <0,14                          | < DTV                           | 0,02     |
| C2016-2    | 0 - 2,0          | -                              | -                               | <0,14                          | < DTV                           | 0,01     |
| C2016-3    | 0 - 2,0          | -                              | -                               | <0,14                          | < DTV                           | 0,01     |
| C2016-4    | 0,5 - 2,5        | -                              | -                               | <0,14                          | < DTV                           | 0,01     |
| Sump 1     | -                | -                              | -                               | <0,14                          | < DTV                           | 0,01     |
| Sump 2     | -                | -                              | -                               | <0,14                          | < DTV                           | 0,01     |

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$

Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0.

\*\* : peilbuis C110 = peilbuis 40

## 4.5 DEELLOCATIE D

### 4.5.1 Zintuiglijke waarnemingen

Een overzicht van de zintuiglijke waarnemingen in deellocatie D zoals geconstateerd in oktober 2014 is weergegeven in Tabel 4,18.

Puinbijmenging, waaronder stukken baksteen en beton, is aangetroffen in de zandige toplaag in een enkele boring tot op een diepte van 0,5 m-mv. Een olie-waterreactie is waargenomen in een andere boring en een uitslag van de PID is waargenomen bij alle boringen. Zie Bijlage 7 voor boorprofielen inclusief de zintuiglijke waarnemingen.

Tabel 4,18 Zintuiglijke waarnemingen Deellocatie D

| Deellocatie | Boring | Waarneming                                     |
|-------------|--------|------------------------------------------------|
| D           | D-MW01 | Olie-waterreactie<br>(1,0 - 3,2 m-mv)          |
| D           | D-MW06 | PID uitslag (max, 900 ppm,<br>(1,0 - 3,2 m-mv) |
| D           | D-MW08 | Sporen van<br>puin                             |

Tijdens het veldwerk is de grondwaterstand aangetroffen op een diepte van 1,3 m-mv.

De veldparameters (Tabel 4.19) zoals gemeten tijdens de grondwaterbemonstering zijn normaal voor deze locatie. De verhoogde troebelheid is vermoedelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van deeltjes in suspensie. Slechte toestroom van grondwater kan de troebelheid beïnvloeden. Door slechte toestroom van grondwater is het mogelijk dat de peilbuis niet genoeg gespoeld kan worden om een transparant monster te krijgen.

**Tabel 4.19** *Veldparameters deellocatie D*

| Peilbuis | Deel-locatie | Datum      | Grondwater-stand (m-bpb*) | EC (µS/cm) | pH  | Temperatuur (°C) | Troebelheid (NTU) |
|----------|--------------|------------|---------------------------|------------|-----|------------------|-------------------|
| 1017     | D            | 07-11-2014 | 1,4                       | 1.506      | 6,6 | 16,3             | 24,8              |
| D15      | D            | 10-11-2014 | 1,5                       | 751        | 7,1 | 14,3             | 15,9              |
| D-MW01   | D            | 10-11-2014 | 1,5                       | 590        | 7,4 | 14,5             | 35                |
| D-MW02   | D            | 10-11-2014 | 1,5                       | 641        | 7,2 | 14,5             | 11,9              |
| D-MW03   | D            | 07-11-2014 | 1,6                       | 2.116      | 6,7 | 12,5             | 20,1              |
| D-MW03   | D            | 09-02-2015 | 1,4                       | 1.385      | 6,7 | 9,4              | 6,23              |
| D-MW04   | D            | 11-11-2014 | 1,3                       | 1.103      | 7,0 | 16,6             | 78,8              |
| D-MW04   | D            | 09-02-2015 | 1,0                       | 1.168      | 7,0 | 9,6              | 37,8              |
| D-MW06   | D            | 10-11-2014 | 1,6                       | 823        | 6,9 | 13,6             | 10,9              |
| D-MW07   | D            | 10-11-2014 | 1,6                       | 1.205      | 7,1 | 15,1             | 17,4              |
| D-MW08   | D            | 07-11-2014 | 1,6                       | 1.368      | 7,1 | 12,7             | 32,6              |
| D-MW09   | D            | 07-11-2014 | 1,4                       | 1.033      | 6,8 | 16,9             | 42,7              |
| G20      | D            | 07-11-2014 | 1,3                       | 1.189      | 6,8 | 16,2             | 13                |

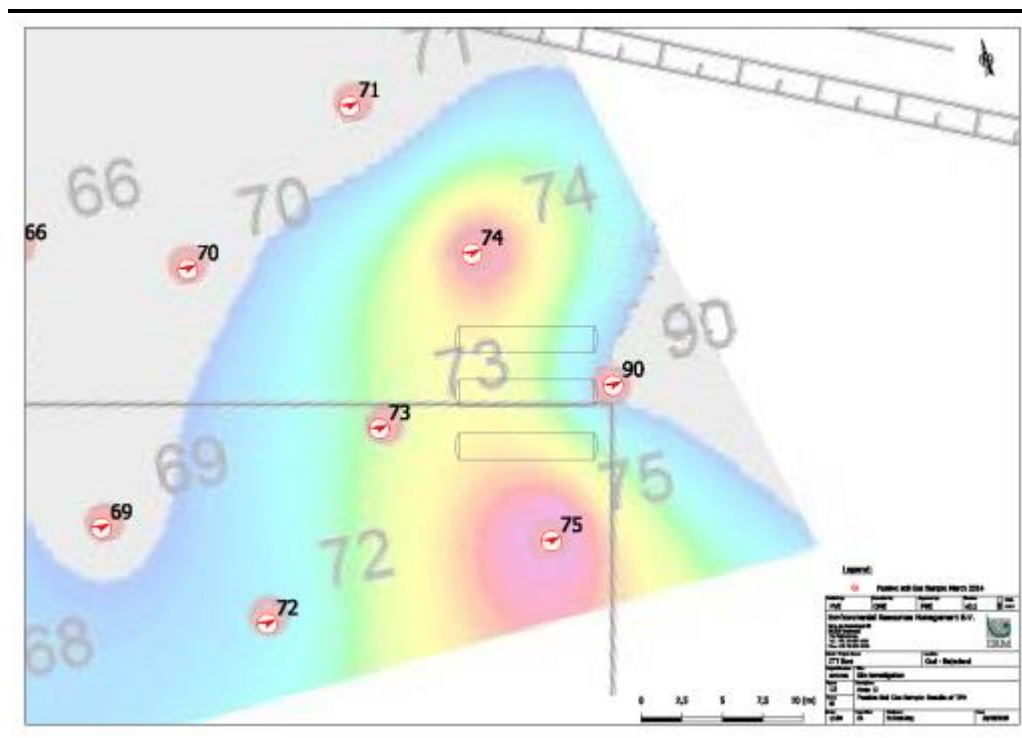
\*: Meter beneden bovenkant peilbuis

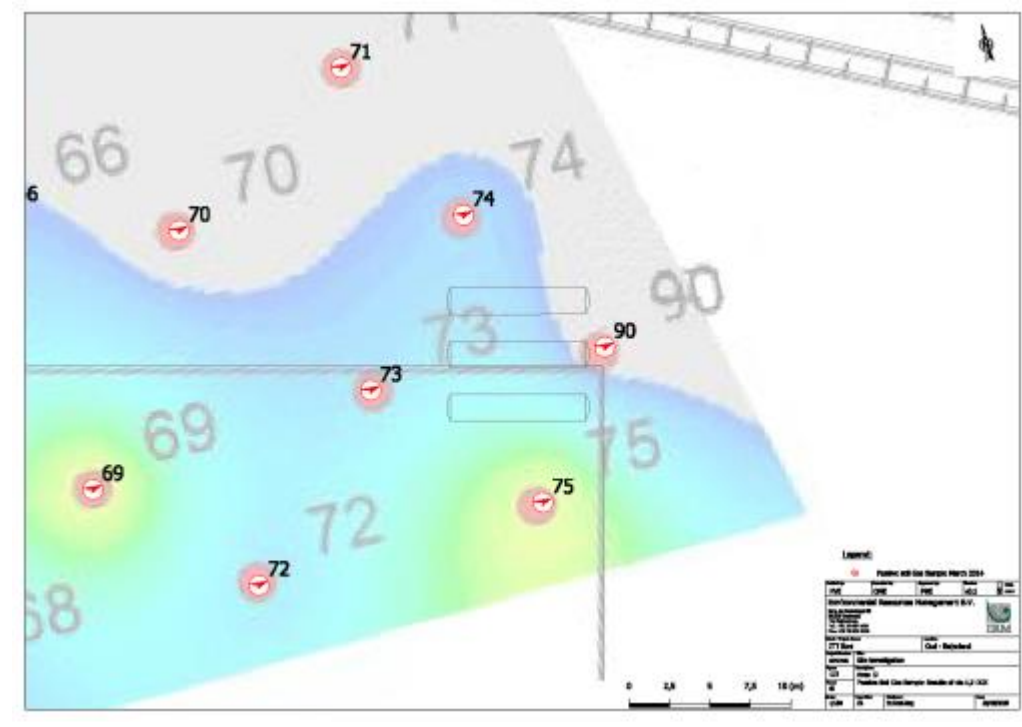
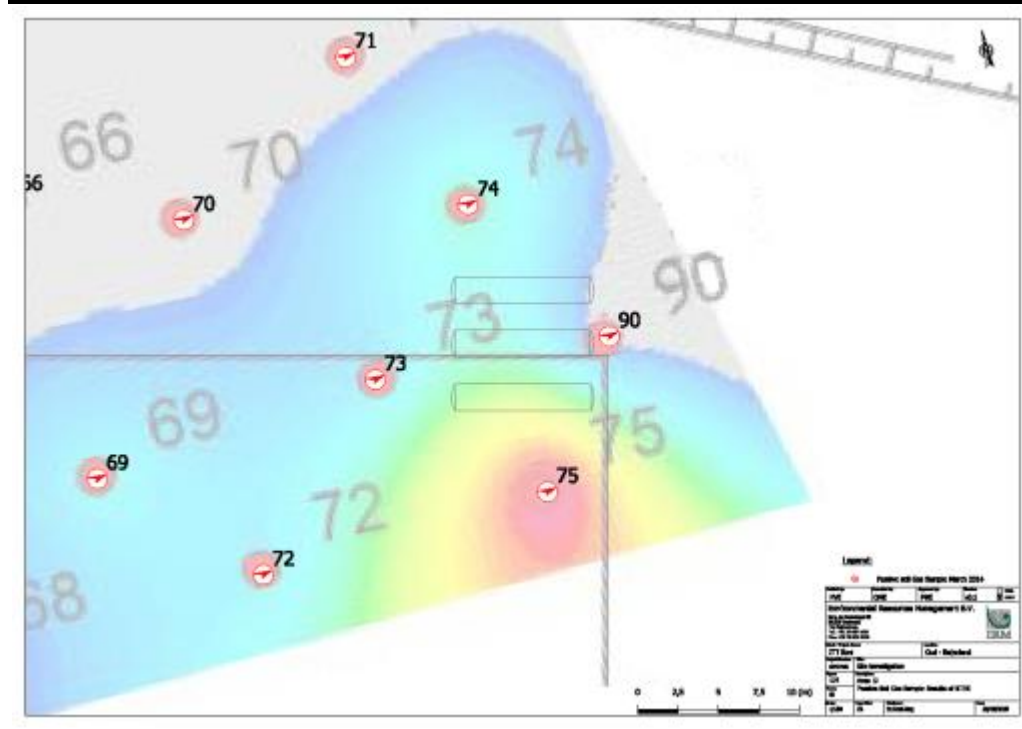
#### 4.5.2 *Bodemlucht*

De resultaten van de passieve bodemluchtbemonstering voor deellocatie D worden gepresenteerd op de figuren in bijlage 2 (figuur 6A, 6B en 6C). In dit onderzoek zijn mogelijke verontreinigingen van verschillende stoffen gedetecteerd in de bodemlucht ter plaatse van samplers 73, 74 (minerale olie), 75 (minerale olie ethylbenzeen, xylenen), Sporen van vluchtige organische stoffen, en minerale olie zijn gemeten op verschillende andere locaties,

**Figuur 4.3** *Bodemluchresultaten deellocatie D*

TPH





## 4.5.3

*Grond**Minerale olie*

Onderstaande Tabel 4.22 geeft de resultaten van minerale olie in grond voor de geanalyseerde monsters van deellocatie D. Concentraties van minerale olie van monsters uit de zandige bodemlaag van twee boorlocaties (D-MW01 en D-MW02) overschrijden de interventiewaarde. Ter plaatse van de beide

boringen is in de diepere bodemlaag geen minerale olie aangetoond boven de achtergrondwaarde. Analyse van een enkel monster van D-MW06 resulteerde in een concentratie van minerale olie boven de tussenwaarde. Verder zijn in de overige grondmonsters geen concentraties gemeten boven de achtergrondwaarde.

**Tabel 4.20**      *Grondresultaten deellocatie D – minerale olie*

| Monster   | Deel-locatie | Diepte (m-mv) | Gecorrigeerde concentratie (mg/kg)* | Toetsings-resultaat | Factor** | Bodem-type |
|-----------|--------------|---------------|-------------------------------------|---------------------|----------|------------|
| D-B11-10  | D            | 3,4 - 3,8     | 42                                  | <AW                 | 0        | veen       |
| D-B11-9   | D            | 1,6 - 1,8     | 123                                 | <AW                 | 0        | zand       |
| D-B13-10  | D            | 1,3 - 1,5     | 123                                 | <AW                 | 0        | zand       |
| D-B13-11  | D            | 3,6 - 3,8     | 82                                  | <AW                 | 0        | veen       |
| D-B14-10  | D            | 3,2 - 3,4     | 49                                  | <AW                 | 0        | veen       |
| D-B14-9   | D            | 1,5 - 1,7     | 123                                 | <AW                 | 0        | zand       |
| D-B20-1   | D            | 0 - 0,5       | 123                                 | <AW                 | 0        | klei       |
| D-B20-3   | D            | 1,1 - 1,5     | 123                                 | <AW                 | 0        | zand       |
| D-MW01-11 | D            | 1,5 - 1,7     | 6600                                | >I                  | 1,33     | zand       |
| D-MW01-12 | D            | 3,3 - 3,5     | 49                                  | <AW                 | 0        | veen       |
| D-MW01-2  | D            | 0,5 - 0,7     | 235                                 | >AW                 | 0,01     | zand       |
| D-MW01-9  | D            | 3 - 3,3       | 123                                 | <AW                 | 0        | zand       |
| D-MW02-1  | D            | 0 - 0,5       | 6600                                | >I                  | 1,33     | zand       |
| D-MW02-10 | D            | 3,5 - 3,7     | 42                                  | <AW                 | 0        | veen       |
| D-MW02-7  | D            | 3 - 3,3       | 123                                 | <AW                 | 0        | zand       |
| D-MW02-9  | D            | 1,4 - 1,6     | 123                                 | <AW                 | 0        | zand       |
| D-MW03-1  | D            | 0 - 0,5       | 79                                  | <AW                 | 0        | klei       |
| D-MW03-10 | D            | 1,3 - 1,5     | 123                                 | <AW                 | 0        | zand       |
| D-MW03-11 | D            | 3,5 - 3,7     | 26                                  | <AW                 | 0        | veen       |
| D-MW03-7  | D            | 2,7 - 3,2     | 123                                 | <AW                 | 0        | zand       |
| D-MW04-10 | D            | 1,5 - 1,7     | 123                                 | <AW                 | 0        | zand       |
| D-MW04-11 | D            | 3,3 - 3,5     | 49                                  | <AW                 | 0        | veen       |
| D-MW06-10 | D            | 1,2 - 1,4     | 123                                 | <AW                 | 0        | zand       |
| D-MW06-11 | D            | 3,5 - 3,7     | 110                                 | <AW                 | 0        | veen       |
| D-MW06-2  | D            | 0,4 - 0,7     | 4150                                | >T                  | 0,82     | zand       |
| D-MW06-7  | D            | 2,5 - 3,0     | 123                                 | <AW                 | 0        | zand       |
| D-MW07-10 | D            | 3,5 - 3,7     | 33                                  | <AW                 | 0        | veen       |
| D-MW07-9  | D            | 1,6 - 1,8     | 123                                 | <AW                 | 0        | zand       |
| D-MW08-10 | D            | 1,5 - 1,7     | 123                                 | <AW                 | 0        | zand       |
| D-MW08-11 | D            | 3,5 - 3,7     | 33                                  | <AW                 | 0        | veen       |
| D-MW09-10 | D            | 1,2 - 1,4     | 123                                 | <AW                 | 0        | zand       |
| D-MW09-11 | D            | 3,3 - 3,5     | 42                                  | <AW                 | 0        | veen       |

\*: De gemeten concentraties in grond zijn gecorrigeerd voor de hoeveelheid humus en lutum in het monster. De concentraties in deze kolom bevatten deze correctie. Deze gecorrigeerde concentratie is vervolgens getoetst.

