



## Rapport

Vervolgonderzoek (fase 2)  
Utrechtsestraatweg 112a te Woerden

**Aveco de Bondt bv**  
bezoekadres Stationsweg 3  
postbus 223  
postcode 3970 AE Driebergen  
telefoon (+31) (0)343 52 31 00  
telefax (+31) (0)343 52 31 96  
e-mail info@avecodebondt.nl  
internet www.avecodebondt.nl

projectnaam voormalig Den Oudsten - terrein, Utrechtsestraatweg 112a te Woerden  
projectnummer 131130  
kenmerk R-DVI/2 131130

opdrachtgever Burgland Projectontwikkeling  
postadres Postbus 59  
2820 AB Stolwijk  
contactpersoon de heer M.F. Dane

versie 2 (definitief)

datum 25 november 2013

auteur Ing. J.A. Koopman (Jos)

paraaf  
gecontroleerd Ir. D. van de Vis (Dimitri)



## INHOUDSOPGAVE

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>INLEIDING</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>LOCATIEGEGEVENS</b>                                    | <b>4</b>  |
| 2.1      | Beschrijving onderzoekslocatie                            | 4         |
| 2.2      | Resultaten voorgaand bodemonderzoek                       | 4         |
| 2.3      | Beoordeling Provincie eerder bodemonderzoek               | 6         |
| <b>3</b> | <b>ONDERZOEKSOPZET EN UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN</b>       | <b>7</b>  |
| 3.1      | Onderzoeksstrategie                                       | 7         |
| 3.2      | Uitgevoerde werkzaamheden                                 | 8         |
| 3.2.1    | Veldwerkzaamheden   | 8         |
| 3.2.2    | Monsterselectie en analyses                               | 9         |
| 3.3      | Toetsingskader  | 10        |
| <b>4</b> | <b>WAARNEMINGEN EN METINGEN</b>                           | <b>11</b> |
| 4.1      | Zintuiglijke waarnemingen                                 | 11        |
| 4.2      | Grondwatergegevens  | 11        |
| <b>5</b> | <b>RESULTATEN ONDERZOEK VERIFICATIE CONCEPTUEEL MODEL</b> | <b>12</b> |
| <b>6</b> | <b>RESULTATEN ONDERZOEK BEPALEN NALEVERING</b>            | <b>13</b> |
| <b>7</b> | <b>GRONDWATERMODEL</b>                                    | <b>14</b> |
| <b>8</b> | <b>AANGEPAST CONCEPTUEEL MODEL</b>                        | <b>16</b> |
| 8.1      | Inleiding   | 16        |
| 8.2      | Historische informatie                                    | 16        |
| 8.3      | Bodemopbouw en (geo)hydrologie                            | 17        |
| 8.4      | Gedrag en verdeling van de verontreinigingen in de bodem  | 19        |
| <b>9</b> | <b>CONCLUSIES</b>   | <b>21</b> |

## Bijlagen

- bijlage 1: Topografische ligging locatie
- bijlage 2: Overzicht veldwaarnemingen en boorprofielen
- bijlage 3: Analysecertificaten
- Bijlage 4: Toetsingen
- Bijlage 5: Grondwatermodel
- bijlage 6: Visualisatie Conceptueel Model
- bijlage 7: Kwaliteitsborging



## Tekeningen

tekening 1: Overzicht locatie met monsterpunten



## **1 INLEIDING**

In opdracht van Burgland Projectontwikkeling is door Aveco de Bondt de tweede fase van het vervolgonderzoek uitgevoerd op de locatie aan de Utrechtsestraatweg 112a (e.o.) te Woerden.

De aanleiding tot het opstellen van het vervolgonderzoek wordt gevormd door de resultaten van voorgaand bodemonderzoek, de aanwezige verontreiniging, de voorgenomen ontwikkeling en de beoordeling van de Provincie Utrecht van de eerdere bodemonderzoeken.

Het doel van het onderzoek is een beschouwing of het opgestelde conceptuele model overeenkomt met de werkelijkheid (door middel van gericht bodemonderzoek en het opstellen van een grondwatermodel) en het nagegaan of nalevering van verontreiniging vanuit de bronlocaties plaats vindt.



## 2 LOCATIEGEGEVENS

### 2.1 Beschrijving onderzoekslocatie

De onderzoekslocatie ligt aan de Utrechtsestraatweg 112a (e.o.) te Woerden. Het terrein heeft geruime tijd dienst gedaan als bedrijfsterrein van Den Oudsten Bussen B.V. Dit bedrijf produceerde vanaf 1925 bussen. Op de locatie staan diverse bedrijfspanden. In de loop der jaren hebben verschillende uitbreidingen plaatsgevonden. Op het perceel werden bussen geassembleerd.

In de hallen ter plaatse van de VOCl-verontreiniging zijn onder meer ruimtes aanwezig die als onderhoudswerkplaats (met dompelbad), een spuitcabine en een grondlaccabine in gebruik zijn geweest. De locatie is voor ongeveer de helft bebouwd en het overige gedeelte is grotendeels verhard (beton).

### 2.2 Resultaten voorgaand bodemonderzoek

In 2007 is vastgesteld dat op de onderzoekslocatie een aanzienlijke verontreiniging met VOCl in het grondwater aanwezig is. Er blijkt niet één bron, maar waarschijnlijk twee bronnen aanwezig geweest te zijn, te weten een voormalig dompelbad in hal 8 en de vermoedelijk de grondlaccabine in hal 4. De grond is deels eveneens sterk verontreinigd met VOCl.

De verontreiniging is perceelgrensoverschrijdend en heeft een omvang van minstens 1 miljoen kuub bodemvolume. De verontreiniging is tenminste tot 52 m-mv aanwezig.

Er is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging, welke gezien de omvang en de aanwezigheid in het grondwater ons inziens evident spoedeisend is. De verontreiniging is nog niet in het geheel horizontaal en verticaal in kaart gebracht.

De omstandigheden in de bodem zijn relatief gunstig voor natuurlijke afbraak, maar zijn niet op elke diepte geschikt voor een volledige afbraak van VOCl tot etheen en ethaan.

Naast deze verontreiniging zijn nog een paar beperkte verontreinigingen aanwezig. Dit betreffen drie verontreinigingen met olie-achtige producten (volumes van de sterke verontreiniging bedraagt circa 240 m<sup>3</sup> circa 30 m<sup>3</sup> en <25 m<sup>3</sup>).

De algemene bodemkwaliteit (bodemkwaliteit niet nabij verdachte deellocaties) stelt geen beperkingen aan het beoogde gebruik van de locatie. Er zijn geen noemenswaardig verhoogde gehalten aan asbest in de bodem aangetoond.