\*\*:  
De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:  

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$
Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0

## BTEX

Onderstaande Tabel 4.21 geeft de resultaten van BTEX weer. In deze tabel zijn alleen de monsters met een concentratie die de achtergrondwaarde overschrijdt opgenomen. Bij boorlocatie D-MW01 zijn ethylbenzeen en xylenen de enige aromaten die gemeten zijn in concentraties boven respectievelijk de tussenwaarde en interventiewaarde.

Tabel 4.21 Bodemresultaten deellocatie D - BTEX

| Monster   | Deel-locatie | Diepte (m-mv) | Gecorrigeerde concentratie ethylbenzeen (mg/kg)* | Toetsingsresultaat | Factor** | Bodemtype |
|-----------|--------------|---------------|--------------------------------------------------|--------------------|----------|-----------|
| D-MW01-11 | D            | 1,5 - 1,7     | 60                                               | >T                 | 0,54     | zand      |

| Monster   | Deel-locatie | Diepte (m-mv) | Gecorrigeerde concentratie xylenen (mg/kg)* | Toetsingsresultaat | Factor** | Bodemtype |
|-----------|--------------|---------------|---------------------------------------------|--------------------|----------|-----------|
| D-MW01-11 | D            | 1,5 - 1,7     | 253                                         | >I                 | 15,26    | zand      |

\*: De gemeten concentraties in grond zijn gecorrigeerd voor de hoeveelheid humus en lutum in het monster. De concentraties in deze kolom bevatten deze correctie. Deze gecorrigeerde concentratie is vervolgens getoetst.

\*\* : De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$

Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0

#### VOCL

In de geselecteerde bodemmonsters van deellocatie D zijn er geen VOCl's aangetoond in concentraties boven de achtergrondwaarde.

De analysesresultaten van minerale olie, BTEX en VOCl's zijn weergegeven op de figuren 6a, 6b en 6c in bijlage 2.

#### 4.5.4 Grondwater

##### Minerale olie

Onderstaande Tabel 4.22 geeft een overzicht van de resultaten van minerale olie in grondwater op deellocatie D. Grondwater ter plaatse van D-MW04 bevatte in november 2014 minerale olie in een concentratie boven de interventiewaarde. Na herbemonstering van de peilbuis in februari 2015 is de concentratie minerale olie lager dan de streefwaarde. De concentratie minerale olie in alle overige peilbuizen bevond zich beneden de streefwaarde.

Tabel 4.22 Grondwaterresultaten deellocatie D - minerale olie

| Peilbuis | Deel-locatie | Datum      | Diepte (m-mv) | Xylenen (µg/L) | Toetsingsresultaat | Factor * |
|----------|--------------|------------|---------------|----------------|--------------------|----------|
| 1017     | D            | 10-11-2014 | 2,6 - 3,6     | 35             | <S                 | 0        |
| D15      | D            | 10-11-2014 | 2,2 - 3,2     | 35             | <S                 | 0        |
| D-MW01   | D            | 10-11-2014 | 2,0 - 3,0     | 35             | <S                 | 0        |
| D-MW02   | D            | 10-11-2014 | 2,0 - 3,0     | 35             | <S                 | 0        |
| D-MW03   | D            | 11-11-2014 | 2,0 - 3,0     | 35             | <S                 | 0        |
| D-MW03   | D            | 09-02-2015 | 2,0 - 3,0     | 35             | <S                 | 0        |
| D-MW04   | D            | 10-11-2014 | 2,0 - 3,0     | 920            | >I                 | 1,6      |
| D-MW04   | D            | 09-02-2015 | 2,0 - 3,0     | 35             | <S                 | 0        |
| D-MW06   | D            | 10-11-2014 | 2,0 - 3,0     | 35             | <S                 | 0        |
| D-MW07   | D            | 10-11-2014 | 2,0 - 3,0     | 35             | <S                 | 0        |
| D-MW08   | D            | 11-11-2014 | 2,0 - 3,0     | 35             | <S                 | 0        |
| D-MW09   | D            | 10-11-2014 | 1,7 - 2,7     | 35             | <S                 | 0        |

|     |   |            |           |    |    |   |
|-----|---|------------|-----------|----|----|---|
| G20 | D | 10-11-2014 | 2,5 - 3,5 | 35 | <S | 0 |
|-----|---|------------|-----------|----|----|---|

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:  

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$
 Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0

### BTEX

Onderstaande tabel geeft de resultaten voor BTEX in het grondwater van deellocatie D. De concentratie xylenen overschrijdt de streefwaarde ter plaatse van peilbuis D-MW01. Andere vluchtige aromaten zijn niet gemeten in deellocatie D.

**Tabel 4.23**      *Grondwaterresultaten deellocatie D – BTEX*

| Peilbuis | Deel-locatie | Datum      | Diepte (m-mv) | Xylenen (µg/L) | Toetsings-resultaat | Factor * |
|----------|--------------|------------|---------------|----------------|---------------------|----------|
| D-MW01   | D            | 10-11-2014 | 2,0 - 3,0     | 5,4            | >S                  | 0,1      |

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:  

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$
 Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0.

### VOCl's

Onderstaande Tabel 4.24 geeft de resultaten van VOCl's in het grondwater van Deellocatie D, Concentraties DCE overschrijden de streefwaarde ter plaatse van vijf peilbuizen, Vinylchloride is gemeten in het grondwater ter plaatse van 2 peilbuizen, Andere geanalyseerde VOCl's zijn niet gemeten in concentraties boven de streefwaarde,

**Tabel 4.24**      *Grondwaterresultaten deellocatie D – VOCl's*

| Peilbuis | Deel-locatie | Datum      | Diepte (m-mv) | 1,2-DCE (µg/L) | Toetsings-resultaat | Factor ** |
|----------|--------------|------------|---------------|----------------|---------------------|-----------|
| D15      | D            | 10-11-2014 | 2,2 - 3,2     | 0,3            | >S                  | 0         |
| D-MW01   | D            | 10-11-2014 | 2,0 - 3,0     | 0,2            | >S                  | 0         |
| D-MW02   | D            | 10-11-2014 | 2,0 - 3,0     | 0,2            | >S                  | 0         |
| D-MW03   | D            | 11-11-2014 | 2,0 - 3,0     | 0,2            | >S                  | 0         |
| D-MW04   | D            | 10-11-2014 | 2,0 - 3,0     | 0,2            | >S                  | 0         |

| Peilbuis | Deel-locatie | Datum      | Diepte (m-mv) | Vinyl chloride (µg/L) | Toetsings-resultaat* | Factor ** |
|----------|--------------|------------|---------------|-----------------------|----------------------|-----------|
| D15      | D            | 10-11-2014 | 2,2 - 3,2     | 0,53                  | >S                   | 0,1       |
| D-MW01   | D            | 10-11-2014 | 2,0 - 3,0     | 0,42                  | >S                   | 0,1       |

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:  

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$
 Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0

De analyseresultaten van minerale olie, BTEX en VOCl's voor deellocatie D zijn weergegeven op de figuren 10a, 10b en 10c in bijlage 2

## 4.6.1

*Zintuiglijke waarnemingen*

Een overzicht van de zintuiglijke waarnemingen geconstateerd tijdens veldwerk uitgevoerd in oktober en november 2014 en februari 2015 (voor de tijdelijke saneringsmaatregel), is weergegeven in Tabel 4.25.

Puinbijmenging, waaronder stukken baksteen en beton, is aangetroffen in de bovenste zandige laag en de onderliggende kleilaag tot een diepte van 1 m-mv. Een olie-waterreactie is waargenomen in verschillende grondmonsters ter plaatse van verschillende boringen. Deze reactie is hoofdzakelijk aangetroffen in de zandlaag onder de klei (1,2 m-mv en dieper). Een dergelijke reactie is niet waargenomen in de grondmonsters van de bovenste laag van het veen op een diepte van ongeveer 3,8 m-mv. Zie Bijlage 7 voor de boorprofielen inclusief de zintuiglijke waarnemingen.

Tijdens veldwerk in februari 2015 is een oliefilm waargenomen op het wateroppervlak bij het gasreductiestation aan de noordzijde van deellocatie E. Langs het kanaal ten noorden van deellocatie E loopt het maaiveld af naar het oppervlaktewater dat ongeveer 1,5 meter lager ligt. De oliefilm is waargenomen direct naast de zuidelijke oever van het oppervlaktewater. In de grondmonsters van de bovenste laag direct onder maaiveld van de zuidelijke oever is een olie-waterreactie waargenomen.

**Tabel 4.25** *Zintuiglijke waarnemingen deellocatie E*

| Deel-locatie | Boring             | Waarneming      |                                                                                                              |
|--------------|--------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E            | E-B06              | Sporen van puin | Olie-water reactie (3,0 – 3,3 m-mv)                                                                          |
| E            | E-B11              |                 | Olie-water reactie (1,3 – 3,2 m-mv)                                                                          |
| E            | E-B22              |                 | Olie-water reactie (1,5 – 3,7 m-mv)                                                                          |
| E            | E-B23              |                 | Olie-water reactie (1,7 – 3,8 m-mv)                                                                          |
| E            | E-B24              |                 | Olie-water reactie (1,2 – 4,0 m-mv)                                                                          |
| E            | E-B26              |                 | Olie-water reactie (1,0 – 2,0 m-mv)                                                                          |
| E            | E-B26A             |                 | Olie-water reactie (0,3 – 3,1 m-mv)                                                                          |
| E            | E-B27              |                 | Olie-water reactie (1,2 – 1,7 m-mv)                                                                          |
| E            | E-B29              |                 | Olie-water reactie (1,7 – 2,0 m-mv)                                                                          |
| E            | E-B30 t/m<br>E-B34 |                 | Olie-water reactie (0 – 0,3 m-mv),<br>In het talud boven de aangetroffen oliefilm<br>op het oppervlaktewater |
| E            | E-MW03             | Sporen van puin |                                                                                                              |
| E            | E-MW07             | Sporen van puin | Olie-water reactie (2,0 – 2,8 m-mv)                                                                          |
| E            | E-MW07B            |                 | Olie-water reactie (2,0 – 4,1 m-mv)                                                                          |
| E            | E-MW09A            | Sporen van puin | Olie-water reactie (1,1 – 1,4 m-mv)                                                                          |
| E            | E-MW09B            | Sporen van puin | Olie-water reactie (1,1 – 1,3 m-mv)                                                                          |
| E            | E-MW10             |                 | Olie-water reactie (1,5 – 3,9 m-mv)                                                                          |
| E            | E-MW21             |                 | Olie-water reactie (1,2 – 2,9 m-mv)                                                                          |

Tijdens het veldwerk is de grondwaterstand aangetroffen op een diepte van 1,3 m-mv.

De veldparameters (Tabel 4.26), zoals waargenomen tijdens het nemen van grondwatermonsters, vertoonden verwachte waarden voor pH, EC en

temperatuur. De verhoogde troebelheid is vermoedelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van deeltjes in suspensie. Slechte toestroom van grondwater kan de troebelheid beïnvloeden. Door slechte toestroom van grondwater is het mogelijk dat de peilbuis niet genoeg gespoeld kan worden om een transparant monster te krijgen.

**Tabel 4.26** *Veldparameters Deellocatie E*

| Peilbuis | Deel-locatie | Datum      | Grondwater-stand (m-bpb) | EC (μS/cm) | pH  | Temperatuur (°C) | Troebelheid (NTU) |
|----------|--------------|------------|--------------------------|------------|-----|------------------|-------------------|
| 1014     | E            | 07-11-2014 | 1,1                      | 604        | 6,6 | 13,6             | 3,71              |
| 1015     | E            | 07-11-2014 | 1,1                      | 587        | 7,6 | 14,0             | 46,5              |
| 1016     | E            | 07-11-2014 | 1,2                      | 506        | 7,0 | 15,3             | 1,47              |
| 1019a    | E            | 07-11-2014 | 1,2                      | 1708       | 6,6 | 15,5             | 22,8              |
| 1020     | E            | 07-11-2014 | 1,4                      | 907        | 6,8 | 13,4             | 17,2              |
| 50       | E            | 07-11-2014 | 1,2                      | 692        | 7,1 | 12,7             | 4,12              |
| E-1004   | E            | 07-11-2014 | 1,3                      | 784        | 6,7 | 14,6             | 76,9              |
| E-1005   | E            | 07-11-2014 | 1,3                      | 1.000      | 7,0 | 15,2             | 67,1              |
| E-102    | E            | 10-11-2014 | -                        | 2.068      | 6,5 | 13,4             | 20,6              |
| E14      | E            | 10-11-2014 | 1,2                      | 639        | 6,9 | 14,0             | 10,9              |
| E14      | E            | 09-02-2015 | 0,9                      | 463        | 7,1 | 8,2              | 10,7              |
| E-MW01   | E            | 10-11-2014 | 1,3                      | 368        | 7,0 | 13,3             | 7,15              |
| E-MW01   | E            | 09-02-2015 | 1,0                      | 380        | 7,8 | 11,1             | 5,36              |
| E-MW03   | E            | 11-11-2014 | 1,2                      | 572        | 7,6 | 15,8             | 41,1              |
| E-MW03   | E            | 09-02-2015 | 1,0                      | 498        | 6,9 | 8,9              | 20,1              |
| E-MW07B  | E            | 10-11-2014 | 2,0                      | 1.457      | 7,2 | 12,3             | 46                |
| E-MW07B  | E            | 09-02-2015 | 1,5                      | 1.421      | 6,7 | 9,9              | 24,4              |
| E-MW08   | E            | 10-11-2014 | 1,6                      | 738        | 7,0 | 12,4             | 87,5              |
| E-MW08   | E            | 09-02-2015 | 1,3                      | 870        | 6,3 | 10,9             | 53,6              |
| E-MW10   | E            | 10-11-2014 | 2,5                      | 1.338      | 7,0 | 10,9             | 28,6              |
| E-MW10   | E            | 09-02-2015 | 1,1                      | 990        | 7,0 | 8,8              | 226               |
| E-MW21   | E            | 09-02-2015 | 1,0                      | 2.270      | 6,5 | 11,1             | 12,1              |
| G1       | E            | 11-11-2014 | 1,3                      | 1.080      | 6,6 | 14,5             | 49,3              |

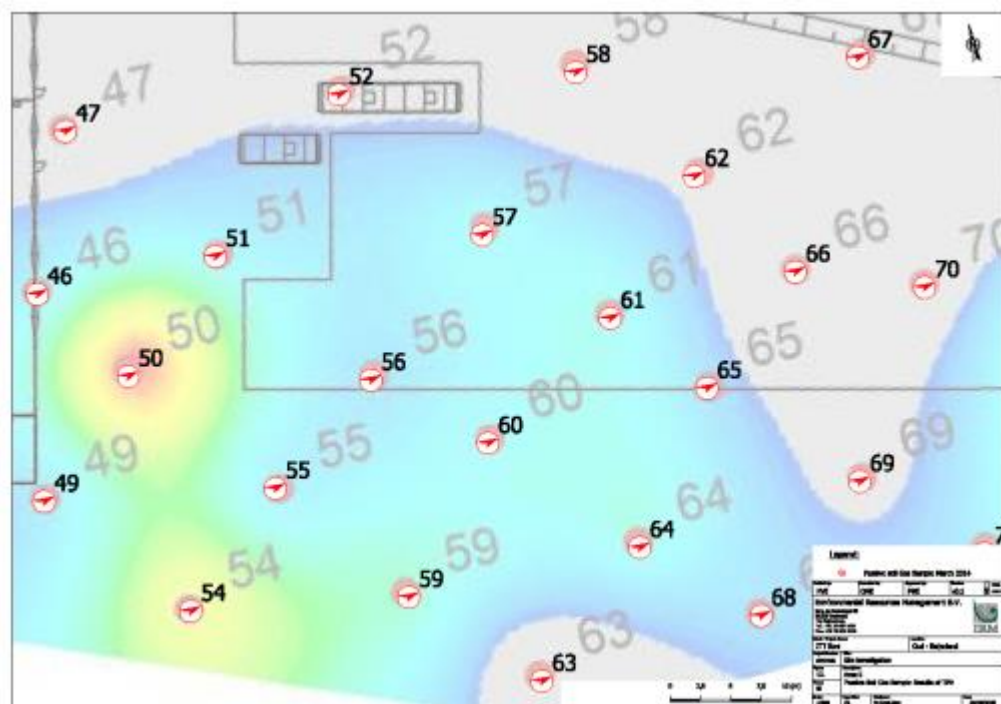
\*: Meter beneden bovenkant peilbuis

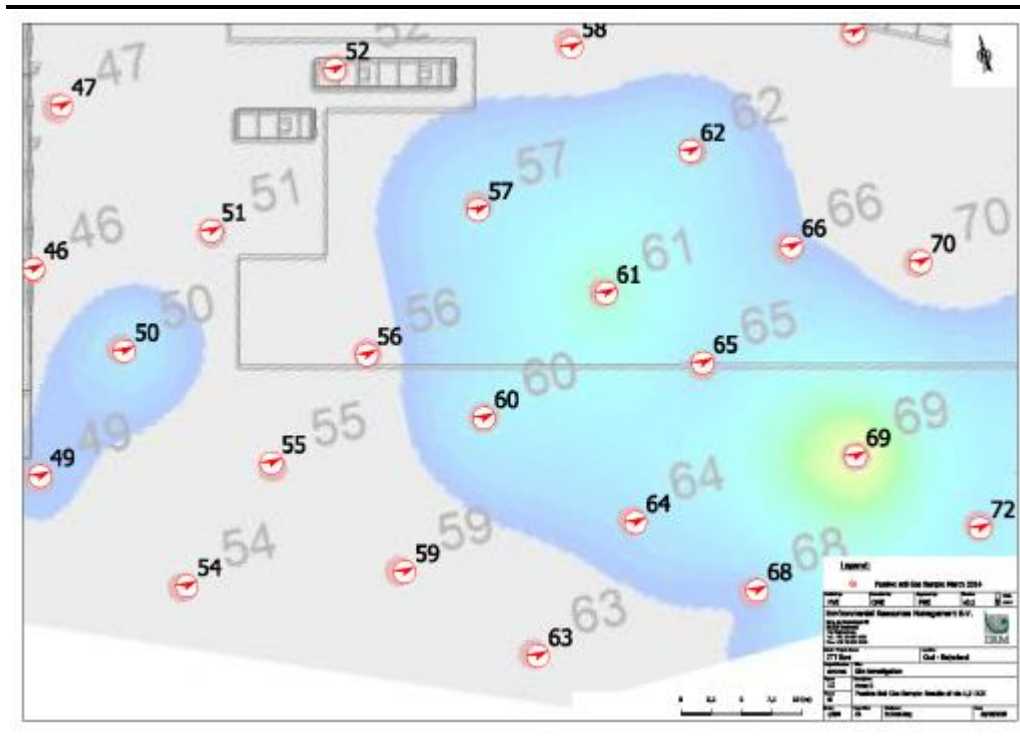
#### 4.6.2 Bodemlucht

De resultaten van de passieve bodemluchtbemonstering voor deellocatie E worden gepresenteerd op de figuren in bijlage 2 (figuur 10a, 10b en 10c).

Een mogelijke verontreiniging met minerale olie is aangetroffen op locaties 50 en 54. Minerale olie is aangetroffen in bodemlucht op verschillende andere locaties. Sporen van VOCI's en BTEX zijn aangetroffen op verschillende andere locaties.

Minerale olie





## 4.6.3

*Grond**Depot*

Onderstaande Tabel 4.27 geeft de resultaten van de monsters van het gronddepot, Alleen de stoffen met een gemeten concentratie boven de achtergrondwaarde zijn weergegeven in de tabel,

**Tabel 4.27** *Grondresultaten deellootatie E - Depot*

| Monster | Depot | Toetsingsresultaat           |
|---------|-------|------------------------------|
| MM1     | 1     | Co >AW                       |
| MM2     | 1     | PCB >AW<br>TPH >AW           |
| MM3     | 2     | Zn >AW<br>PCB >AW<br>TPH > T |
| MM4     | 2     | Zn, Cd >AW<br>PCB >AW        |

*Minerale olie*

Navolgende Tabel 4.28 geeft de resultaten weer voor minerale olie in grond zoals gemeten tijdens het veldwerk in oktober en november 2014 en februari 2015. De concentraties overschrijden de interventiewaarde ter plaatse van verschillende boringen. In de meeste gevallen bevatten de grondmonsters direct beneden de grondmonsters met overschrijding boven de interventiewaarde, geen minerale olie in concentraties boven de achtergrondwaarde.

Tabel 4.28 Bodemresultaten deellocatie E – Minerale olie

| Monster    | Deel-locatie | Diepte (m-mv) | Gecorrigeerde concentratie (mg/kg)* | Toetsingsresultaat | Factor** | Bodem-type |
|------------|--------------|---------------|-------------------------------------|--------------------|----------|------------|
| E-B02-10   | E            | 0,7 - 0,9     | 300                                 | >AW                | 0,02     | klei       |
| E-B02-9    | E            | 3 - 3,2       | 42                                  | <AW                | 0        | veen       |
| E-B05-10   | E            | 1 - 1,2       | 123                                 | <AW                | 0        | zand       |
| E-B05-11   | E            | 3,5 - 3,7     | 56                                  | <AW                | 0        | veen       |
| E-B06-10   | E            | 1 - 1,2       | 3.650                               | >T                 | 0,72     | zand       |
| E-B06-12   | E            | 3,5 - 3,7     | 197                                 | >AW                | 0        | veen       |
| E-B06-7    | E            | 3,0 - 3,7     | 27.650                              | >I                 | 5,71     | zand       |
| E-B11-10   | E            | 3,2 - 3,4     | 491                                 | >AW                | 0,06     | veen       |
| E-B11-7    | E            | 2,8 - 3,2     | 22.650                              | >I                 | 4,67     | zand       |
| E-B11-9    | E            | 1,5 - 1,7     | 18.250                              | >I                 | 3,75     | zand       |
| E-B12-11   | E            | 1,1 - 1,3     | 123                                 | <AW                | 0        | zand       |
| E-B12-12   | E            | 3,5 - 3,7     | 32                                  | <AW                | 0        | veen       |
| E-B12-9    | E            | 3,0 - 3,3     | 123                                 | <AW                | 0        | zand       |
| E-B13-10   | E            | 3,1 - 3,3     | 33                                  | <AW                | 0        | veen       |
| E-B13-7    | E            | 2,7 - 3,0     | 123                                 | <AW                | 0        | zand       |
| E-B13-9    | E            | 1,3 - 1,5     | 123                                 | <AW                | 0        | zand       |
| E-B22-4    | E            | 1,5 - 2       | 5.000                               | >I                 | 1        | zand       |
| E-B22-7    | E            | 3 - 3,5       | 18.000                              | >I                 | 3,7      | zand       |
| E-B22-9    | E            | 3,7 - 3,9     | 60                                  | <AW                | 0        | veen       |
| E-B23-10   | E            | 3,8 - 4       | 42                                  | <AW                | 0        | veen       |
| E-B23-5    | E            | 1,7 - 2,2     | 5.950                               | >I                 | 1,2      | zand       |
| E-B23-8    | E            | 3,2 - 3,7     | 18.000                              | >I                 | 3,7      | zand       |
| E-B24-10   | E            | 4 - 4,4       | 90                                  | <AW                | 0        | veen       |
| E-B24-6    | E            | 2 - 2,5       | 12.100                              | >I                 | 2,48     | zand       |
| E-B24-9    | E            | 3,5 - 4       | 8.150                               | >I                 | 1,65     | zand       |
| E-B25-6    | E            | 2,3 - 2,8     | 123                                 | <AW                | 0        | zand       |
| E-B25-8    | E            | 3,3 - 3,7     | 123                                 | <AW                | 0        | zand       |
| E-B25-9    | E            | 3,7 - 3,9     | 42                                  | <AW                | 0        | veen       |
| E-B26A-4   | E            | 1,3 - 1,8     | 6.300                               | >I                 | 1,27     | zand       |
| E-B26A-6   | E            | 2,5 - 3       | 11.800                              | >I                 | 2,41     | zand       |
| E-B26A-7   | E            | 3,1 - 3,5     | 49                                  | <AW                | 0        | veen       |
| E-B27-4    | E            | 1,2 - 1,7     | 12.200                              | >I                 | 2,5      | zand       |
| E-B28-4    | E            | 1,5 - 2       | 123                                 | <AW                | 0        | zand       |
| E-B28-6    | E            | 2,5 - 3       | 123                                 | <AW                | 0        | zand       |
| E-B28-7    | E            | 3 - 3,5       | 67                                  | <AW                | 0        | veen       |
| E-B29-6    | E            | 1,7 - 2       | 26.650                              | >I                 | 5,5      | zand       |
| E-B29A-5   | E            | 1,5 - 2       | 123                                 | <AW                | 0        | zand       |
| E-B29A-7   | E            | 2,5 - 3       | 123                                 | <AW                | 0        | zand       |
| E-B29A-8   | E            | 3 - 3,2       | 49                                  | <AW                | 0        | veen       |
| E-B30      | E            | 0 - 0,3       | 15.000                              | >I                 | 3,08     | klei       |
| E-B31      | E            | 0 - 0,3       | 32.857                              | >I                 | 6,79     | klei       |
| E-B32      | E            | 0 - 0,3       | 462                                 | >AW                | 0,06     | klei       |
| E-B33      | E            | 0 - 0,3       | 320                                 | >AW                | 0,03     | klei       |
| E-B34      | E            | 0 - 0,3       | 1.143                               | >AW                | 0,2      | klei       |
| E-MW01-7   | E            | 2,5 - 3,0     | 123                                 | <AW                | 0        | zand       |
| E-MW01-8   | E            | 3,0 - 3,2     | 42                                  | <AW                | 0        | veen       |
| E-MW01-9   | E            | 1,0 - 1,2     | 123                                 | <AW                | 0        | zand       |
| E-MW03-6   | E            | 2,5 - 3,0     | 123                                 | <AW                | 0        | zand       |
| E-MW03-8   | E            | 1,2 - 1,4     | 123                                 | <AW                | 0        | zand       |
| E-MW03-9   | E            | 3,3- 3,5      | 16                                  | <AW                | 0        | veen       |
| E-MW07B-10 | E            | 2,5 - 2,7     | 13.200                              | >I                 | 2,7      | zand       |
| E-MW07B-11 | E            | 4,2 - 4,4     | 7.950                               | >I                 | 1,61     | veen       |
| E-MW07B-8  | E            | 3,5 - 4,0     | 15.150                              | >I                 | 3,11     | zand       |
| E-MW08-10  | E            | 1,2 - 1,4     | 123                                 | <AW                | 0        | zand       |
| E-MW08-11  | E            | 3,2 - 3,4     | 77                                  | <AW                | 0        | veen       |

| Monster   | Deel-locatie | Diepte (m-mv) | Gecorrigeerde concentratie (mg/kg)* | Toetsingsresultaat | Factor** | Bodemtype |
|-----------|--------------|---------------|-------------------------------------|--------------------|----------|-----------|
| E-MW08-7  | E            | 2,5 - 3,0     | 123                                 | <AW                | 0        | zand      |
| E-MW09A-4 | E            | 1,2 - 1,4     | 1.950                               | >AW                | 0,37     | zand      |
| E-MW10-10 | E            | 1,5 - 1,7     | 4.300                               | >T                 | 0,85     | zand      |
| E-MW10-13 | E            | 4,5 - 4,7     | 230                                 | >AW                | 0,01     | veen      |
| E-MW10-8  | E            | 3,5 - 3,9     | 25.800                              | >I                 | 5,32     | zand      |

\*: De gemeten concentraties in grond zijn gecorrigeerd voor de hoeveelheid humus en lutum in het monster. De concentraties in deze kolom bevatten deze correctie. Deze gecorrigeerde concentratie is vervolgens getoetst.

\*\*:  
De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:  

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$
Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0

## BTEX

Er zijn geen vluchtige aromaten aangetroffen in concentraties boven de streefwaarde in de geselecteerde grondmonsters van deellocatie E.

## VOCI's

Onderstaande Tabel 4.29 geeft de resultaten van VOCI's in grond van deellocatie E zoals gemeten tijdens het veldwerk in oktober en november 2014 en februari 2015. In deze tabel zijn alleen de monsters opgenomen met een concentratie die de achtergrondwaarde overschrijdt, Op één boorlocatie (E-MW08) overschrijdt de concentratie 1,2-DCE de interventiewaarde. Ter plaatse van boring E-MW07B is 1,1,1-trichloorethaan gemeten in een concentratie boven de achtergrondwaarde.

De conserveringstermijn voor analyse op VOCIs was overschreden voor E-B20-10, De resultaten van monster E-B20-10 zijn dus indicatief

**Tabel 4.29** Grondresultaten deellocatie E – VOCI's (alleen 1,2-DCE)

| Monster   | Deel-locatie | Diepte (m-mv) | Gecorrigeerde concentratie (mg/kg)* | Toetsingsresultaat | Factor** | Bodemtype |
|-----------|--------------|---------------|-------------------------------------|--------------------|----------|-----------|
| E-MW08-11 | E            | 3,2 - 3,4     | 1,6                                 | >I                 | 1,86     | veen      |
| E-B20-10  | E            | 3,7 - 3,9     | 0                                   | <AW                | 0        | veen      |

\*: De gemeten concentraties in grond zijn gecorrigeerd voor de hoeveelheid humus en lutum in het monster. De concentraties in deze kolom bevatten deze correctie. Deze gecorrigeerde concentratie is vervolgens getoetst.

\*\*:  
De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:  

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$
Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0.

## 4.6.4 Grondwater

### Minerale olie

De resultaten van minerale olie in grondwater zijn gegeven in onderstaande Tabel 4.30 en zijn weergegeven op figuur 10d in bijlage 2..

Grondwatermonsters van twee peilbuizen bevatten minerale olie in

concentraties boven de interventiewaarde. Herbemonstering van E-MW07B gaf concentraties boven de streefwaarde.

**Tabel 4.30** *Grondwaterresultaten deellocatie E - minerale olie*

| Peilbuis | Deel-locatie | Datum      | Diepte (m-mv) | Minerale olie (µg/L) | Toetsingsresultaat | Factor * |
|----------|--------------|------------|---------------|----------------------|--------------------|----------|
| 1014     | E            | 07-11-2014 | 1,1 - 2,1     | 35                   | <S                 | 0        |
| 1015     | E            | 10-11-2014 | 1,1 - 2,1     | 35                   | <S                 | 0        |
| 1016     | E            | 10-11-2014 | 1,5 - 2,5     | 35                   | <S                 | 0        |
| 1019a    | E            | 10-11-2014 | 2,1 - 3,2     | 35                   | <S                 | 0        |
| 1020     | E            | 10-11-2014 | 2,6 - 3,6     | 35                   | <S                 | 0        |
| 50       | E            | 07-11-2014 | 2,5 - 3,5     | 35                   | <S                 | 0        |
| E-1004   | E            | 07-11-2014 | 2,5 - 3,5     | 35                   | <S                 | 0        |
| E-1005   | E            | 07-11-2014 | 2,4 - 3,4     | 35                   | <S                 | 0        |
| E-102    | E            | 07-11-2014 | 1,7 - 2,7     | 35                   | <S                 | 0        |
| E14      | E            | 10-11-2014 | 2 - 3         | 490                  | >S                 | 0,8      |
| E14      | E            | 09-02-2015 | 2 - 3         | 35                   | <S                 | 0        |
| E-MW01   | E            | 07-11-2014 | 1,2 - 2,2     | 35                   | <S                 | 0        |
| E-MW01   | E            | 09-02-2015 | 1,2 - 2,2     | 35                   | <S                 | 0        |
| E-MW03   | E            | 07-11-2014 | 1,7 - 2,7     | 35                   | <S                 | 0        |
| E-MW03   | E            | 09-02-2015 | 1,7 - 2,7     | 35                   | <S                 | 0        |
| E-MW07B  | E            | 07-11-2014 | 3 - 4         | 650                  | >I                 | 1,1      |
| E-MW07B  | E            | 09-02-2015 | 3 - 4         | 170                  | >S                 | 0,2      |
| E-MW08   | E            | 07-11-2014 | 1,7 - 2,7     | 35                   | <S                 | 0        |
| E-MW08   | E            | 09-02-2015 | 1,7 - 2,7     | 35                   | <S                 | 0        |
| E-MW10   | E            | 07-11-2014 | 2,2 - 3,2     | 1200                 | >I                 | 2,1      |
| E-MW10   | E            | 09-02-2015 | 2,2 - 3,2     | 5400                 | >I                 | 9,7      |
| G1       | E            | 10-11-2014 | 2,5 - 3,5     | 35                   | <S                 | 0        |

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:  

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$
 Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0

#### BTEX

Onderstaande Tabel 4.31 geeft de resultaten van vluchtige aromaten in grondwater uit deellocatie E. De peilbuizen in deze tabel niet bemonsterd in februari 2015. Concentraties xylenen of benzeen overschrijden de streefwaarde ter plaatse van verschillende peilbuizen.