In 2012 is de kwaliteit van het grondwater geactualiseerd. Dit had met name betrekking op de VOCl-verontreiniging. De actualisatie is uitgevoerd naar aanleiding van een verzoek van de Provincie Utrecht tot levering van onderzoeksresultaten, maar ook omdat vermoed werd dat dat stopzetting van grondwateronttrekking in de omgeving van de locatie een verandering van de grondwaterstromingsrichting zou kunnen optreden, waardoor ook de verontreinigingssituatie kan wijzigen (toename doorstroomprofiel, toename verontreiniging).

Op basis van de onderzoeksresultaten wordt geconcludeerd dat de concentraties met afbraakproducten (cis en vinylchloride) in zuidelijke richting toegenomen ten opzichte van 2007. Dit wordt veroorzaakt door natuurlijke afbraak en de stromingsrichting (zuidelijk) van het grondwater. Een toename van de omvang van de verontreiniging op basis van de onderzochte filters is moeilijk vast te stellen, omdat diverse filters in de periode 2007-2012 verloren zijn gegaan. Vermoed wordt echter dat het doorstroomprofiel niet noemenswaardig gewijzigd is.

In 2013 heeft Nader bodemonderzoek plaatsgevonden door Aveco de Bondt (projectnummer: 121733, kenmerk: R-DVI/2, 13 maart 2013). Daarbij zijn de onderstaande conclusies getrokken:

#### Onderzoek bepalen humane risico's

Op de kritische locaties zijn ondiepe peilbuizen bijgeplaatst. Daarbij zijn geen verhoogde concentraties aan vinylchloride in het freatische grondwater aangetoond. Er kan daarmee geen uitdamping van vinylchloride naar de bodemlucht en vervolgens naar de binnenlucht plaatsvinden. Er kunnen dan ook geen humane risico's optreden. Omdat geen (matig tot sterk) verhoogde concentraties aan oplosmiddelen in het freatische grondwater zijn aangetroffen, is een verdere risicobeoordeling achterwege gelaten.

#### Onderzoek bepalen afbraakpotentieel

Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat de omstandigheden voor duurzame natuurlijke afbraak neutraal zijn en dat de overheersende redox-omstandigheden ijzer- tot sulfaatreducerend zijn.

De afbraak van PER en TRI naar CIS en VC treedt op. Dit stemt ook overeen met de redox-karakterisering (anaerobe, gereduceerde omstandigheden). Natuurlijk afbraak van VOCl zal met name optreden in de kleiige bodemlagen nabij de bronlocaties.

Gegeven de beperkte concentraties aan methaan die gemeten worden en de afwezigheid van zuurstof op de gemeten diepten (20 en 40 m-mv) zijn de omstandigheden voor volledige afbraak (tot onschadelijke restproducten) niet gunstig. De omstandigheden voor natuurlijke afbraak tot onschadelijke restproducten zijn niet gunstig.



### 2.3 Beoordeling Provincie eerder bodemonderzoek

Het laatste bodemonderzoek (AdB, 13 maart 2013) is door de Provincie Utrecht beoordeeld (Zaaknummer: Z-BDM\_HZ-CONV-07464-10, briefnummer: 80<sup>E</sup>16116, 17 april 2013). Hierin is de verontreinigingssituatie en huidige stand van zaken met betrekking tot uitgevoerde onderzoeken, etc. vastgelegd. Er wordt ook aangegeven hoe het vervolg (fase 2 en verder) vormgegeven moet worden.

In aanvulling op de beoordeling heeft de Provincie Utrecht een mail van de Omgevingsdienst Regio Utrecht doorgezonden. Daarin wordt aangeraden een grondwatermodel op te stellen voor de locatie en directe omgeving, omdat op basis van niet eerder bekende gegevens aangenomen zou kunnen worden dat de grondwaterstromingsrichting (en daarmee ook de verspreidingsrichting) anders is dan in het Conceptuele Model verondersteld.



### 3 ONDERZOEKSOPZET EN UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

#### 3.1 Onderzoeksstrategie

##### Ad 1. Grondwatermodellering

Ten aanzien van het opstellen van de grondwatermodellering zijn de volgende zaken uitgevoerd:

- Een inventarisatie van geohydrologische gegevens
- Plaatsen en monitoren, met behulp van dataloggers, van 6 peilbuizen, welke geplaatst worden in het eerste watervoerende pakket
- Opstellen van een grondwaterstromingsmodel met behulp van het eindige elementen programma MicroFem

##### Ad 2. Verificatie Conceptueel Model

Ter bepaling van de verwachte afstand waarover de verontreiniging zich volgens het reeds opgestelde conceptuele model heeft verspreid, wordt een filterset geplaatst. De filters worden geplaatst volgens de BRL2100 (machinale boringen). Uitgangspunt is maximaal 2 filters per boorgat. De voorgestelde filterstellingen zijn 10, 20, 30, 40 en 52 m-mv. De filters worden voorgestoken, zodat ook een boorbeschrijving van de bodemopbouw gemaakt kan worden. De bodemopbouw tot 55 m-mv wordt bepaald. Deze dient als aanvullende input voor de grondwatermodel en conceptuele model.

##### Ad 3. Bepaling nalevering vanuit bronnen

Door middel van een gericht aanvullend bodemonderzoek wordt nagegaan of nalevering van verontreiniging vanuit de twee eerder geïdentificeerde bronnen plaatsvindt of plaats kan vinden. De bronnen zijn: een voormalig dompelbad in hal 8 en de grondlakcabine in hal 4.

In hal 8 heeft in eerder onderzoek reeds onderzoek naar de aanwezigheid van oplosmiddelen in de grond plaatsgevonden. Daarbij zijn tot 10,0 m-mv sterk verhoogde gehalten aan oplosmiddelen in de grond aangetoond. De hoogst gemeten gehalten zijn aangetoond op een diepte van 7,5 m-mv. Dit onderzoek is echter summier te noemen om ten aanzien van nalevering een goede uitspraak te kunnen doen. In hal 4 heeft in het verleden geen (gericht) grondonderzoek plaatsgevonden.

Per bronlocatie zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- Vier boringen tot 7,5 m-mv (tot in het 1<sup>e</sup> WVP; diepte van hoogst gemeten gehalten in eerder onderzoek).
- Representatieve grondlagen worden bemonsterd met steekbussen.
- Analyse van representatieve grondlagen op VOCL en VC
- Betonboringen





## 3.2 Uitgevoerde werkzaamheden

### 3.2.1 Veldwerkzaamheden

De werkzaamheden zijn verricht conform de BRL SIKB 2000. De boorwerkzaamheden zijn uitbesteed aan VCMi uit Beek.

Het bemonsteren van het grondwater is uitgevoerd door de heer K. Zaaijer van Aveco de Bondt. Aveco de Bondt bv is statutair gevestigd te Rijssen en geregistreerd onder nummer Kamer van Koophandel nr. 30169759. De operationele werkzaamheden worden vanuit verschillende standplaatsen uitgevoerd. Met het voor akkoord tekenen van deze rapportage verklaart Aveco de Bondt dat de volgens Kwalibo als kritische functie omschreven (veld)werkzaamheden zijn uitgevoerd door of onder directe leiding van een daartoe erkende medewerker.

Daarnaast is door Aveco de Bondt getoetst en bij deze geborgd dat sprake is van een externe functiescheiding zoals bedoeld in Kwalibo. Voornoemde is nader toegelicht in bijlage 7.

De boorwerkzaamheden met behulp van sonisch boren zijn uitgevoerd onder aansturing van de heer W. Ellmann (boormeester) van VCMi in de periode 22 t/m 25 juli 2013 (conform de eisen uit de BRL2100). Op 25 juli 2013 zijn ook handmatig boringen geplaatst onder aansturing van de heer E. Eeren (boormeester) van VCMi.

Het bemonsteren van de peilbuizen (filterset) heeft plaatsgevonden op 31 juli 2013 door de heer K. Zaaijer van Aveco de Bondt, gecertificeerd voor de BRL 2000, protocol 2002.

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de verrichte veldwerkzaamheden.

tabel 1: Overzicht veldwerkzaamheden

| Omschrijving                  | Aantal | Nummers                            |
|-------------------------------|--------|------------------------------------|
| Boringen                      | 8      | 2001 t/m 2008 (waarvan 2 gestaakt) |
| Bepaling nalevering           |        |                                    |
| Boring met peilbuis           | 6      | 2101 t/m 2106                      |
| Bepaling grondwaterstroming   |        |                                    |
| Filterset                     | 5      | 2201-1 t/m 2201-5                  |
| Verificatie Conceptueel Model |        |                                    |

De meest verdachte grondlagen van de boringen die geplaatst zijn voor het bepalen van de nalevering (bij zintuiglijke waarnemingen van oplosmiddelen en rond de grondwaterstand) zijn genomen met behulp van steekbussen. Er zijn twee boringen gestaakt op een diepere betonvloer.





### 3.2.2 Monsteselectie en analyses

De monsters zijn ter analyse overgedragen aan het laboratorium van ALcontrol. ALcontrol is geaccrediteerd volgens NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005. Het laboratorium is erkend voor 'Analyse voor milieuhygiënisch onderzoek' (AS3000).

#### Grond

In relatie tot de doelstelling van het bodemonderzoek en op basis van de veldwaarnemingen zijn grondmonsters geselecteerd ten behoeve van de analyses. De grondmonsters zijn ingezet op de parameters VOCL en VC.

In tabel 2 is een overzicht gegeven van de ingezette analyses op de grond.

tabel 2: grondanalyses

| Grondlaag    | Diepte  | Monsternaam | Omschrijving   | Analyse op |
|--------------|---------|-------------|--|------------|
| <i>Hal 8</i> |         |             |  |            |
| 2002-1       | 230-250 | Steekbus    | Zand, zwakke olie-waterreactie                         | VOCL+VC    |
| 2003-2       | 280-300 | Steekbus    | Zand, matige olie-waterreactie / matige onbekende geur | VOCL+VC    |
| 2003-4       | 480-500 | Steekbus    | Zand, matige olie-waterreactie / matige onbekende geur | VOCL+VC    |
| <i>Hal 4</i> |         |             |  |            |
| 2006-1       | 410-430 | Steekbus    | Zand, geen afwijkingen                                 | VOCL+VC    |
| 2008-1       | 430-450 | Steekbus    | Zand, geen afwijkingen                                 | VOCL+VC    |

#### Grondwater

Het bemonsteren van het grondwater uit de peilbuizen heeft plaatsgevonden op 31 juli 2013 door de heer K. Zaaijer van Aveco de Bondt, gecertificeerd voor de BRL 2000, protocollen 2001 en 2002.

In relatie tot de doelstelling van het bodemonderzoek zijn de grondwatermonsters geanalyseerd zoals aangegeven in onderstaande tabel.

tabel 3: Overzicht grondwatermonster en chemische analyses

| Peilbuis | Filterstelling in cm-mv | Herkomst/bijzonderheden | Analyse op |
|----------|-------------------------|-------------------------|------------|
| 2201-1   | 910 - 1010              | Geen waarnemingen       | VOCL+VC    |
| 2201-2   | 1784 - 1884             | Geen waarnemingen       | VOCL+VC    |
| 2201-3   | 2930 - 3030             | Geen waarnemingen       | VOCL+VC    |
| 2201-4   | 3600 - 3700             | Geen waarnemingen       | VOCL+VC    |
| 2201-5   | 5200 - 5300             | Geen waarnemingen       | VOCL+VC    |



### 3.3 Toetsingskader

De aan- of afwezigheid van bodemverontreiniging wordt bepaald door de overschrijding van de normwaarden van de onderzochte chemische stoffen.

Voor de toetsing van de bodemkwaliteit worden de streefwaarden grondwater en de interventiewaarden grond en grondwater gehanteerd volgens de Circulaire bodemsanering. Daarnaast worden de achtergrondwaarden voor grond gehanteerd volgens de Regeling Bodemkwaliteit.

De bodemtypecorrectie van de normwaarden voor de vaste bodem is gerelateerd aan het gehalte aan lutum en organische stof.

Met deze toetsingswaarden worden richtwaarden aangegeven ter beoordeling van de milieuhygiënische toestand van de bodem. De interventiewaarde is de waarde, waarbij risico's voor het milieu en de volksgezondheid aanwezig kunnen zijn. Er is mogelijk sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Een sanering kan dan noodzakelijk zijn.

Volgens de Wet bodembescherming (Wbb) is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging indien voor tenminste één stof de gemiddelde gemeten concentratie van minimaal 25 m<sup>3</sup> bodemvolume in het geval van een bodemverontreiniging, of 100 m<sup>3</sup> poriënverzadigd bodemvolume in het geval van grondwaterverontreiniging, hoger is dan de interventiewaarde. Voor een bodemverontreiniging met asbest is het volumecriterium voor het vaststellen van de ernst van het geval niet van toepassing, maar geldt alleen de overschrijding van de interventiewaarde.



## 4 WAARNEMINGEN EN METINGEN

### 4.1 Zintuiglijke waarnemingen

In de boorstaten, bijlage 2, zijn de veldwaarnemingen opgenomen. Er zijn geen asbestverdachte materialen waargenomen. In de boringen ten behoeve van het bepalen van de nalevering zijn plaatselijk (in hal 8) plaatselijk olie-waterreacties en in boring 2003 een onbekende geur. Verwacht wordt dat deze waarnemingen te relateren zijn aan de verontreiniging met oplosmiddelen. In hal 4 zijn geen afwijkende waarnemingen gedaan.

In hal 4 zijn twee van de vier boringen gestaakt op een betonlaag onder de bestaande betonvloer.