**Tabel 4.31** *Grondwaterresultaten deellocatie E - BTEX*

| Peilbuis | Deel-locatie | Datum      | Diepte (m-tpb*) | Xylenen (µg/L) | Toetsingsresultaat | Factor * |
|----------|--------------|------------|-----------------|----------------|--------------------|----------|
| 1014     | E            | 07-11-2014 | 1,1 - 2,1       | 0,5            | >S                 | 0        |
| 1016     | E            | 10-11-2014 | 1,5 - 2,5       | 0,31           | >S                 | 0        |
| E-1004   | E            | 07-11-2014 | 2,5 - 3,5       | 0,31           | >S                 | 0        |
| E14      | E            | 10-11-2014 | 2,0 - 3,0       | 0,62           | >S                 | 0        |
| E-MW01   | E            | 07-11-2014 | 1,2 - 2,2       | 0,46           | >S                 | 0        |
| E-MW07B  | E            | 07-11-2014 | 3,0 - 4,0       | 0,76           | >S                 | 0        |
| E-MW08   | E            | 07-11-2014 | 1,7 - 2,7       | 0,58           | >S                 | 0        |
| E-MW10   | E            | 07-11-2014 | 2,2 - 3,2       | 0,9            | >S                 | 0        |

| Peilbuis | Deel-locatie | Datum      | Diepte (m-tpb*) | Benzeen (µg/L) | Toetsings-resultaat | Factor ** |
|----------|--------------|------------|-----------------|----------------|---------------------|-----------|
| E-1004   | E            | 07-11-2014 | 2,5 - 3,5       | 1,9            | >S                  | 0,1       |
| E-1005   | E            | 07-11-2014 | 2,4 - 3,4       | 0,26           | >S                  | 0         |
| E-102    | E            | 10-11-2014 | 1,7 - 2,7       | 2,4            | >S                  | 0,1       |
| E-MW10   | E            | 10-11-2014 | 2,2 - 3,2       | 0,38           | >S                  | 0         |

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$

Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0

### VOCI's

Onderstaande Tabel 4.32 geeft de resultaten van VOCL's in het grondwater van deellocatie E zoals gemeten tijdens het veldwerk in november 2014 en februari 2015. Grondwater ter plaatse van verschillende peilbuizen bevatte 1,2-DCE of vinylchloride boven de streefwaarde. Overige gechloreerde stoffen zijn niet gemeten in de betreffende peilbuizen.

**Tabel 4.32 Grondwaterresultaten deellocatie E - VOCL**

| Peilbuis | Deel-locatie | Datum      | Diepte (m-tpb) | 1,2-DCE (µg/L) | Toetsings-resultaat | Factor * |
|----------|--------------|------------|----------------|----------------|---------------------|----------|
| 1014     | E            | 7-11-2014  | ? - 2,1        | 0,5            | >S                  | 0        |
| 50       | E            | 7-11-2014  | ? - 3,5        | 0,7            | >S                  | 0        |
| E-1004   | E            | 7-11-2014  | 2,5 - 3,5      | 0,3            | >S                  | 0        |
| E-102    | E            | 10-11-2014 | 1,7 - 2,7      | 0,4            | >S                  | 0        |
| E14      | E            | 10-11-2014 | 2,0 - 3,0      | 0,4            | >S                  | 0        |
| E-MW01   | E            | 10-11-2014 | 1,2 - 2,2      | 2,7            | >S                  | 0,1      |
| E-MW03   | E            | 7-11-2014  | 1,7 - 2,7      | 0,2            | >S                  | 0        |
| E-MW07B  | E            | 10-11-2014 | 3,0 - 4,0      | 0,3            | >S                  | 0        |
| E-MW08   | E            | 10-11-2014 | 1,7 - 2,7      | 0,2            | >S                  | 0        |
| E-MW08   | E            | 09-02-2015 | 1,7 - 2,7      | 0,3            | >S                  | 0        |
| E-MW10   | E            | 7-11-2014  | 2,2 - 3,2      | 0,2            | >S                  | 0        |

| Peilbuis | Deel-locatie | Datum      | Diepte (m-tpb) | Vinyl chloride (µg/L) | Toetsings-resultaat | Factor * |
|----------|--------------|------------|----------------|-----------------------|---------------------|----------|
| 50       | E            | 07-11-2014 | 2,5 - 3,5      | 0,26                  | >S                  | 0,1      |
| E-102    | E            | 10-11-2014 | 1,7 - 2,7      | 0,7                   | >S                  | 0,1      |
| E-MW01   | E            | 10-11-2014 | 1,2 - 2,2      | 2,2                   | >S                  | 0,4      |
| E-MW08   | E            | 10-11-2014 | 1,7 - 2,7      | 0,27                  | >S                  | 0,1      |

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$

Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0

## 4.7.1

*Resultaten tijdelijke maatregel*

Het doel van de tijdelijke saneringsmaatregel was het voorkomen van verspreiding van olie, door middel van ontgraving, op het oppervlaktewater van de Scheermansvliet uit het talud nabij het gasverdeelstation. Van de putbodem van de ontgraving zijn controlemonsters genomen ter bepaling van de bodemkwaliteit. Verificatie ten opzichte van terugsaneerwaarden was hier niet aan de orde omdat er sprake was van een tijdelijke saneringsmaatregel. De analyseresultaten toonden een concentratie minerale olie aan in de putbodem tussen de tussenwaarde en interventiewaarde.

In totaal is er 2,66 ton (1,5 m<sup>3</sup>) met minerale olie verontreinigde grond afgevoerd naar een erkende verwerker. De resultaten van de tijdelijke saneringsmaatregel zijn beschreven in een apart evaluatierapport (Evaluatierapport ontgraving ter plaatse van de Scheermansvliet", project nr. 0299034, document nr. R001-0299034-v2.0, 23 december 2015). Dit rapport is toegestuurd aan het bevoegd gezag op 23 december 2015 en is toegevoegd als bijlage 12.

## 4.7.2

*Resultaten grond en grondwater onderzoek november 2016*

Aanvullende boringen en peilbuizen zijn geplaatst langs het kanaal De Scheermansvliet, aan de bovenzijde van het talud, ter afperking van de verontreiniging met minerale olie direct langs het oppervlaktewater. Uit eerder onderzoek was reeds bekend dat de verontreiniging in tweeën is verdeeld. Eén gedeelte nabij het gasverdeelstation en één deel meer naar het oosten hiervan. Er tussenin waren langs het kanaal geen significante verontreiniging aangetoond.

*Zintuiglijke waarnemingen*

Een overzicht van de zintuiglijke waarnemingen gedaan ter plaatse van deellocatie E, tijdens het veldwerk in november 2016, zijn weergegeven in Tabel 4.33.

Puinhoudend materiaal zoals stukjes beton en steen, is aangetroffen in het opgeboorde zand van 2 boringen tot een diepte van maximaal 0,9 m-mv. Opgeboorde grond van diverse boringen gaf een matige tot zeer sterke oliewaterreactie. Veelal begon deze waarneming ter hoogte van het grondwaterniveau tot de veenlaag op een diepte van circa 3,0 m-mv. De veenlaag treedt hier op als een natuurlijke afsluiting (verticale afperking) omdat in het veen geen oliewaterreactie is waargenomen.

Op basis van zintuiglijke waarnemingen kon de verontreiniging nabij het gasverdeelstation in oostelijke richting horizontaal worden afgeperkt door de

boringen B2016-3 en peilbuis 2016-4 (Figuur 6d in Bijlage 2). In westelijke richting is de minerale olie verontreiniging niet horizontaal afgeperkt. Boring 2016-3 is na drie pogingen gestaakt in verband met een aanwezige betonplaat en een rioolbuis op een diepte van circa 1 m-mv. Tijdens het veldwerk kon in westelijke richting niet verder worden geboord vanwege baggerwerkzaamheden in de Scheermansvliet in opdracht van het waterschap. Met een graafmachine werd vanaf de wal de waterbodem opgeschoond waardoor er op deze plaats geen boringen konden worden uitgevoerd. Tussen het gasverdeelstation en het kanaal (waar de oliefilm was waargenomen) is een peilbuis (MW2016-2) geplaatst. Deze kon echter niet dieper dan 2,5 m-mv worden doorgezet vanwege een betonnen funderingsplaat. De peilbuis is daarom geplaatst met een snijdend filter van 0,5-2,5 m-mv. In de zandlaag direct boven de betonplaat werd hier een sterke oliewaterreactie waargenomen.

Voor de afperking van de meer oostelijk gelegen verontreiniging zijn boringen B2016-5, B2016-6 en B2016-7 geplaatst met een onderlinge afstand van ongeveer 7 tot 10 m (figuur 6d in bijlage 2). Ter plaatse van alle "oostelijke" boringen zijn matig tot sterke oliewaterreacties waargenomen in de zandlaag vanaf grondwaterniveau tot aan de veenlaag. Bij de vierde boring (B2016-7) werd een mindere (licht tot matig) oliewaterreactie waargenomen. Dit boorgat is daarom afgewerkt met een peilbuis (MW2016-8). Zie de boorstaten in bijlage 7 voor een gedetailleerde bodemopbouw en zintuiglijke waarneming per boring.

Tijdens het veldwerk werd op dezelfde plaats als in februari 2015, wederom een oliefilm waargenomen op het oppervlaktewater.

**Tabel 4.33** *Zintuiglijke waarnemingen deellocatie E november 2016*

| Deel locatie | Datum      | Locatie  | Observaties (in m -mv )                                     |
|--------------|------------|----------|-------------------------------------------------------------|
| E            | 16-11-2016 | B2016-5  | Olie - water reactie (1,1 - 3)                              |
| E            | 16-11-2016 | B2016-6  | Olie - water reactie (1,1 - 2,9)                            |
| E            | 16-11-2016 | B2016-7  | Olie - water reactie (1,4 - 2,2)                            |
| E            | 16-11-2016 | MW2016-2 | Olie - water reactie (1,5 - 2,5)                            |
| E            | 16-11-2016 | MW2016-4 | Traces of debris (0,5 - 0,9)                                |
| E            | 16-11-2016 | MW2016-8 | Traces of debris (0 - 0,4) Olie - water reactie (1,1 - 2,5) |

Tijdens het veldwerk werd een grondwaterstand gemeten tussen 1,1 en 1,2 m-mv.

De veldparameters (Tabel 4.34), zoals waargenomen tijdens het nemen van grondwatermonsters, vertoonden verwachte waarden voor pH en temperatuur. EC is relatief hoog wat kan duiden op een aanwezige verontreiniging.

De verhoogde troebelheid is vermoedelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van deeltjes in suspensie. Slechte toestroom van grondwater kan de troebelheid beïnvloeden. Door slechte toestroom van grondwater is het mogelijk dat de peilbuis niet genoeg gespoeld kan worden om een transparant monster te krijgen.

**Tabel 4.34** *Veldparameters deellocatie E november 2016*

| Peilbuis | Deel-locatie | datum      | Grond-water (m-bpb)* | EC (μS/cm) | pH  | Temp. (°C) | Troebelheid (NTU) |
|----------|--------------|------------|----------------------|------------|-----|------------|-------------------|
| MW2016-2 | E            | 23-11-2016 | 1,2                  | 1978       | 6,0 | 11,1       | 34,5              |
| MW2016-4 | E            | 23-11-2016 | 1,1                  | 1363       | 6,9 | 10,7       | 18,5              |
| MW2016-8 | E            | 23-11-2016 | 1,2                  | 2233       | 6,8 | 10,8       | 96,4              |

\*: Meter beneden bovenkant peilbuis

#### *Grond*

#### Minerale olie

De resultaten voor minerale olie zoals gemeten tijdens het onderzoek in november 2016 zijn weergegeven in Tabel 4.35.

**Tabel 4.35** *Resultaten grond deellocatie E – minerale olie november 2016*

| Monster    | Deel-locatie | datum      | Diepte (m-mv) | Gecor. concentratie (mg/kg)* | Toetsings -resultaat | Factor ** | Bodem type |
|------------|--------------|------------|---------------|------------------------------|----------------------|-----------|------------|
| B2016-3-6  | E            | 16-11-2016 | 1,5 – 1,7     | <123                         | < AW                 | -0,01     | sand       |
| B2016-5-5  | E            | 16-11-2016 | 1,5 – 1,7     | 11400                        | > I                  | 2,33      | sand       |
| B2016-6-5  | E            | 16-11-2016 | 1,1 – 1,3     | 7350                         | > I                  | 1,49      | sand       |
| B2016-7-6  | E            | 16-11-2016 | 2,0 – 2,2     | 15850                        | > I                  | 3,26      | sand       |
| MW2016-2-5 | E            | 16-11-2016 | 2,0 – 2,5     | 4967                         | > T                  | 0,99      | sand       |
| MW2016-4-7 | E            | 16-11-2016 | 1,5 – 1,7     | <123                         | < AW                 | -0,01     | sand       |
| MW2016-8-8 | E            | 16-11-2016 | 1,1 – 1,3     | 17600                        | > I                  | 3,62      | sand       |

\*: De gemeten concentraties in grond zijn gecorrigeerd voor de hoeveelheid humus en lutum in het monster. De concentraties in deze kolom bevatten deze correctie. Deze gecorrigeerde concentratie is vervolgens getoetst.

\*\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$

Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0

De resultaten tonen aan dat de gemeten concentraties minerale olie de interventiewaarde overschrijdingen ter plaatse van verschillende boringen en komen overeen met de eerder gedane veldwaarnemingen.

De analyseresultaten voor minerale olie in grond van de bodemonderzoeken in 2014, 2015 en 2016 zijn weergegeven op figuur 6d in bijlage 2.

#### BTEX.

BTEX is niet gemeten in concentraties boven de achtergrondwaarde in de geselecteerde grondmonsters.

Minerale olie

De resultaten voor minerale olie in grondwater gemeten in 2016 zijn weergegeven in Tabel 4.36. Minerale olie is gemeten in concentraties boven de interventiewaarde in grondwater uit de peilbuizen MW2016-2 en MW2016-8. Deze peilbuizen bevinden zich op plaatsen waar een minerale olie verontreiniging werd verwacht. In het grondwatermonster uit peilbuis MW2016-4, gelegen tussen de twee verontreinigingssspots, werd geen minerale olie gemeten boven de streefwaarde.

**Tabel 4.36** Grondwaterresultaten deellocatie E - minerale olie november 2016

| Peilbuis | Deel-locatie | datum      | Diepte (m-bkpb) | Minerale olie | Toetsingsresultaat (µg/L) | Factor * |
|----------|--------------|------------|-----------------|---------------|---------------------------|----------|
| MW2016-2 | E            | 23-11-2016 | 0,5 - 2,5       | 680           | > I                       | 1,15     |
| MW2016-4 | E            | 23-11-2016 | 0,5 - 1,5       | 35            | < S                       | 0        |
| MW2016-8 | E            | 23-11-2016 | 0,5 - 2,5       | 860           | > I                       | 1,47     |

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$

Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0

De analysesresultaten voor minerale olie in grondwater uit de onderzoeken van 2014, 2015 en 2016 zijn weergegeven op figuur 10d in bijlage 2.

BTEX

De resultaten voor BTEX in grondwater zijn weergegeven in Tabel 4.37. Hierin zijn alleen de resultaten voor benzeen en Xylenen vermeld aangezien deze als belangrijkste werden beschouwd op basis van eerder onderzoek.