### 4.2 Grondwatergegevens

De peilbuisgegevens en de grondwaterstand zijn in tabel 4 weergegeven.

tabel 4: Peilbuisgegevens en gegevens metingen grondwater

| Peilbuis | Filterstelling<br>in cm-mv | Grondwaterstand<br>in cm-mv | pH   | EC in $\mu\text{S/cm}$ | Meetdatum    |
|----------|----------------------------|-----------------------------|------|------------------------|--------------|
| 2201-1   | 910 - 1010                 | 130                         | 7,2  | 938                    | 31 juli 2013 |
| 2201-2   | 1784 - 1884                | 133                         | 7,52 | 1062                   | 31 juli 2013 |
| 2201-3   | 2930 - 3030                | 135                         | 7,13 | 1075                   | 31 juli 2013 |
| 2201-4   | 3600 - 3700                | 135                         | 7,1  | 1099                   | 31 juli 2013 |
| 2201-5   | 5200 - 5300                | 132                         | 8,32 | 1052                   | 31 juli 2013 |

De in de bovenstaande tabel opgenomen waarden voor de pH (zuurgraad) en EC (elektrische geleidbaarheid) zijn in het veld gemeten.

De grondwaterstanden in de peilbuizen uit de 2100-reeks zijn door middel van dataloggers gedurende een langere periode vastgelegd.



## 5 RESULTATEN ONDERZOEK VERIFICATIE CONCEPTUEEL MODEL

In de tabel 4 zijn de analyseresultaten van het grondwateronderzoek ter plaatse van de filterset weergegeven. De gemeten waarden zijn getoetst aan de (gecorrigeerde) normwaarden voor grondwater zoals in paragraaf 3.3 omschreven. In bijlage 3 zijn de analysecertificaten van het grondwateronderzoek opgenomen. De toetsingstabellen zijn opgenomen in bijlage 4.

tabel 5: Overschrijdingstabel grondwater ( $\mu\text{g/l}$ )

| Analyse  | Peilbuis | Peilbuis | Peilbuis | Peilbuis | Peilbuis |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
|  | 2201-1   | 2201-2   | 2201-3   | 2201-4   | 2201-5   |
| <b>Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen</b> |          |          |          |          |          |
| 1,2-dichloorethaan                                 | <0.2     | <0.2     | <0.2     | <0.2     | <0.2     |
| cis-1,2-dichlooretheen                             | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     |
| trans-1,2-dichlooretheen                           | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     |
| som (cis,trans) 1,2- dichloorethenen (0.7 factor)  | 0,14     | 0.14     | 0.14     | 0.14     | 0.14     |
| 1,2-dichloorpropan                                 | <0.2     | <0.20    | <0.20    | <0.20    | <0.20    |
| tetrachlooretheen                                  | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     |
| tetrachloormethaan                                 | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     |
| 1,1,1-trichloorethaan                              | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     |
| 1,1,2-trichloorethaan                              | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     | <0.1     |
| trichlooretheen                                    | <0.2     | <0.2     | <0.2     | <0.2     | <0.2     |
| chloroform   | <0.2     | <0.2     | <0.2     | <0.2     | <0.2     |
| vinylchloride                                      | <0.2     | <0.2     | <0.2     | <0.2     | <0.2     |
| <b>Legenda</b>                                     |          |          |          |          |          |
| > streefwaarde                                     | *        |          |          |          |          |
| > tussenwaarde                                     | **       |          |          |          |          |
| > interventiewaarde                                | ***      |          |          |          |          |
| Niet getoetst                                      |          |          |          |          |          |
| <= Streefwaarde                                    | -        |          |          |          |          |

Uit de bovenstaande resultaten blijkt dat op diverse diepten geen verhoogde concentraties aan VOCl en VC zijn gemeten.

De resultaten stemmen overeen met het eerder opgestelde conceptuele model. De verontreiniging met oplosmiddelen strekt zich in zuidelijke richting niet verder uit dan filterset 2201.



## **6 RESULTATEN ONDERZOEK BEPALEN NALEVERING**

In bijlage 3 zijn de analysecertificaten van het grondonderzoek opgenomen. Uit de analyseresultaten blijkt dat ondanks de zintuiglijke waarnemingen (olie-water reacties en onbekende geur) en het feit dat de geanalyseerde grondlagen door middel van steekbussen zijn bemonsterd, zijn geen gehalten boven de detectiegrens aangetoond. Hier is geen eenduidige reden voor aan te wijzen. Het zou kunnen dat de waarnemingen te relateren zijn aan de concentraties in het grondwater.



## 7 GRONDWATERMODEL

In totaal zijn er 7 peilbuizen gezet tot in het eerste watervoerende pakket. Al deze peilbuizen zijn voorzien van een datalogger, welke gedurende 3 weken 1 keer per 6 uur de grondwaterstand gemeten heeft.

De locaties van de peilbuizen zijn in tekening 1 weergegeven.

De meetdata zijn vervolgens gebruikt in een grondwaterstromingsmodel (MicroFem) van de omgeving. Het model is opgesteld om de stromingsrichting van het eerste watervoerende pakket te modelleren. In dit model is rekening gehouden met eerdere metingen en de grondwateronttrekking op circa 3 kilometer ten noordwesten van de locatie. Uit berekeningen blijkt dat deze grondwateronttrekking geen tot nauwelijks invloed heeft op de grondwaterstroming ter plaatse.

In bijlage 5 is een figuur opgenomen met de stromingsrichting zoals gemodelleerd met MicroFem.

Uit de modellering blijkt dat de grondwaterstroming zuidwaarts is richting de peilbuizen 2106 en 2105.

Vermeld moet echter worden dat de grondwaterstand verschillen tussen de zuidelijke buizen en de zuidwestelijke buizen zeer gering is.

Wel is er een verschil van 20 cm gemeten tussen buis 2101 en de andere buizen. Duidelijk is dus dat er een zuidelijke cq zuidwestelijke stroming plaatsvindt. Tussen de zuidelijke buizen en de zuidwestelijke buizen is een verschil van 1 a 2 cm gemeten.

Met behulp van het grondwaterstromingsmodel is naast de stromingsrichting tevens de stromingssnelheid bepaald.

Als uitgangspunt is aangehouden dat de  $kD$  waarde van de grond  $1800 \text{ m}^2/\text{dag}$  is en dat het watervoerende pakket een dikte heeft van 49 m. Deze gegevens zijn afkomstig uit het 'Actualisatie saneringsonderzoek defensie-eiland Woerden augustus 2007'.

| Diepte (m -mv) | Samenstelling                     | Geohydrologische eenheid   | Parameters                          |
|----------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| 0-6            | klei en leem                      | deklaag                    | $c = 500$ tot $1.000$ dagen         |
| 6-55           | fijn tot grof zand                | eerste watervoerend pakket | $kD = 1.800 \text{ m}^2/\text{dag}$ |
| 55-70          | klei- en slibhoudende zanden      | eerste scheidende laag     | $c = 4.000$ dagen                   |
| 70-140         | matig grof zand                   | tweede watervoerend pakket | $kD = 3.600 \text{ m}^2/\text{dag}$ |
| > 140          | klei en sterk slibhoudende zanden | hydrologische basis        | $c = \infty$                        |



Uit de modelberekening volgt een stromingssnelheid van 70 m per jaar. Daarbij dient te worden opgemerkt dat verwacht wordt dat de werkelijke stromingssnelheid aanzienlijk lager ligt. Dit heeft de volgende redenen:

- De stromingssnelheid wordt in grote mate bepaald door het verhang van de stijghoogten van het grondwater in het 1<sup>e</sup> WVP. Er is in deze situatie een relatief groot verhang, ten gevolge van de gemeten stijghoogte in peilbuis 2101 ten opzichte van de stijghoogten in de overige peilbuizen. Het stijghoogte verschil tussen de andere peilbuizen en daarmee dus het verhang en de stromingssnelheid is veel lager.
- De kD-waarde (1.800 m<sup>2</sup>/dag) is afgelezen uit regionale grondwaterkaarten. Als echter naar de bodemopbouw gekeken wordt, zoals deze is vastgelegd door middel van de boring ten behoeve van het geplaatste filterset, wordt een kD-waarde van circa 500 m<sup>2</sup>/dag waarschijnlijker geacht.
- Indien de grondwaterstromingssnelheid inderdaad 70 m per jaar zou zijn, zou de verontreiniging aantoonbaar moeten zijn in de filterset. In de filterset zijn op de verschillende diepten echter geen concentraties boven de detectiegrens gemeten.

Indien de verplaatsing van de verontreiniging bepaald moet worden, dient de stroming snelheid gedeeld te worden met de retardatiefactor. Deze is o.a. afhankelijk van de component en het organische stof gehalte van de grond. In onderhavige situatie (cis en VC in zandige, niet humeuze 1<sup>e</sup> WVP) wordt aangenomen dat de retardatiefactor circa 1,5 tot 2 bedraagt.

Op basis van bovenstaande wordt verwacht dat de (huidige) stromingssnelheid van de verontreiniging eerder tussen 5 - 10 m per jaar ligt.

Er zijn geen buizen ten noorden c.q. noordwesten van de locatie geplaatst. Echter gezien de grondwater standen en de aanwezigheid van de Oude Rijn, welke waarschijnlijk als waterscheiding werkt, is het niet waarschijnlijk dat er een noordwaartse grondwaterstroming is.





## **8 AANGEPAST CONCEPTUEEL MODEL**

### **8.1 Inleiding**

In de eerdere fase van de onderzoek is reeds een conceptueel model van de verontreinigingssituatie opgesteld. Met de huidige gegevens kan dit model iets worden aangepast / verscherpt.

Met een conceptueel model worden de situering en de gevolgen van bodemverontreinigingen inzichtelijk gemaakt. Een conceptueel model kan helpen bij het identificeren van kennishiaten en kan een belangrijke rol spelen bij het ondersteunen van bodemonderzoeken en saneringsoplossingen.

Het conceptuele model vormt in dit onderzoek een belangrijke input voor de verdere kartering van de verontreiniging in een volgende fase van het onderzoek.

Ten aanzien van het opstellen van het conceptuele model is gebruik gemaakt van de 'Handreiking voor het opstellen van een conceptueel model' (Tauw. 2 april 2010).

Een conceptueel model bestaat onder andere uit de volgende onderdelen:

- Historische informatie
- Bodemopbouw en (geo)hydrologie
- Gedrag en verdeling van de verontreinigingen in de bodem

### **8.2 Historische informatie**

Een uitgebreide beschrijving van historische informatie is opgenomen in de rapportages van eerder uitgevoerde bodemonderzoeken op de locatie. Ten aanzien van de verontreiniging met oplosmiddelen zijn onder meer de volgende zaken relevant:

- Bij een uitbreiding van de bedrijfsactiviteiten in 1952 wordt een autospuiterij met bijbehorende machinekamer gebouwd.
- Er wordt in Hinderwet-gegevens uit 1967 melding gemaakt van een ontvettingsbad ter plaatse van het machinepark (HO ReGister).

Het volgt uit de historische gegevens niet exact duidelijk vanaf wanneer en tot wanneer met oplosmiddelen op de locatie gewerkt wordt. Er is geen informatie voorhanden over calamiteiten of morsingen met oplosmiddelen die hebben plaatsgevonden. Het is evenmin bekend hoe de locaties waar met oplosmiddelen gewerkt zijn, waren ingericht, maar gezien de periode kan gesteld worden dat destijds geen specifieke bodembeschermende maatregelen zijn getroffen.

Het is aannemelijk dat dit sinds 1952 met oplosmiddelen op de locatie gewerkt wordt. Het is niet bekend wanneer de bodemverontreiniging is ontstaan.



Reeds vanaf 1990 zijn bodemonderzoeken op de locatie uitgevoerd. In 1994 zijn sterk verhoogde concentraties aan oplosmiddelen in het grondwater aangetoond.

Zoals in de eerdere bodemonderzoeken aangegeven is het aannemelijk dat de bodemverontreiniging met oplosmiddelen voor 1987 is ontstaan en dat daarmee sprake is van een historisch geval van bodemverontreiniging.

### 8.3 Bodemopbouw en (geo)hydrologie

Ter plaats is een dunne deklaag aanwezig van ongeveer 2 meter dik. De deklaag bestaat uit zand en klei. Direct hieronder is het eerste watervoerende pakket aanwezig tot een diepte van circa 50 meter.

Het eerste watervoerend pakket heeft op basis van de regionale grondwaterkaarten een doorlatendheid van 2.000 m<sup>2</sup>/dag en een dikte van circa 50 m. De eerste scheidende laag bevindt zich op 50 m-mv en is circa 10 m dik. Opgemerkt wordt dat de doorlatendheid van het eerste watervoerend pakket op basis van de bodemopbouw ter plaatse van de filterset eerder circa 500 m<sup>2</sup>/dag is.

De doorlatendheid van het tweede watervoerend pakket bedraagt eveneens ongeveer 2.000 m<sup>2</sup>/dag. De tweede scheidende laag ligt op een diepte van 110 m-mv en heeft een dikte van ongeveer 10 m. Circa 500 meter ten noorden van de onderzoekslocatie ligt globaal de begrenzing van de tweede scheidende laag.