**Tabel 4.37** Grondwaterresultaten deellocatie E - BTEX november 2016

| Peilbuis | Deel-locatie | datum      | Diepte (m-bkb) | Xylenen (µg/L) | Toetsingsresultaat (µg/L) | Factor * |
|----------|--------------|------------|----------------|----------------|---------------------------|----------|
| MW2016-2 | E            | 23-11-2016 | 0,5 - 2,5      | 1,9            | > S                       | 0,02     |
| MW2016-4 | E            | 23-11-2016 | 0,5 - 1,5      | 0,43           | > S                       | 0        |
| MW2016-8 | E            | 23-11-2016 | 0,5 - 2,5      | 0,65           | > S                       | 0,01     |

| Peilbuis | Deel-locatie | datum      | Diepte (m-bkb) | Benzeen (µg/L) | Toetsingsresultaat (µg/L) | Factor * |
|----------|--------------|------------|----------------|----------------|---------------------------|----------|
| MW2016-2 | E            | 23-11-2016 | 0,5 - 2,5      | 1,5            | > S                       | 0,04     |
| MW2016-4 | E            | 23-11-2016 | 0,5 - 1,5      | 0,14           | < S                       | 0        |
| MW2016-8 | E            | 23-11-2016 | 0,5 - 2,5      | 0,26           | > S                       | 0        |

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$

Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0

De resultaten tonen concentraties benzeen en xylenen in grondwater aan boven de streefwaarde maar beneden de tussenwaarde. Verder wordt in MW2016-2 een concentratie ethylbenzeen gemeten boven de streefwaarde maar beneden de tussenwaarde.

#### VOCL's

De resultaten voor VOCL's in grondwater zijn weergegeven in Tabel 4.38. Hierin zijn alleen de resultaten voor 1,2-DCE en vinylchloride vermeld aangezien deze als belangrijkste werden beschouwd op basis van eerder onderzoek.

**Tabel 4.38** *Grondwaterresultaten deellocatie E – VOCL's november 2016*

| Peilbuis | Deel-locatie | datum      | Diepte (m-bkb) | 1,2- DCE (µg/L) | Toetsings- resultaat (µg/L) | Factor * |
|----------|--------------|------------|----------------|-----------------|-----------------------------|----------|
| MW2016-2 | E            | 23-11-2016 | 0,5 - 2,5      | 3,0             | > S                         | 0,15     |
| MW2016-4 | E            | 23-11-2016 | 0,5 - 1,5      | 0,14            | < S                         | 0,01     |
| MW2016-8 | E            | 23-11-2016 | 0,5 - 2,5      | 0,14            | < S                         | 0,01     |

| Peilbuis | Deel-locatie | datum      | Diepte (m-bkb) | Vinyl chloride (µg/L) | Toetsings- resultaat (µg/L) | Factor * |
|----------|--------------|------------|----------------|-----------------------|-----------------------------|----------|
| MW2016-2 | E            | 23-11-2016 | 0,5 - 2,5      | 8,5                   | > I                         | 1,7      |
| MW2016-4 | E            | 23-11-2016 | 0,5 - 1,5      | 0,7                   | < S                         | 0,03     |
| MW2016-8 | E            | 23-11-2016 | 0,5 - 2,5      | 2,2                   | < S                         | 0,03     |

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:  

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$
 Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0

Verhoogde concentraties 1,2-DCE en vinylchloride zijn gemeten in het grondwatermonster uit peilbuis MW2016-2. In dit grondwatermonster is vinylchloride gemeten boven de interventiewaarde en is 1,2-DCE gemeten boven de streefwaarde maar beneden de tussenwaarde. In deze peilbuis is tevens tetrachloroetheen (PCE) gemeten in een concentratie boven de streefwaarde. In peilbuis MW2016-8 is trichloorethaan gemeten in een concentratie boven de streefwaarde.

## 4.8 DEELLOCATIE F

### 4.8.1 Zintuiglijke waarnemingen

Een overzicht van de zintuiglijke waarnemingen gedaan ter plaatse van deellocatie F, tijdens het veldwerk in november 2014 en februari 2016, zijn weergegeven in Tabel 4.39.

Bij twee boringen in deellocatie F is puinbijmenging, waaronder stukken baksteen en beton, aangetroffen in de bovenste zandlaag en de onderliggende kleilaag tot een diepte van 2 m-mv.

Ter plaatse van F-MW02 is een PID uitslag en olie-waterreactie waargenomen in het zand op een diepte van 1,5 tot 2,0 m-mv. Aan de bovenzijde van de veenlaag op een diepte van 3,5 tot 4,5 m-mv bij boringen F-B20 tot en met F-B22 zijn eveneens PID-uitslagen waargenomen.

Zie Bijlage 7 voor de boorprofielen inclusief de zintuiglijke waarnemingen,

**Tabel 4.39** *Zintuiglijke waarnemingen deellocatie F*

| Deel-locatie | Boring | Waarneming                          |                                     |                                         |
|--------------|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| F            | F-B08  | Sporen van puin                     |                                     |                                         |
| F            | F-B20  | PID-meting (max, 8,0 ppm, 4,2 m-mv) |                                     |                                         |
| F            | F-B21  | PID-meting (max, 2,0 ppm, 3,5 m-mv) |                                     |                                         |
| F            | F-B22  | PID-meting (max, 1,6 ppm, 3,4 m-mv) |                                     |                                         |
| F            | F-MW02 | Sporen van puin                     | Olie-water reactie (1,5 – 2,0 m-mv) | PID-meting (max, 1 ppm, 1,5 – 2,0 m-mv) |

Tijdens het veldwerk is de grondwaterstand aangetroffen op een diepte van 1,3 m-mv.

De veldparameters (Tabel 4.40), zoals waargenomen tijdens het nemen van grondwatermonsters, vertoonden verwachte waarden voor pH, EC en temperatuur. De verhoogde troebelheid is vermoedelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van deeltjes in suspensie. Slechte toestroom van grondwater kan de troebelheid beïnvloeden. Door slechte toestroom van grondwater is het mogelijk dat de peilbuis niet genoeg gespoeld kan worden om een transparant monster te krijgen.

**Tabel 4.40** *Veldparameters deellocatie F*

| Peilbuis | Deel-locatie | Datum      | Grondwaterstand (m-bkpb) | EC (µS/cm) | pH  | Temperatuur (°C) | Troebelheid (NTU) |
|----------|--------------|------------|--------------------------|------------|-----|------------------|-------------------|
| 1008     | F            | 09-02-2015 | 1,5                      | 1920       | 5,9 | 10,2             | Niet gemeten      |
| 1009     | F            | 09-02-2015 | 0,6                      | 1998       | 6,7 | 11,7             | 9,45              |
| 1010     | F            | 10-11-2014 | 1,5                      | 1230       | 6,7 | 12,8             | 4,28              |
| 1010     | F            | 09-02-2015 | 1,6                      | 1613       | 6,5 | 9,1              | 5,79              |
| 1011     | F            | 07-11-2014 | 1,3                      | 600        | 7,3 | 15,3             | 3,58              |
| 1012     | F            | 07-11-2014 | 1,3                      | 1010       | 7,1 | 14,8             | 2,94              |
| 1013     | F            | 07-11-2014 | Niet gemeten             | 1509       | 7,1 | 15,5             | 5,24              |
| 1013     | F            | 09-02-2015 | 1,3                      | 1840       | 6,5 | 12,0             | 5,61              |
| 1018     | F            | 10-11-2014 | 1,4                      | 1229       | 7,1 | 14,8             | 4,76              |
| 1018     | F            | 09-02-2015 | 1,5                      | 1850       | 6,7 | 14,3             | 10,1              |
| 1019     | F            | 07-11-2014 | 1,5                      | 1418       | 6,7 | 17,1             | Niet gemeten      |
| 1019     | F            | 09-02-2015 | 1,4                      | 1590       | 6,7 | 14,8             | 7,95              |
| F105     | F            | 07-11-2014 | 1,3                      | 828        | 6,7 | 14,7             | 5,57              |

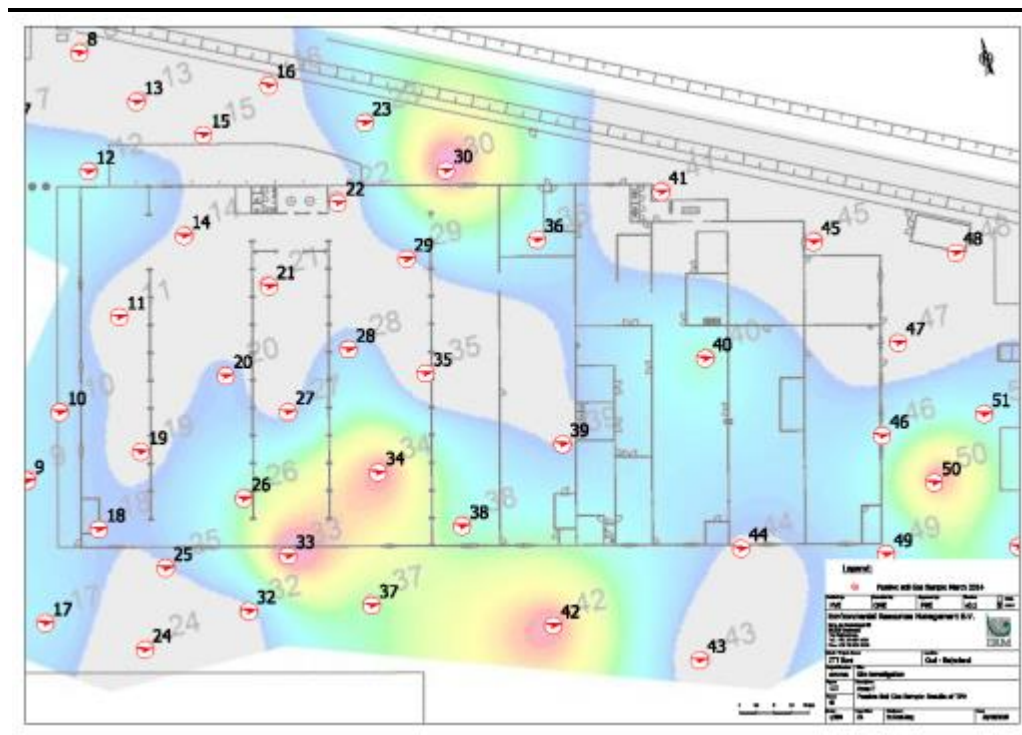
| Peilbuis | Deel-locatie | Datum      | Grondwater-stand (m-bkpb) | EC (μS/cm) | pH  | Temperatuur (°C) | Troebelheid (NTU) |
|----------|--------------|------------|---------------------------|------------|-----|------------------|-------------------|
| F105     | F            | 09-02-2015 | 1,5                       | 1310       | 6,5 | 14,2             | 6,11              |
| 17       | F            | 07-11-2014 | 1,5                       | 1168       | 6,8 | 12,8             | 13,4              |
| F17      | F            | 09-02-2015 | 1,5                       | 1447       | 6,6 | 9,2              | 4,15              |
| 21_1     | F            | 07-11-2014 | 1,4                       | 1183       | 7,0 | 14,7             | 4,3               |
| F21_1    | F            | 09-02-2015 | 1,5                       | 1530       | 6,7 | 14,1             | 15                |
| 25       | F            | 07-11-2014 | 1,3                       | 1272       | 6,3 | 12,4             | 71,4              |
| 3        | F            | 07-11-2014 | 1,2                       | 982        | 7,1 | 16,0             | 7,27              |
| 601      | F            | 07-11-2014 | 1,3                       | 1244       | 6,9 | 4,4              | 18,5              |
| F106     | F            | 11-11-2014 | 1,1                       | 1401       | 7,3 | 15,1             | 8,48              |
| F15      | F            | 11-11-2014 | 1,3                       | 687        | 7,5 | 15,2             | 10,1              |
| F15      | F            | 09-02-2015 | 1,3                       | 520        | 7,3 | 13,0             | 6,8               |
| F-MW02   | F            | 11-11-2014 | 1,5                       | 1263       | 6,9 | 17,0             | 5,99              |
| F-MW04   | F            | 11-11-2014 | 1,4                       | 875        | 6,9 | 17,4             | 5,93              |
| F-MW05   | F            | 10-11-2014 | 1,4                       | 1468       | 6,9 | 17,3             | 12,3              |
| F-MW06   | F            | 10-11-2014 | 1,5                       | 942        | 6,9 | 17,1             | 21,8              |
| GWB4     | F            | 07-11-2014 | 0,4                       | 1726       | 6,9 | 13,6             | 26,3              |
| GWB4     | F            | 09-02-2015 | 0,5                       | 2380       | 6,4 | 13,8             | 21,5              |
| P40      | F            | 07-11-2014 | 1,3                       | 1043       | 6,9 | 15,0             | 7,93              |

#### 4.8.2 Bodemlucht

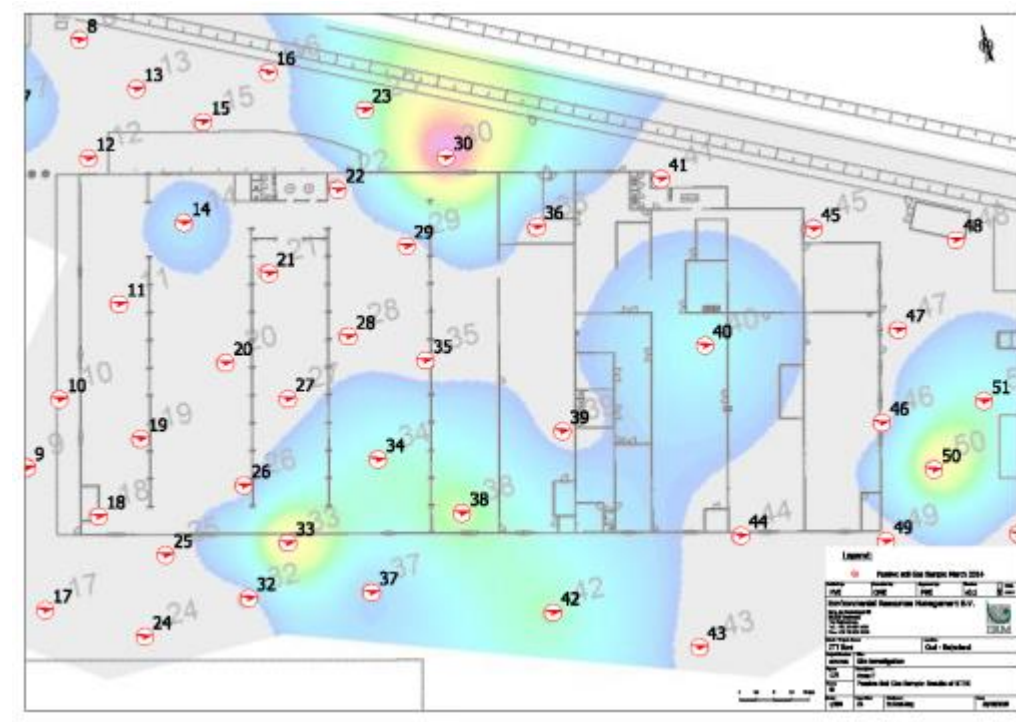
De resultaten van de passieve bodemluchtbemonstering voor deellocatie F zijn weergegeven in de figuren in bijlage 2 (figuur 11a, 11b en 11c). Bij de bodemluchtbemonstering zijn verschillende mogelijke verontreinigingen van minerale olie (locaties 30, 33, 34 en 42), BTEX (locaties 30 en 33), VOCI (locatie 34), Trimethylbenzeen (TMB) (locatie 33) en octaan (locatie 30) waargenomen.

**Figuur 4.5 Bodemluchresultaten deellocatie F (2014)**

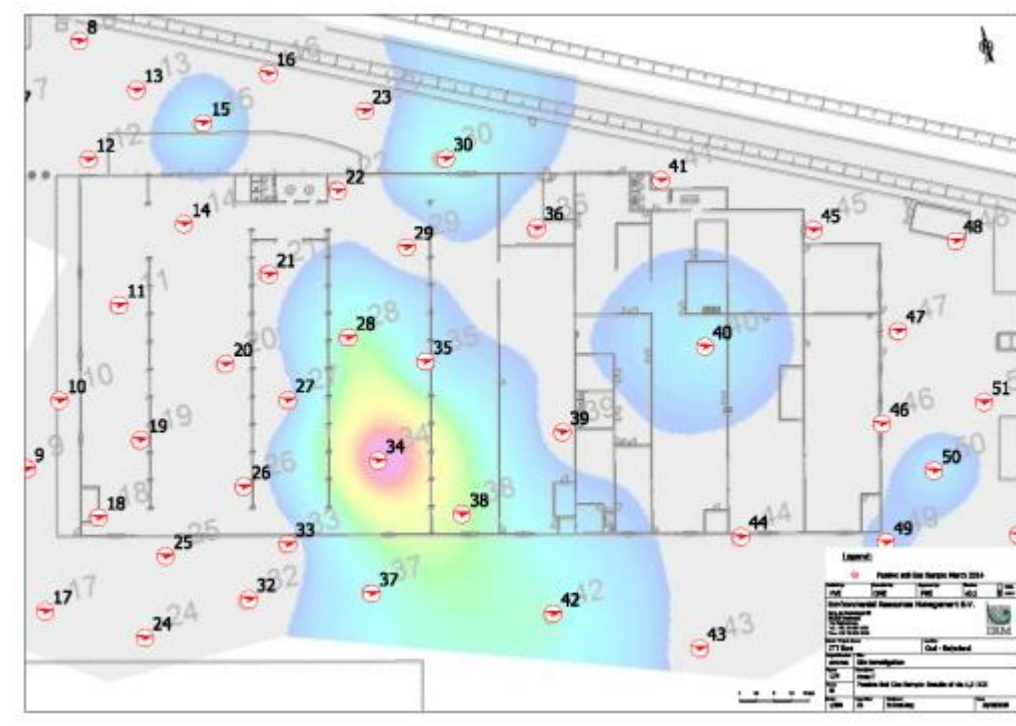
#### Minerale olie



## BTEX



## DCE



### 4.8.3

#### Grond

#### Minerale olie

Onderstaande Tabel 4.41 geeft de resultaten van minerale olie in grond van deellocatie F, onderzocht in november 2014 en februari 2015. Op één

boorlocatie (F-MW06) zijn concentraties minerale olie gemeten boven de achtergrondwaarde.

**Tabel 4.41** *Grondresultaten deellocatie F – minerale olie*

| Monster  | Deel-locatie | Diepte (m-mv) | Gecorrigeerde concentratie (mg/kg)* | Toetsings- resultaat | Factor** | Bodem type |
|----------|--------------|---------------|-------------------------------------|----------------------|----------|------------|
| F-MW06-4 | F            | 1,3 - 1,5     | 123                                 | <AW                  | 0        | zand       |
| F-MW06-9 | F            | 3,4 - 3,6     | 257                                 | >AW                  | 0        | veen       |

\*: De gemeten concentraties in grond zijn gecorrigeerd voor de hoeveelheid humus en lutum in het monster. De concentraties in deze kolom bevatten deze correctie. Deze gecorrigeerde concentratie is vervolgens getoetst.

\*\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:  
 $[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$   
 Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0

#### BTEX

Er zijn geen aromaten aangetroffen in concentraties boven de achtergrondwaarde in de geselecteerde grondmonsters van deellocatie F.

#### VOCI's

Onderstaande Tabel 4.42 geeft de resultaten weer voor locaties waar concentraties VOCLs in grond de achtergrondwaarde overschrijven in deellocatie F, onderzocht in november 2014 en februari 2015. In drie monsters overschrijden de concentraties de interventiewaarde. In alle overige grondmonsters zijn de concentraties VOCL beneden de achtergrondwaarde gemeten.

**Tabel 4.42** *Bodemresultaten deellocatie F – VOCL's*

| Monster  | Deel-locatie | Diepte (m-mv) | Gecorrigeerde concentratie (mg/kg)* | Toetsings- resultaat | Factor** | Bodem type |
|----------|--------------|---------------|-------------------------------------|----------------------|----------|------------|
| F-MW02-9 | F            | 3,5 - 3,7     | 1,1                                 | >I                   | 1,14     | veen       |
| F-B20-11 | F            | 4 - 4,2       | 0,28                                | <AW                  | 0        | veen       |
| F-B20-9  | F            | 3,5 - 3,7     | 0,28                                | <AW                  | 0        | veen       |
| F-B21-11 | F            | 4 - 4,2       | 3,5                                 | >I                   | 4,57     | veen       |
| F-B22-10 | F            | 3,8 - 4       | 7,1                                 | >I                   | 9,71     | veen       |

\*: De gemeten concentraties in grond zijn gecorrigeerd voor de hoeveelheid humus en lutum in het monster. De concentraties in deze kolom bevatten deze correctie. Deze gecorrigeerde concentratie is vervolgens getoetst.

\*\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:  
 $[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$   
 Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0

## Minerale olie

Er is geen minerale olie aangetroffen in concentraties boven de streefwaarde in de grondwatermonsters in deellocatie F ten tijde van het onderzoek in november 2014 en februari 2015.

## BTEX

Onderstaande Tabel 4.43 geeft de resultaten van BTEX in het grondwater van deellocatie F ten tijde van het onderzoek in november 2014 en februari 2015. Bij monsters van verschillende peilbuizen overschrijdt de concentratie xylenen de streefwaarde. Grondwater ter plaatse van peilbuis F17 bevat benzeen boven de interventiewaarde (bevestigd met herbemonstering).

**Tabel 4.43** Grondwaterresultaten deellocatie F - BTEX

| Peilbuis | Deel-locatie | Datum      | Diepte (m-mv) | Tolueen (µg/L) | Toetsings-resultaat | Factor * |
|----------|--------------|------------|---------------|----------------|---------------------|----------|
| F105     | F            | 7-11-2014  | 1,8 - 2,8     | 1,2            | >S                  | 0,1      |
| 1018     | F            | 7-11-2014  | 2,8 - 3,8     | 0,27           | >S                  | 0        |
| 1018     | F            | 9-2-2015   | 2,8 - 3,8     | 0,38           | >S                  | 0        |
| 1010     | F            | 9-2-2015   | 2,5 - 3,5     | 0,31           | >S                  | 0        |
| 17       | F            | 7-11-2014  | 2,2 - 3,2     | 14             | >S                  | 0,2      |
| 17       | F            | 9-2-2015   | 2,2 - 3,2     | 7,7            | >S                  | 0,1      |
| 1008     | F            | 9-2-2015   | 2,6 - 3,6     | 0,25           | >S                  | 0        |
| F21_1    | F            | 9-2-2015   | 2 - 3         | 0,25           | >S                  | 0        |
| 1019     | F            | 11-11-2014 | 2,2 - 3,2     | 0,43           | >S                  | 0        |
| 1019     | F            | 9-2-2015   | 2,2 - 3,2     | 0,64           | >S                  | 0        |
| 1012     | F            | 7-11-2014  | 2,3 - 3,3     | 0,37           | >S                  | 0        |

| Peilbuis | Deel-locatie | Datum     | Diepte (m-mv) | Benzeen (µg/L) | Toetsings-resultaat | Factor* |
|----------|--------------|-----------|---------------|----------------|---------------------|---------|
| 17       | F            | 7-11-2014 | 2,2 - 3,2     | 34             | >I                  | 1,1     |
| 17       | F            | 9-2-2015  | 2,2 - 3,2     | 32             | >I                  | 1,1     |

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:  

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$
 Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0

## VOCI's

Onderstaande Tabel 4.44 geeft de resultaten van VOCI's in het grondwater van deellocatie F ten tijde van het onderzoek in november 2014 en februari 2015. Concentraties 1,2-DCE of vinylchloride in grondwater ter plaatse van verschillende peilbuizen overschrijdt de streefwaarde, In één peilbuis (F21\_1) is vinylchloride gemeten in een concentratie boven de tussenwaarde. Herbemonstering van deze peilbuis heeft dit resultaat niet bevestigd – de concentratie vinylchloride overschreed de streefwaarde, maar niet de tussenwaarde.

In twee peilbuizen met een filterstelling beneden de veenlaag (diepe peilbuizen 1009 en GWB4) zijn geen concentraties VOCL gemeten boven de streefwaarde. Hieruit wordt afgeleid dat het diepe grondwater niet is verontreinigd met VOCL.

**Tabel 4.44** Grondwaterresultaten Deellocatie F - VOCL's

| Peilbuis | Deel-locatie | Datum      | Diepte (m-mv) | 1,2-DCE (µg/L) | Toetsings-<br>resultaat* | Factor ** |
|----------|--------------|------------|---------------|----------------|--------------------------|-----------|
| 1010     | F            | 10-11-2014 | 2,5 - 3,5     | 0,3            | >S                       | 0         |
| 1010     | F            | 09-02-2015 | 2,5 - 3,5     | 0,3            | >S                       | 0         |
| 1011     | F            | 7-11-2014  | 2,7 - 3,7     | 0,3            | >S                       | 0         |
| 1012     | F            | 7-11-2014  | 2,3 - 3,3     | 0,2            | >S                       | 0         |
| 1013     | F            | 7-11-2014  | 2,0 - 3,0     | 0,4            | >S                       | 0         |
| 17       | F            | 7-11-2014  | 2,2 - 3,2     | 0,3            | >S                       | 0         |
| 17       | F            | 09-02-2015 | 2,2 - 3,2     | 0,2            | >S                       | 0         |
| F21_1    | F            | 7-11-2014  | 2,0 - 3,0     | 0,5            | >S                       | 0         |
| F21_1    | F            | 09-02-2015 | 2,0 - 3,0     | 0,4            | >S                       | 0         |
| 25       | F            | 7-11-2014  | 2,8 - 3,8     | 0,2            | >S                       | 0         |
| 3        | F            | 7-11-2014  | 2,6 - 3,6     | 0,4            | >S                       | 0         |
| F106     | F            | 11-11-2014 | 1,8 - 2,8     | 0,3            | >S                       | 0         |
| F15      | F            | 11-11-2014 | 1,0 - 3,0     | 1,2            | >S                       | 0,1       |
| F15      | F            | 09-02-2015 | 1,0 - 3,0     | 1,8            | >S                       | 0,1       |
| F-MW06   | F            | 11-11-2014 | 2,1 - 3,1     | 0,2            | >S                       | 0         |
| 1019     | F            | 09-02-2015 | 2,2 - 3,2     | 0,3            | >S                       | 0         |
| GWB4     | F            | 07-11-2014 | 8,0 - 9,0     | 0,14           | < S                      | 0         |
| GWB4     | F            | 09-02-2015 | 8,0 - 9,0     | 0,14           | < S                      | 0         |

| Peilbuis | Deel-locatie | Datum      | Diepte (m-mv) | Vinyl<br>chloride<br>(µg/L) | Toetsings-<br>resultaat | Factor * |
|----------|--------------|------------|---------------|-----------------------------|-------------------------|----------|
| 1009     | F            | 09-02-2015 | 8,0 - 9,0     | 0,14                        | < S                     | 0        |
| 1010     | F            | 10-11-2014 | 2,5 - 3,5     | 0,21                        | >S                      | 0        |
| 1011     | F            | 07-11-2014 | 2,7 - 3,7     | 0,27                        | >S                      | 0,1      |
| 1012     | F            | 07-11-2014 | 2,3 - 3,3     | 0,43                        | >S                      | 0,1      |
| 1013     | F            | 07-11-2014 | 2,0 - 3,0     | 0,2                         | >S                      | 0        |
| 21_1     | F            | 07-11-2014 | 2,0 - 3,0     | 3,2                         | >T                      | 0,6      |
| 21_1     | F            | 9-2-2015   | 2,0 - 3,0     | 1,7                         | >S                      | 0,3      |
| 3        | F            | 07-11-2014 | 2,6 - 3,6     | 0,42                        | >S                      | 0,1      |
| F106     | F            | 11-11-2014 | 1,8 - 2,8     | 0,33                        | >S                      | 0,1      |
| F15      | F            | 11-11-2014 | 1,0 - 3,0     | 1,7                         | >S                      | 0,3      |
| F15      | F            | 9-2-2015   | 1,0 - 3,0     | 2,1                         | >S                      | 0,4      |
| GWB4     | F            | 07-11-2014 | 8,0 - 9,0     | 0,14                        | < S                     | 0        |
| GWB4     | F            | 09-02-2015 | 8,0 - 9,0     | 0,14                        | < S                     | 0        |

\*: De factor geeft een directe indicatie van de overschrijding van de interventiewaarde. De factor is als volgt berekend:  

$$[factor] = [gemeten\ concentratie] / [interventiewaarde]$$
 Een waarde kleiner dan 0,01 is afgerond naar 0

De analyseresultaten in grondwater voor minerale olie, BTEX en VOCL's zijn weergegeven op de figuren 11a, 11b, en 11c in bijlage 2.

In dit hoofdstuk is een interpretatie van de resultaten gegeven, waarbij de verschillende datasets en de huidige situatie van de bodem- en grondwaterverontreiniging in de verschillende deellocaties wordt besproken.

De risicobeoordeling is beschreven in het volgende hoofdstuk en zal verder ingaan op mogelijke risico's van de huidige verontreinigingssituatie.

### 5.1

#### *DIEP GRONDWATER*

Op basis van de resultaten van de recent uitgevoerde onderzoeken wordt ervan uitgegaan dat het diepe grondwater op de gehele locatie niet is verontreinigd.

In deellocatie F, zijn VOCL's en benzeen gemeten in concentraties boven de interventiewaarde in zowel de ondiepe bodem en het ondiepe grondwater. Hier zijn in het diepe grondwater onder de veenlaag echter geen verhoogde concentraties gemeten. Peilbuis GWB4 ligt direct onder beide ondiepe verontreinigingen en peilbuis 1009 ligt stroomafwaarts naar het noorden langs de Scheermansvliet.

Aangezien de veenlaag aanwezig is op de gehele locatie en fungeert als een natuurlijke barrière, is er geen reden om te verwachten dat de bovenliggende verontreinigingen een significante invloed zal hebben op het diepere grondwater in alle van de onderzochte deellocaties.

### 5.2

#### *DEELLOCATIE A*

De bodemverontreiniging vastgesteld in deellocatie A in 2000 (minerale olie en xylenen) was aanwezig in twee afgeperkte locaties van beperkte omvang. De situatie is in 2005 verbeterd met enkel één locatie waar BTEX de interventiewaarde overschrijdt.

Tijdens het huidige onderzoek wezen de bodemluchresultaten op een verontreiniging met minerale olie en BTEX, Grond- en grondwatermonsters genomen ter plaatse van de hoogst gemeten massa in de bodemlucht toonden aan dat er geen bodem- en grondwaterverontreiniging aanwezig boven de interventiewaarde is in deellocatie A.

De verontreiniging zoals vastgesteld in 2000 en 2005 is niet geverifieerd door het huidig onderzoek. Minerale olie en BTEX zijn niet gedetecteerd boven hun respectievelijke interventiewaarden gedurende dit onderzoek.

De bodemverontreiniging van deellocatie C met minerale olie en een volume van circa 190 m<sup>3</sup>, zoals vastgesteld in 2000 en later bevestigd in 2014, is gesaneerd in begin 2016. De resultaten van de controlemonsters van de sanering en een grondwatermonitoringsronde tonen aan dat de sanering een significant positief effect heeft gehad. In de meeste controlemonsters is minerale olie gemeten in concentraties beneden de interventiewaarde. Op twee plaatsen is een restverontreiniging achtergebleven omdat hier door de aanwezigheid van ondergrondse kabels en leidingen alsmede bebouwing niet verder kon worden ontgraven. In het grondwater dat direct na de sanering is bemonsterd uit twee onttrekkingsputten zijn geen concentraties minerale olie aangetoond boven de tussenwaarde.

De resultaten van een aanvullende grondwatermonitoring in november 2016 tonen aan dat de concentraties in het grondwater na de sanering significant zijn gedaald ten opzichte van 2014. In 2 (401 en 413) van de 14 bemonsterde peilbuizen (inclusief 2 onttrekkingsputten) is een overschrijding van minerale olie gemeten boven de interventiewaarde. In alle overige peilbuizen zijn concentraties gemeten die ruim beneden de terugsaneerwaarde (tussenwaarde) voor de passieve fase.

In één peilbuis (401) ter plaatse van de weg langs het productiegebouw en in de noordelijke zijde van de nog aanwezige restverontreiniging is nog steeds een drijfslag aanwezig. De naastgelegen peilbuis C107 op een afstand van minder dan een halve meter en met een “snijdende” filterstelling die overlappend is aan 401, is echter geen drijfslag aangetoond. Dit toont aan dat de drijfslag zeer lokaal is. Dit gegeven alsmede het feit dat de verontreiniging zich voornamelijk in de kleilaag bevindt maakt het onwaarschijnlijk dat verspreiding van de verontreiniging zal optreden.