Uit onderzoeksgegevens blijkt dat de verontreiniging voornamelijk is geconstateerd in de bovenste 2 m van de bodem, zijnde de deklaag. Direct onder de deklaag kunnen bovenin het watervoerend pakket nog siltige en kleiige laagjes voorkomen die de verticale verplaatsing van (water)deeltjes bemoeilijken. Indien een verontreiniging door deze deklaag richting de diepte weet te dringen kan de verontreiniging zich vrij gemakkelijk naar de diepte verspreiden.

tabel 6: Geohydrologische opbouw

| Bodemlaag                            | Diepte<br>[m-mv] | Formatie                            | Bodemsamenstelling               | kD-waarde<br>[m <sup>2</sup> /dag] |
|--------------------------------------|------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Deklaag                              | 0-2              | Holoceen                            | Klei                             | C = 250 dagen                      |
| 1 <sup>ste</sup> watervoerend pakket | 2-50             | Twente, Drenthe,<br>Sterksel en Urk | Matig grof tot grindhoudend zand | 2000                               |
| 1 <sup>ste</sup> scheidende laag     | 50-60            | Kedichem                            | Klei                             | C = 3000 dagen                     |
| 2 <sup>e</sup> watervoerend pakket   | 60-110           | Harderwijk                          | Matig grof tot grindhoudend zand | 2000                               |
| 2 <sup>e</sup> scheidende laag       | 110- ?           | Tegelen, Maassluis                  | Slibhoudend fijn zand            |                                    |

#### *Grondwaterstroming*

Er is geen verschil tussen het polderpeil en de stijghoogte in het 1<sup>ste</sup> watervoerend pakket. Er is sprake van een stijghoogte verschil tussen het 1<sup>ste</sup> en 2<sup>e</sup> watervoerend pakket van 2 à 3 m (1<sup>ste</sup> - 2<sup>e</sup> = 2 à 3 m). De regionale grondwaterstroming is westelijk met een stijghoogte verhang van 0,13 m/km. De 'natuurlijke' stroomsnelheid bedraagt ongeveer 2 m/jaar.



Voor de grondwaterstroming in het eerste watervoerend pakket zijn regionaal drie elementen aanwezig die bepalend zijn, namelijk de Utrechtse Heuvelrug, de grote droogmakerijen ten noordwesten van Woerden (polder Groot-Mijdrecht, polder Nieuwkoop, polder Vierambacht en Haarlemmermeer polder) en de Lek. In de omgeving van Woerden domineert de invloed van de droogmakerijen, waardoor sprake is van een noordwestelijke stromingsrichting ("natuurlijke grondwaterstromingsrichting").

#### *Onttrekkingen*

Ter hoogte van de onderzoekslocatie bevinden/bevonden zich zowel een industriële winning als een drinkwaterwinning. Ter plaatse van het Campinaterrein (ook wel Mona-terrein genoemd), gelegen op circa 1,1 km ten zuidwesten van de onderzoekslocatie, werd tot 1998 circa 1,5 miljoen m<sup>3</sup> grondwater onttrokken uit het eerste watervoerend pakket. Ter plaatse van de drinkwaterwinning Woerden-Kamerik, gelegen op circa 3,1 km ten westen van de onderzoekslocatie wordt 3 miljoen m<sup>3</sup> grondwater onttrokken uit het eerste watervoerend pakket op een diepte van 20 tot 50 m-mv. De drinkwaterwinning is in bedrijf vanaf 1931.

Bovengenoemde onttrekkingsdebieten komen overeen met respectievelijk circa 4.100 m<sup>3</sup>/dag en 8.200 m<sup>3</sup>/dag.

Tevens zijn in de omgeving van de onderzoekslocatie meerdere tijdelijke bronneringen in werking geweest. De belangrijkste is de bronnering ten zuiden van de onderzoekslocatie, ter hoogte van het spoor. Hier is, vermoedelijk, gedurende een half jaar circa 100 m<sup>3</sup>/uur onttrokken.

Ten gevolge van de (voormalige) onttrekkingen wijkt de grondwaterstromingsrichting dus af van de natuurlijke richting (noordwestelijk). Gegeven de vorm van de pluim van de verontreiniging en op basis van het grondwatermodel kan gesteld worden dat de grondwaterstromingsrichting in het verleden zuidwestelijk is geweest.

Uit de opgestelde grondwatermodellering volgt dat ondanks de stopzetting van de onttrekkingen op het Campina-terrein en (tijdelijke) onttrekkingen ten zuiden van de locatie, de onttrekking van de drinkwaterwinning Woerden-Kamerik niet overheersend wordt; mede vanwege de scheidende functie van de Oude Rijn.

Op locatie is op dit moment een overwegend zuidelijke grondwaterstromingsrichting (1<sup>e</sup> WVP) van toepassing.



#### 8.4 Gedrag en verdeling van de verontreinigingen in de bodem

Op basis van de meest recente informatie uit de bodemonderzoeken kan gesteld worden dat sprake is van een tweetal verontreinigingskernen /-bronnen. De aangetroffen verontreinigingen betreffen VOCL.

De VOCL-verontreiniging is door de deklaag gedrongen en in het eerste watervoerend pakket terecht gekomen. Het is niet duidelijk wanneer de verontreiniging het eerste watervoerend pakket heeft bereikt. E.e.a. is afhankelijk van het tijdstip van ontstaan van de verontreiniging en van diepte waarop het product in de bodem is gekomen (vanaf maaiveld door morsingen of door lekkage van de riolering of kortsluitingen via funderingen of heipalen). Gegeven de slechte doorlatendheid (kleiige grond,  $C = 250$  dagen) wordt verwacht dat het circa 10 jaar heeft geduurd voordat het product in het 1<sup>e</sup> WVP terecht is gekomen.

Er heeft gericht onderzoek naar de aanwezigheid van verontreinigingen in de grond ter plaatse van de vermoedelijke bronlocaties plaatsgevonden. In de boringen ten behoeve van het bepalen van de nalevering zijn plaatselijk (in hal 8) plaatselijk olie-waterreacties en in boring 2003 een onbekende geur. Verwacht wordt dat deze waarnemingen te relateren zijn aan de verontreiniging met oplosmiddelen. In hal 4 zijn geen afwijkende waarnemingen gedaan. Uit de analyses blijken echter geen verhoogde gehalten aan oplosmiddelen in de grond aanwezig te zijn.

Gechloreerde koolwaterstoffen hebben een grotere dichtheid dan water. Onder invloed van de zwaartekracht zijn deze stoffen onderhevig aan een verticale gradiënt. Tevens hebben deze stoffen een lagere viscositeit dan water waardoor ze zich onder invloed van eenzelfde gradiënt sneller door de bodem verplaatsen.

Puur product zal zich, onder invloed van de zwaartekracht, veel sneller door de bodem verplaatsen dan het water. Vanwege het feit dat het gehele 1<sup>e</sup> WVP verhoogde concentraties aan oplosmiddelen bevat, tot diepte 52 m-mv, is het aannemelijk dat de verontreiniging als puur product vanuit een bronzone uiteindelijk in het 1<sup>e</sup> WVP terecht is gekomen. Indien dit slechts in opgeloste vorm gebeurd zou zijn, zou de verontreiniging niet op de betreffende diepte aanwezig zijn. Er zijn in het grondwater echter geen zaklagen waargenomen en er is evenmin puur product in de deklaag waargenomen.