In 2000 zijn minerale olie en BTEX aangetroffen in verhoogde concentraties in zowel grond als grondwater. Daarnaast zijn VOCI's (voornamelijk 1,2-DCE) aangetroffen in het grondwater in concentraties boven de interventiewaarde,

De bodemluchtmonsters in het huidige onderzoek toont een mogelijke verontreiniging met minerale olie en BTEX. Tevens zijn er sporen van VOCI's in bodemlucht gedetecteerd. De resultaten bevestigen de aanwezigheid van minerale olie en xylenen in grond in concentraties boven de interventiewaarde. De resultaten van het grondwater geven geen aanleiding voor de aanwezigheid van een grondwaterverontreiniging met minerale olie, BTEX of VOCI's. De verontreiniging is in de huidige situatie alleen aanwezig in de bovenste bodemlaag,

Het totale volume verontreinigde grond is ongeveer 300 m<sup>3</sup>. Er is geen grondwaterverontreiniging aangetroffen.

De verontreiniging met minerale olie in grond en grondwater in deellocatie E was in 2000 verdeeld in drie verschillende en afperkte locaties met concentraties boven de interventiewaarde. Eén locatie bevond zich in de buurt van het gasverdeelstation naast het oppervlaktewater. Een tweede verontreiniging is vastgesteld stroomafwaarts van een voormalige ondergrondse tank voor spiritus die zich bevindt in de zuidoostelijke hoek van hal 30. De derde verontreiniging bevond zich in de zuidoostelijke hoek van deellocatie E, dicht bij deellocatie D.

In een peilbuis dicht bij het gasverdeelstation is in 2000 een drijflaag waargenomen en is de interventiewaarde voor DCE overschreden in het grondwater. Ook BTEX was aanwezig in concentraties boven de interventiewaarde in deellocatie E.

In 2005 wezen de onderzoeksresultaten erop dat de drie beperkte locaties met verontreiniging van minerale olie in de grond niet meer aanwezig waren, en dat de concentraties minerale olie, VOC's en BTEX in het grondwater waren afgenomen tot rond de streefwaarde. De aanwezigheid van een drijflaag in het gebied rond het gasverdeelstation daarentegen werd bevestigd.

In het huidige onderzoek (2014) wijzen bodemluchresultaten op de mogelijke aanwezigheid van een beperkte verontreiniging met minerale olie ten westen van de gronddepots. De aangetroffen verontreiniging in de grond bevindt zich onder het grondwaterniveau. Een laag van niet-verontreinigde bodem bevindt zich dus bovenop de verontreiniging en voorkomt de uitdamping van stoffen uit het verontreinigd deel van de bodem naar de bodemlucht. Hierdoor was het niet mogelijk deze verontreiniging aan te tonen met de passieve bodemlucht samplers.

De resultaten van het grond- en grondwateronderzoek uitgevoerd in 2015 en 2016 tonen een minerale olie verontreiniging aan in concentraties boven de interventiewaarde langs het talud van de Scheermansvliet. De verontreiniging is globaal afgeperkt in alle richtingen en op basis van de laatste resultaten wordt het volume met olie verontreinigde (>I-waarde) grond geschat op 4.250 m<sup>3</sup> (1.700 m<sup>2</sup> x 2,5 [1,5 tot 4 m-mv]). Het met minerale olie verontreinigde grondwatervolume (>I-waarde) wordt geschat op 1.225 m<sup>3</sup> (350 m<sup>2</sup> x 3,5 [0,5 – 4 m-mv]). Tijdens het onderzoek in 2015 en 2016 is in geen enkele peilbuis in dit gebied een drijflaag aangetroffen.

Tijdens het aanvullend onderzoek in november 2016 overschrijdt de concentratie Vinylchloride de interventiewaarde in de peilbuis (MW2016-2), welke is gelegen tussen het gasverdeelstation en het kanaal. In de andere omliggende peilbuizen bemonsterd in 2014 en 2016 ligt de concentratie meestal onder de detectiegrenzen of net boven de streefwaarde. Op basis van deze resultaten, is hier geen sprake van een “ernstig geval van

verontreiniging” omdat het met vinylchloride verontreinigde volume in grondwater ( $> I$  -waarde) kleiner is dan  $100 \text{ m}^3$ .

De veldwaarneming in 2015 en 2016 van de oliefilm op het kanaal direct naast de zuidelijke oever van het kanaal ter plaatse van het gasverdeelstation wijst op een mogelijke lokale verspreiding van verontreinigende stoffen (minerale olie) in het oppervlaktewater. In de “snijdende” peilbuizen langs het kanaal is echter tijdens het onderzoek in 2015 en 2016 geen drijflaag waargenomen. Bovendien is tijdens een waterbodemonderzoek (rapport “Waterschap Hollandse Delta, verkennend waterbodemonderzoek Hoeksche Waard”, project nummer 1230589, document nr. R001-1230589JBL-per-V04-NL, 22 maart 2016), uitgevoerd in opdracht van het waterschap, geen met verontreinigd slib aangetroffen, dat aantoonbaar afkomstig is van de locatie.

## 5.6

### *DEELLOCATIE F*

In de periode van 1995 tot 2000 zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd in deellocatie F om de verontreiniging van VOCI's in het grondwater vast te stellen.

In 2005 was de verontreiniging van VOCI's afgenomen tot rond de streefwaarde, met uitzondering van één peilbuis,

Ten zuiden van deellocatie F is een restverontreiniging achtergebleven na het ontgraven van een ondergrondse tank in 2008. Deze verontreiniging in grond bestond uit minerale olie en BTEX boven de interventiewaarde en VOCI's boven de interventiewaarde in het grondwater.

In het huidige bodemluchtonderzoek zijn sporen van VOCI's aangetroffen over een groot deel van de deellocatie, waarbij ter plaatse van één gebied meer massa VOCI's is aangetroffen.

De bodem- en grondwaterresultaten bevestigen de bodemluchresultaten niet. Hieruit kan worden afgeleid dat de bodemluchtconcentraties niet direct gerelateerd zijn aan grond- of grondwaterconcentraties boven de interventiewaarde. Er is geen verontreiniging met VOCI's aangetroffen in de bovenste bodemlaag. De veenlaag op een diepte van 3,8 tot 4,5 m bgl is verontreinigd met DCE in een concentratie boven de interventiewaarde ter plaatse van boringen F-B21, F-MW02 en F-B22 (figuren 7a, 7b en 7c in bijlage 2). De verontreiniging in de grond is niet afgeperkt aan de noord- en zuidzijde. Ten noorden en ten zuiden van de verontreiniging in het veen zijn grondwatermonsters van twee peilbuizen beschikbaar. De filters van de peilbuizen staan op een diepte van 8 tot 9 m-mv in het zandige watervoerend pakket direct onder de veenlaag. Op basis van de analyseresultaten is geen aanleiding dat er verspreiding van DCE vanuit de veenlaag naar het grondwater heeft plaatsgevonden. In een worstcase scenario voor de grondverontreiniging met DCE wordt een verontreinigd volume van  $800 \text{ m}^3$

geschat. Dit volume omvat de veenlaag van 3,5 tot 7,5 m-mv over een oppervlakte van 200 m<sup>2</sup>.

Tijdens de sanering in 2008 ten zuiden van deellocatie F zijn VOCI's aangetroffen in het grondwater op een diepte van 2 tot 3 m-mv. De huidige resultaten van de grondwatermonsters wijzen echter niet op de aanwezigheid van VOCI's.

In het huidige onderzoek, uitgevoerd in 2014 en 2015, is een concentratie aan benzeen boven de interventiewaarde aangetroffen ten noorden van het magazijn. De omvang van de verontreiniging is beperkt tot een oppervlakte van ongeveer 100 m<sup>2</sup>. Het verontreinigde grondwater bevindt zich in het interval van 1,3 tot 3,5 m-mv, met een geschat verontreinigd bodemvolume van 220 m<sup>3</sup>.

## 6.1

## ALGEMEEN

De risico-evaluatie is uitgevoerd worden met behulp van het Sanscrit risicomodel volgens de structuur zoals beschreven in de Circulaire bodemsanering van 1 juli 2013,

De risicobeoordeling is afzonderlijk uitgevoerd voor de deellocaties C, D, E en F en de Sanscrit resultaten worden bijgevoegd in Bijlage 9.

Een risicobeoordeling bestaat over het algemeen uit drie stappen,

- Stap 1, Vaststellen geval van ernstige verontreiniging;
- Stap 2, Standaard risicobeoordeling Sanscrit; en
- Stap 3, Locatie specifieke risicobeoordeling,

Het doel van stap 1 is vast te stellen of er op de locatie sprake is van een geval van ernstige verontreiniging. Er is sprake van een ernstige verontreiniging wanneer er meer dan 25 m<sup>3</sup> grond is verontreinigd of wanneer er meer dan 100m<sup>3</sup> grondwater is verontreinigd met concentraties boven de interventiewaarde.

Stap 2 betreft een standaard risicobeoordeling. Het doel van stap 2 is om voor het geval van ernstige verontreiniging, of een deel ervan, vast te stellen of er sprake is van onaanvaardbare risico's.

Op basis van deze uitkomst kan het aangewezen zijn in stap 3 een locatie specifieke risicobeoordeling uit te voeren. Aangezien de standaard risicobeoordeling mogelijk tot een overschatting van de risico's leidt kan het zijn dat een meer specifieke risicobeoordeling voor het betreffende geval van ernstige verontreiniging tot een andere conclusie leidt. De Sanscrit-beoordeling in stap 2 betreft namelijk eerder een "worst case"-benadering, omdat geen rekening wordt gehouden met eventuele locatie-specifieke omstandigheden. Op basis van een dergelijke risicobeoordeling kunnen eventuele voorzorgsmaatregelen gedefinieerd worden.

In het Sanscrit-model worden de volgende drie typen van risico's beoordeeld:

- Humaan-toxicologische risico's;
- Ecologische risico's; en
- Verspreidingsrisico's.

Binnen deze beoordeling is het bron-pad-receptor-principe van toepassing. De "bron" is de grond- of grondwaterverontreiniging. Het "pad" heeft betrekking op de blootstellingsroutes die in Sanscrit beoordeeld worden. De

“receptoren” zijn bijvoorbeeld kwetsbare objecten of individuen die hinder kunnen ondervinden van de bodemverontreiniging.

## 6.2

### DEELLOCATIE C

De restverontreiniging met minerale olie in deellocatie C moet worden beschouwd als “geval van ernstige verontreiniging” op basis van het volume van de verontreiniging met concentraties boven de interventiewaarde in grond ( $>25 \text{ m}^3$ ). Enkel de minerale oliefracties met alifatische koolstofketens kleiner dan  $C_{21}$  zijn van toepassing in de Sanscrit risicobeoordeling. Voor de risicobeoordeling is uitgegaan van de huidige situatie op basis van de meest recente onderzoeksresultaten.

De bron is de verontreiniging met minerale olie in de grond,

De inputconcentraties zijn de concentraties van de restverontreiniging in grond vastgesteld na de ontgraving voor wat betreft de minerale oliefracties met alifatische koolstofketens kleiner dan  $C_{21}$ . Voor de berekening zijn de gemiddelde concentraties gehanteerd van de volgende controlemonsters na afloop van de sanering: EX-C3W-1, EX-C4-N, EX-C4-S en PW-1.0B. Deze resultaten zijn beschreven in het evaluatierapport van de sanering.

**Tabel 6.1** *Inputparameters Sanscrit deellocatie C*

| Stof(groep)           | Concentratie<br>(mg/kg ds) |
|-----------------------|----------------------------|
| Minerale olie C10-C12 | 7                          |
| Minerale olie C12-C16 | 23                         |
| Minerale olie C16-C21 | 147                        |

De diepte van de verontreiniging is 0,6 m-mv, De standaardwaarde (0,75 m-mv) is toegekend aan de diepte van de verontreiniging ten opzichte van de kruipruimte volgens de uitzonderings-instructies zoals opgenomen in Sanscrit voor gebouwen zonder kruipruimte.

Op basis van de laboratoriumanalyses is een waarde van 2% gebruikt voor het gemiddelde percentage organisch stof in de verontreinigde grond.

De blootstellingsroute is enkel via inademing van verontreinigde buitenlucht, In een worstcasescenario is tijdens het huidige gebruik direct contact met de verontreinigde bodem mogelijk gezien de geringe diepte van de verontreiniging.

In Sanscrit is in het kader van de stap 2-beoordeling rekening gehouden met de “standaard”-blootstellingsroutes voor de bodemfunctie “Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie”. In de derde stap kan de mogelijke wijze van blootstelling aangepast worden, en is hieronder besproken.

Werknemers en bezoekers van de locatie zijn beschouwd als receptoren.

Ecologische receptoren zijn van toepassing zoals gedefinieerd door Sanscrit, vanwege de aanwezigheid van de verontreiniging in de bovenste meter van de bodem.

Voor een volledige risicobeoordeling van de verschillende fracties van minerale olie, is ook de derde stap van de risicobeoordeling uitgevoerd. In deze stap zijn de concentraties voor de verschillende fracties gebruikt als input. De blootstellingsroutes zijn ook aangepast om blootstelling via drinkwater of douches en inademing van binnenlucht via een kruipruimte uit te sluiten. Er zijn geen drinkwaterleidingen aanwezig op de locatie en ook zijn er geen kruipruimten aanwezig. De receptor is ook aangepast om enkel de risico's voor volwassenen te evalueren, aangezien de aanwezigheid van kinderen niet van toepassing is op de locatie.

Volgens de Sanscrit risicobeoordeling, zijn er geen humane, ecologische of verspreidingsrisico's in de huidige verontreinigingssituatie in deellocatie C. De restverontreiniging vormt geen risico voor de gezondheid van de mens omdat direct contact met de verontreiniging niet mogelijk is (dieper dan 0,6 m-mv en verhard met klinkers). De conclusie ten aanzien van het verspreidingsrisico is gebaseerd op het resultaat van de bodemsanering, de resultaten van aanvullende onderzoeken en grondwatermonitoring. Door de sanering is een substantiële hoeveelheid verontreiniging verwijderd welke heeft geleid tot een volume afname van de aanwezige drijflaag in deellocatie C. De grondwatermonitoring toont aan dat er nog maar in één peilbuis een drijflaag aanwezig is die bovendien zeer lokaal van omvang is en zich bevindt in een kleilaag. Er is daarom geconcludeerd dat er geen verspreidingsrisico's zijn.

Op basis van de hiervoor beschreven risicoanalyse en de afwezigheid van risico's is vastgesteld het "geval van ernstige bodemverontreiniging" moet worden gesaneerd, maar dat er geen urgentie is en kan worden uitgevoerd op elk moment in de toekomst.

### 6.3

#### *DEELLOCATIE D*

Een "geval van ernstige verontreiniging" is van toepassing voor de verontreiniging met vluchtige aromaten en minerale olie in deellocatie D op basis van de concentraties boven de interventiewaarde met BTEX in de grond ( $> 25 \text{ m}^3$ ). Enkel de minerale oliefracties met alifatische koolstofketens kleiner dan  $C_{21}$  zijn van toepassing in de Sanscrit risicobeoordeling. Voor de risicobeoordeling is uitgegaan van de huidige situatie op basis van de meest recente onderzoeksresultaten.

Voor de risico beoordeling is uitgegaan van een "worst-case scenario" gebaseerd op de gemiddelde concentraties van de grondmonsters D-MW01-11 en D-MW02-1. De bron is de verontreiniging met minerale olie, xylenen en ethylbenzeen in de grond. Benzeen is niet aangetoond, maar vanwege een

verhoogde detectielimiet is dit toch meegenomen in de risicobeoordeling. De inputconcentraties worden in de tabel hieronder weergegeven.

**Tabel 6.2** *Inputparameters Sanscrit deellocatie D*

| Stof(groep)           | Concentratie<br>(mg/kg ds) |
|-----------------------|----------------------------|
| <b>Benzeen</b>        | <b>3,7</b>                 |
| Ethylbenzeen          | 12                         |
| m-Xyleen              | 47                         |
| Minerale olie C10-C12 | 14                         |
| Minerale olie C12-C16 | 110                        |
| Minerale olie C16-C21 | 370                        |

De diepte van de verontreiniging is 0,2 m-mv. De standaardwaarde (0,75 m-mv) toegekend aan de diepte van de verontreiniging ten opzichte van de kruipruimte is niet relevant aangezien er geen gebouwen aanwezig zijn.

Op basis van de laboratoriumanalyses is een waarde van 0,9% gebruikt voor het gemiddelde percentage organisch stof in de verontreinigde grond.

De blootstellingsroute is via inademing van verontreinigde buitenlucht of via direct huidcontact met of inname van verontreinigde grond.

In Sanscrit is in het kader van de stap 2-beoordeling rekening gehouden met de “standaard”-blootstellingsroutes voor de bodemfunctie “Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie”. In de derde stap kan de mogelijke wijze van blootstelling aangepast worden, en is hieronder besproken.

Werknemers en bezoekers van de locatie zijn beschouwd als receptoren,

Ecologische receptoren zijn van toepassing zoals gedefinieerd door Sanscrit, gezien de aanwezigheid van de verontreiniging in de bovenste meter van de bodem,

Voor een volledige risicobeoordeling van de verschillende fracties van minerale olie, is ook de derde stap van de risicobeoordeling uitgevoerd. In deze stap zijn de concentraties voor de verschillende fracties olie en ethylbenzeen en m-xyleen gebruikt als input. De blootstellingsroutes zijn ook aangepast om blootstelling via drinkwater of douches en inademing van binnenlucht via een kruipruimte uit te sluiten. De receptor is ook aangepast om enkel de risico's voor volwassenen te evalueren, aangezien de aanwezigheid van kinderen niet van toepassing is op de locatie.

Volgens de Sanscrit risicobeoordeling zijn er geen humane, ecologische of verspreidingsrisico's in de huidige verontreinigingssituatie in deellocatie D.

De afwezigheid van risico's impliceert dat het “geval van ernstige verontreiniging” gesaneerd moet worden maar er geen sprake is van spoed.

Indien de verontreinigingssituatie wijzigt of het type van bodemgebruik verandert naar een meer gevoelig type, moet er opnieuw een risicobeoordeling gedaan worden.

#### 6.4

#### DEELLOCATIE E

Een “geval van ernstige verontreiniging” is van toepassing op de verontreiniging van minerale olie in deellocatie E op basis van het volume van de verontreiniging met concentraties boven de interventiewaarde in grond (>25 m<sup>3</sup>) en grondwater (> 100m<sup>3</sup>). Enkel de minerale oliefracties met alifatische koolstofketens kleiner dan C<sub>21</sub> zijn van toepassing in de Sanscrit risicobeoordeling.

De bron is de verontreiniging met minerale olie in de grond.

De inputconcentraties zoals in de navolgende tabel weergegeven zijn de gemiddelde minerale olieconcentraties boven de interventiewaarde zoals gemeten tijdens het onderhavige onderzoek (Zie tabel Tabel 4.35 en Tabel 4.36).

**Tabel 6.3** *Inputparameters Sanscrit deellocatie E*

| Stof(groep)           | Concentratie<br>(mg/kg ds) |
|-----------------------|----------------------------|
| Minerale olie C10-C12 | 15                         |
| Minerale olie C12-C16 | 170                        |
| Minerale olie C16-C21 | 910                        |

De diepte van de verontreiniging is 0,2 m-mv. De standaardwaarde (0,75 m-mv) toegekend aan de diepte van de verontreiniging ten opzichte van de kruipruimte is niet relevant aangezien er geen gebouwen aanwezig zijn.

Op basis van de laboratoriumanalyses is een waarde van 2% gebruikt voor het gemiddelde percentage organisch stof in de verontreinigde grond.

De blootstellingsroute is enkel via inademen van verontreinigde buitenlucht, Er is geen direct contact met de verontreinigde grond mogelijk tijdens het huidige bodemgebruik. Uitdamping van de stoffen naar de buitenlucht wordt als beperkt beschouwd gezien de afwezigheid van een signaal in de passieve bodemluchtsamplers.

In Sanscrit is in het kader van de stap 2-beoordeling rekening gehouden met de “standaard”-blootstellingsroutes voor de bodemfunctie “Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie”. In de derde stap kan de mogelijke wijze van blootstelling aangepast worden en is hieronder besproken.

Werknemers en bezoekers van de locatie worden beschouwd als receptoren, Ecologische receptoren zijn niet van toepassing omdat de locatie in een industriezone ligt en de verontreiniging zich niet in de bovenste meter bevindt.

Voor een volledige risicobeoordeling van de verschillende fracties van minerale olie, is ook de derde stap van de risicobeoordeling uitgevoerd. In deze stap zijn de concentraties voor de verschillende fracties olie gebruikt als input. De blootstellingsroutes zijn ook aangepast om alleen blootstelling via inhalatie van de buitenlucht mee te rekenen in het model. De receptor is ook aangepast om enkel de risico's voor volwassenen te evalueren, aangezien de aanwezigheid van kinderen niet van toepassing is op de locatie.

Volgens de Sanscrit risicobeoordeling zijn er geen humane, ecologische of verspreidingsrisico's in de huidige verontreinigingssituatie in deellocatie E.

Ten aanzien van een mogelijke verspreiding van minerale olie naar het oppervlaktewater stelt de Circulaire at er een onacceptabel risico voor verspreiding aanwezig is indien de afstand van de interventiewaardecontour tot een kwetsbare receptor minder is dan 100 meter. De Circulaire geeft hierbij als voorbeeld publieke of industriële grondwateronttrekkingen, ecologisch kwetsbare gebieden of zwemwater. Ook kunnen gemeenten en provincies kwetsbare receptoren aanwijzen gebaseerd op de implementatie van het European Water Framework Directive (EWFD) en /of de European Groundwater Directive (EGD). Zelfs op een meer lokaal niveau kan de overheid een kwetsbare receptor aanwijzen.

De volgende publieke databases zijn geraadpleegd met betrekking tot kwetsbare receptoren (toegankelijk via de websites [www.ozhz.geoide.nl](http://www.ozhz.geoide.nl) [data van de provincie Zuid-Holland met betrekking tot grondwaterbeschermingsgebieden] en [www.waterkwaliteitsportaal.nl](http://www.waterkwaliteitsportaal.nl) [data van de provincie en gemeente met betrekking tot de EWFD]). Hieruit blijkt dat de Scheermansvliet niet is aangemerkt als een kwetsbaar object en dat er verder binnen een straal van 100 meter van de verontreiniging geen andere kwetsbare objecten zijn. De zo nu en dan aanwezige oliefilm wordt derhalve niet gezien als een verspreidingsrisico.

De afwezigheid van risico's impliceert dat het "geval van ernstige verontreiniging" gesaneerd moet worden maar er geen sprake is van spoed.

Indien de verontreinigingssituatie wijzigt of het type van bodemgebruik verandert naar een meer gevoelig type, moet er opnieuw een risicobeoordeling gedaan worden.

## 6.5

### *DEELLOCATIE F*

Een "geval van ernstige verontreiniging" is van toepassing op de verontreiniging van DCE in deellocatie F op basis van het volume van verontreinigde grond met concentraties boven de interventiewaarde ( $>25 \text{ m}^3$ ).

Voor de verontreiniging met benzeen in het grondwater, is er eveneens een "geval van ernstige verontreiniging" van toepassing op basis van het volume

van het verontreinigd grondwater met concentraties boven de interventiewaarde ( $>100\text{m}^3$ ).

De bron van het risico is de bodemverontreiniging met DCE in grond. De inputconcentratie wordt in de tabel hieronder weergegeven en is afkomstig van één grondmonster F-B22-10. De waarde vertegenwoordigd een worst-case scenario. Voor benzeen is de hoogst gemeten waarde gehanteerd zoals gemeten in peilbuis F17.

**Tabel 6.4** *Inputparameters Sanscrit deellocatie F*

| Stof                 | Concentratie |
|----------------------|--------------|
| DCE (grond)          | 21mg/kg      |
| Benzeen (grondwater) | 34 µg/L      |

De diepte van de verontreiniging met DCE is 3,5 m-mv. De standaardwaarde (0,75 m-mv) is toegekend aan de diepte van de verontreiniging ten opzichte van de kruipruimte volgens de uitzonderings-instructies zoals opgenomen in Sanscrit voor gebouwen zonder kruipruimte.

Op basis van de laboratoriumresultaten is een waarde van 80% gebruikt voor het gemiddelde percentage organische stof in de verontreinigde grond.

De blootstellingsroute is uitsluitend via inhalatie van verontreinigde binnen- en buitenlucht. Direct contact met de verontreinigde bodem is niet mogelijk tijdens het huidige gebruik van het terrein gezien de aanwezigheid van een betonvloer en de diepte van de verontreiniging.

In Sanscrit is in het kader van de stap 2-beoordeling rekening gehouden met de “standaard”-blootstellingsroutes voor de bodemfunctie “Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie”. In de derde stap kan de mogelijke wijze van blootstelling aangepast worden, en is hieronder besproken.

Werknemers en bezoekers van de locatie worden beschouwd als receptoren, Ecologische receptoren zijn niet van toepassing in de definitie van Sanscrit, gezien de diepte van de verontreiniging.

Voor een locatie specifieke risicobeoordeling is ook de derde stap van de risicobeoordeling uitgevoerd. In deze stap is de blootstellingsroute aangepast waarbij inname en huidcontact ten gevolge van drinkwater en douchen zijn uitgesloten. Dit omdat er geen drinkwaterleiding in contact kunnen komen met de verontreiniging aangezien deze zich bevindt in het veen op een diepte van 3,5 m-mv.

De receptor is ook aangepast om enkel de risico's voor volwassenen te evalueren, aangezien de aanwezigheid van kinderen niet van toepassing is op de locatie.

De risicobeoordeling toont aan dat er in de huidige situatie geen humane, ecologische of verspreidingsrisico's zijn in deellocatie F.

De afwezigheid van risico's impliceert dat het "geval van ernstige verontreiniging" gesaneerd moet worden maar er geen sprake is van spoed.

Indien de verontreinigingssituatie wijzigt of het type van bodemgebruik verandert naar een meer gevoelig type, moet er opnieuw een risicobeoordeling gedaan worden.

ITT heeft ERM opdracht gegeven om een bodem- en grondwateronderzoek uit te voeren op de ITT/ Koni locatie aan de Korteweg 2, Oud-Beijerland.

Een rapport getiteld “Actualisatie Bodemverontreiniging” (projectnr. 0283405, documentnr. R001-0283405\_v4.0 NL, 21 augustus 2015) is ingediend bij het bevoegd gezag op 1 oktober 2015. Het rapport uit 2015 bevatte de resultaten van bodemonderzoeken die waren uitgevoerd vanaf februari 2014 tot en met februari 2015. Dit met als doel de verontreinigingssituatie te actualiseren omdat de locatie is opgenomen op een lijst met “spoedeisende saneringslocaties” (referentie: Brief aan de Tweede Kamer, 2011-2012, 30-015, #45).

Op basis van de resultaten van de bodemonderzoeken uit het voornoemde rapport van 2015 en correspondentie met het bevoegde gezag (OZHZ), is aanvullend bodemonderzoek en zijn er saneringen op de locatie uitgevoerd.

Het voorliggende rapport bevat de gegevens uit zowel het 2015 rapport alsmede de resultaten van het aanvullend onderzoek en de saneringen vanaf mei 2015 tot en met de datum van dit rapport. In dit rapport is tevens een bijgewerkt Conceptueel Site model (CSM) en een bijgewerkte risicobeoordeling opgenomen.

De conclusies worden hierna beschreven per deellocatie

#### 7.1 *DEELLOCATIE A*

Bij het huidige onderzoek is geen verontreiniging aangetoond in deellocatie A. Sanering van deze deellocatie is niet van toepassing.

#### 7.2 *DEELLOCATIE C*

De resultaten van het onderzoek van voor 2015 wijzen op de aanwezigheid van een verontreiniging met minerale olie in concentraties boven de interventiewaarde in grond. De verontreiniging was gedefinieerd als een “geval van ernstige verontreiniging” zoals beschreven is in de Circulaire bodemsanering.

De conclusie van de risicobeoordeling (Sanscrit) in het 2015 rapport gaf aan dat er een mogelijk verspreidingsrisico was door de aanwezigheid van een drijfslag. Aangezien er geen specifieke studie was uitgevoerd om de mogelijke migratie van de drijfslag te controleren, concludeerde het Sanscrit-model dat een spoedeisende sanering noodzakelijk was.

Naar aanleiding van bovenstaande conclusie is een bodemsanering uitgevoerd in de periode van januari tot maart 2016. Van de sanering is een evaluatierapport opgesteld dat is ingediend bij het bevoegd gezag op 2 juni

2016. In totaal is er 640 ton (ca. 368 m<sup>3</sup>) verontreinigde grond ontgraven en afgevoerd naar een erkende verwerker. Verder is er een onttrekkingssysteem aangebracht bestaande uit twee drainagestrengen die zijn aangesloten op twee pompputten. Dit om in de toekomst indien nodig verontreinigd grondwater te kunnen onttrekken.

Na afloop van de sanering is een op twee plaatsen (RS-1 en RS-2, figuur 4c – bijlage2) restverontreiniging met minerale olie achtergebleven. Deze gebieden konden niet verder worden gesaneerd in verband met de aanwezige ondergronds infrastructuur. Het achtergebleven volume verontreinigde grond wordt geschat op 112 m<sup>3</sup> en wordt daarom beschouwd als een “geval van ernstige bodemverontreiniging”.

In november 2016 is ter plaatse van deellocatie C een grondwatermonitoring uitgevoerd. Hierbij is aangetoond dat de concentraties minerale olie in grondwater aanzienlijk zijn afgenomen. Minerale olie in het grondwater in concentraties boven de interventiewaarde werd gemeten in slechts 2 (401 en 413) van de 14 peilbuizen (inclusief de twee onttrekkingsputten). In alle overige peilbuizen werd een concentratie minerale olie gemeten beneden de terugsaneerwaarde (tussenwaarde). In één peilbuis (401) was nog een drijfslag aanwezig.

Op basis van de resultaten van de sanering, grondwatermonitoring en de risicobeoordeling met Sanscrit wordt geconcludeerd dat er geen humane, ecologische of verspreidingsrisico's zijn voor wat betreft de achtergebleven restverontreiniging. De nog aanwezige drijfslag is zeer lokaal en gering van omvang en bevindt zich alleen in de kleilaag. Hierdoor zijn er geen verspreidingsrisico's

### 7.3 *DEELLOCATIE D*

Het huidige onderzoek wijst op de aanwezigheid van een bodemverontreiniging met minerale olie, xylenen en ethylbenzeen in concentraties boven de interventiewaarde. De verontreiniging is gedefinieerd als een “geval van ernstige verontreiniging”. Volgens de Sanscrit risicobeoordeling zijn er geen humane, ecologische of verspreidingsrisico's in de huidige verontreinigingssituatie in deellocatie D. Er is geen sprake van een spoedige sanering

### 7.4 *DEELLOCATIE E*

#### *Gronddepots*

De nog in 2015 aanwezige gronddepots zijn afgevoerd naar een erkende verwerker tijdens de saneringswerkzaamheden in deellocatie C. De hoeveelheden en afvoerbepalingen zijn beschreven in het evaluatierapport van deellocatie C.

De verontreiniging met minerale olie in de zandlaag op een diepte van 1,5 tot 4 m-mv in deellocatie E is gedefinieerd als een “geval van ernstige verontreiniging”. Volgens de Sanscrit risicobeoordeling zijn er geen humane, ecologische of verspreidingsrisico's in de huidige verontreinigingssituatie, Er is geen sprake van een spoedige sanering.

De oliefilm die werd waargenomen op het oppervlaktewater van de naastgelegen Scheermansvliet wordt niet beschouwd als een verspreidingsrisico aangezien deze watergang niet wordt gezien als een kwetsbare receptor.

## 7.5

### *DEELLOCATIE F*

Het huidige onderzoek dat de term “een geval van ernstige verontreiniging” van toepassing is op de verontreiniging in deellocatie F met DCE in de grond en met benzeen in het grondwater. Volgens de Sanscrit risicobeoordeling zijn er geen humane, ecologische of verspreidingsrisico's in de huidige verontreinigingssituatie, Er is geen sprake van een spoedige sanering.

## 7.6

### *EINDCONCLUSIE*

Ter plaatse van de deellocaties C, D, E, en F is er, conform de Circulaire bodemsanering, nog steeds sprake van een “ernstig geval van bodemverontreiniging”. Op basis van de bijgewerkte Sanscrit risicobeoordeling worden deze verontreinigingen beschouwd als “niet spoedeisend”. Sanering kan plaatsvinden op elk moment in de toekomst. Wijzigingen in het gebruik van de betreffende locatie kan leiden tot het opstellen van een nieuwe risicobeoordeling.