Puur product is echter zeer moeilijk terug te vinden en vertoont vaak een zeer grillig verspreidingspatroon. Indien concentraties in het grondwater van 5-10% van de maximale oplosbaarheid van de betreffende stoffen (PER, TRI, CIS, VC) aanwezig zijn, is dat aanleiding te stellen dat er toch zaklagen verwacht worden. Er heeft derhalve een check plaatsgevonden op de resultaten van eerder uitgevoerde bodemonderzoek op de locatie. De hoogst gemeten concentraties zijn in het onderzoek uit 2007 (Aveco de Bondt; kenmerk: R-JOK/061320; 24 juli 2007). De gemeten concentraties aan PER, TRI en VC blijven onder de 5% van de maximale oplosbaarheid, De hoogst gemeten concentratie aan CIS (peilbuis: A205, 58.000  $\mu\text{g}/\text{l} = 7\%$ ) doet wel vermoeden dat zaklagen aanwezig zijn. Er dient echter wel opgemerkt te worden dat bij het Actualiserende onderzoek van Aveco de Bondt in 2012 (kenmerk: R-JOK/1 120292; 31 augustus 2012) geen concentraties aan CIS zijn gemeten die de range van 5-10% van de maximale oplosbaarheid benaderen. Peilbuis 205 bleek echter niet meer aanwezig te zijn voor herbemonstering.



Het product lost in het 1<sup>e</sup> WVP verder op en verplaatst zich onder invloed van de grondwatergradiënt. Uit eerdere modelberekeningen is gebleken dat een waterdeeltje er circa 120 jaar over deed, onder invloed van de (nu niet meer in werking zijnde Campina onttrekking) van het Den Oudsten terrein 1.100 m verderop in de onttrekkingsbron te geraken. Dat komt grofweg overeen met een stroomsnelheid van 9 m/jaar. Deze grondwaterstromingssnelheid is lager dan de snelheid die uit het grondwatermodel blijkt. Echter, zoals in hoofdstuk ook besproken, is de verwachte (huidige) grondwaterstromingssnelheid aanzienlijk lager (tussen 5-10 m/jaar).

Uitgaande van dat de verontreiniging zich 60 jaar geleden (1953) heeft kunnen voordoen en na circa 10 jaar het 1<sup>e</sup> WVP heeft bereikt, heeft het grondwater zich in de eerste 35 jaar (1963 - 1998, stopzetting Campina onttrekking) circa 315 meter kunnen verplaatsen in zuidwestelijke richting. In de periode 1998 tot 2013 is de Campina-onttrekking weliswaar stopgezet, maar hebben ten zuiden van de locatie onttrekkingen plaatsgevonden. Verwacht wordt dat de overwegende grondwaterstromingsrichting in deze periode zuidelijk was en dat de gemiddelde stroomsnelheid circa 5-10 m/jaar was. In deze periode heeft het grondwater zich maximaal 150 meter kunnen verplaatsen. In totaal heeft het grondwater zich sinds het aangenomen jaartal dat de verontreiniging het 1<sup>e</sup> WVP heeft bereikt (1963) ongeveer 465 meter kunnen verplaatsen.

Als gevolg van vertragingseffecten als gevolg van adsorptie aan de vaste fase wordt het transport van de verontreinigingen vertraagd, uitgedrukt in de retardatiefactor  $R_t$ . In onderhavige situatie (cis en VC in zandige, niet humeuze 1<sup>e</sup> WVP) wordt aangenomen dat de retardatiefactor circa 1,5 tot 2 bedraagt.

De VOCL verontreiniging heeft zich in die periode ca. 230 tot 310 meter kunnen verplaatsen.

Dit is echter een theoretische benadering met diverse aannamen. Uit de resultaten van de diverse filters van de filterset die geplaatst is, blijkt dat de verontreiniging zich niet tot aan de locatie van de filterset verspreid heeft. De filterset heeft een afstand van 175 meter tot de dichtstbijzijnde potentiële bron van de verontreiniging (hal 4) en op circa 260 meter van hal 8. In praktijk zal de grondwaterstromingssnelheid dus lager zijn dan theoretisch is afgeleid.



## 9 CONCLUSIES

### Onderzoek verificatie conceptueel model

Filterset 2201 is geplaatst op de grens van de contour van de verontreiniging zoals deze is afgeleid in een eerder opgesteld Conceptueel Model. Door plaatsing van de filterset kan geïdentificeerd worden of de verontreiniging zich al dan niet over de verwachte afstand heeft verspreid.

Uit de resultaten van de grondwateranalyses blijkt dat op diverse diepten geen verhoogde concentraties aan VOCl en VC zijn gemeten. De verontreiniging met oplosmiddelen strekt zich in zuidelijke richting niet verder uit dan filterset 2201.

### Onderzoek bepalen nalevering

Door middel van een gericht aanvullend bodemonderzoek is nagegaan of nalevering van verontreiniging vanuit de twee eerder geïdentificeerde bronnen plaatsvindt of plaats kan vinden. De bronnen zijn: een voormalig dompelbad in hal 8 en de grondlaccabine in hal 4.

Uit de analyseresultaten blijkt dat ondanks de zintuiglijke waarnemingen (olie-water reacties en onbekende geur) en het feit dat de geanalyseerde grondlagen door middel van steekbussen zijn bemonsterd, zijn geen gehalten boven de detectiegrens aangetoond. Hier is geen eenduidige reden voor aan te wijzen. Het zou kunnen dat de waarnemingen te relateren zijn aan de concentraties in het grondwater.

Hoewel geen verhoogde gehalten in de grond zijn aangetoond en daarmee een feitelijke nalevering niet valt aan te tonen, wordt op basis van de eerder gemeten concentraties in het diepere grondwater verwacht dat wel puur product in de bodem is gekomen. Er zouden derhalve ook zaklagen aanwezig kunnen zijn.

### Grondwatermodel

Er is een aantal peilbuizen in het 1<sup>e</sup> WVP geplaatst, welke zijn voorzien van een datalogger. Met de datalogger is gedurende 3 weken 1 keer per 6 uur de grondwaterstand gemeten.

De meetdata zijn vervolgens gebruikt in een grondwaterstromingsmodel (MicroFem) van de omgeving. Het model is opgesteld om de stromingsrichting van het eerste watervoerende pakket te modelleren. In dit model is rekening gehouden met eerdere metingen en de grondwateronttrekking op circa 3 kilometer ten noordwesten van de locatie. Uit berekeningen blijkt dat deze grondwateronttrekking geen tot nauwelijks invloed heeft op de grondwaterstroming ter plaatse.

De huidige grondwaterstromingsrichting is zuidelijk. Modelmatig zou de grondwaterstromingssnelheid circa 70 m/jaar zijn, maar op basis van de boorstaten en de resultaten van de diverse filters van de filterset, is aannemelijk dat de snelheid fors lager ligt (tussen 5-10 m/jaar).



Conceptueel Model

Met behulp van de nieuwe data is het Conceptuele Model aangepast. De verwachte afstand waarover de verontreiniging zich verspreid zou kunnen hebben, is kleiner dan in een eerder Conceptueel Model verwacht.



**Aveco de Bondt**  
ingenieursbedrijf

**bijlage 1:  
Topografische ligging locatie**





Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

📍 Hier bevindt zich Kadastraal object WOERDEN A 4541  
 Utrechtsestraatweg 112A, 3445 AX WOERDEN

© De auteursrechten en databankenrechten zijn voorbehouden aan de Topografische Dienst Kadaster.



|  |   |   |
|--|---|---|
| <p><b>bebouwd gebied</b></p> <p>a huizenblok, groot gebouw<br/>                 b huizen<br/>                 c hoogbouw<br/>                 d kas</p> <p><b>wegen</b></p> <p>autoerelweg<br/>                 hoofdweg met gescheiden rijbanen<br/>                 hoofdweg<br/>                 regionale weg met gescheiden rijbanen<br/>                 regionale weg<br/>                 lokale weg met gescheiden rijbanen<br/>                 lokale weg<br/>                 weg met loesse of slechte verharding<br/>                 onverharde weg<br/>                 straat/overige weg<br/>                 wandelgebied<br/>                 fietspad<br/>                 pad, voetpad<br/>                 weg in aanleg<br/>                 weg in ontwerp<br/>                 viaduct<br/>                 tunnel<br/>                 vaste brug<br/>                 beweegbare brug<br/>                 brug op pijlers</p> | <p><b>spoorwegen</b></p> <p>spoorweg: enkelspoor<br/>                 spoorweg: dubbelspoor<br/>                 spoorweg: driespoorig<br/>                 spoorweg: vierspoorig<br/>                 a station b leadperron<br/>                 tram<br/>                 a metro bovengronds b metrostation</p> <p><b>hydrografie</b></p> <p>waterloop: smaller dan 3 m<br/>                 waterloop: 3-8 m breed<br/>                 waterloop: breder dan 8 m</p> <p>a schutsluis b brug<br/>                 c vonder d kooddam<br/>                 a grondkuiler b stuw<br/>                 c duiker d sluis</p> <p><b>bodemgebruik</b></p> <p>a weide met sloten<br/>                 b bouwland met greppels<br/>                 c boomgaard<br/>                 d fruitkwekerij<br/>                 e boomkwekerij<br/>                 f weide met populieren<br/>                 g loofbos<br/>                 h naaldbos<br/>                 i gemengd bos<br/>                 j griend<br/>                 k heide<br/>                 l zand<br/>                 m draas en riet<br/>                 n heg en houtwal</p> | <p><b>overige symbolen</b></p> <p>a kerk, moskee<br/>                 b toren, hoge koepel<br/>                 c kerk, moskee met toren<br/>                 d markant object<br/>                 e watertoren<br/>                 f vuurtoren</p> <p>a gemeentehuis b postkantoor<br/>                 c politiebureau d wegwijzer<br/>                 a kapel b kruis<br/>                 c viampijp d telescoop<br/>                 a windmolen b watermolen<br/>                 c windmolentje d windturbine<br/>                 a oliepominstallatie<br/>                 b seinmast<br/>                 c zandmast<br/>                 a hunebed b monument<br/>                 c poldergermaal<br/>                 a begraaftplaats<br/>                 b boom c paal<br/>                 d opelagtank<br/>                 a kampeertrein<br/>                 b sportcomplex<br/>                 c ziekenhuis</p> <p>schietbaan<br/>                 afraastering<br/>                 hoogspanningsleiding met mast<br/>                 muur<br/>                 geluidswering</p> |
|--|---|---|



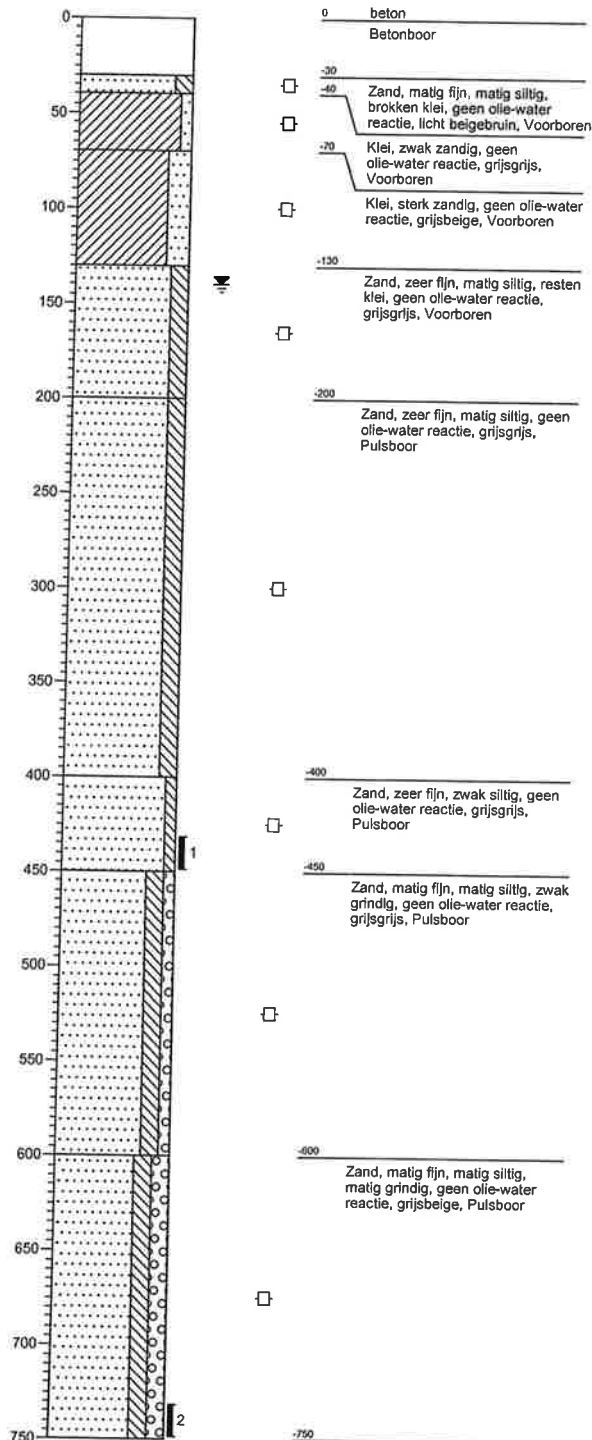
**Aveco de Bondt**

ingenieursbedrijf

**bijlage 2:  
Overzicht veldwaarnemingen en boorprofielen**

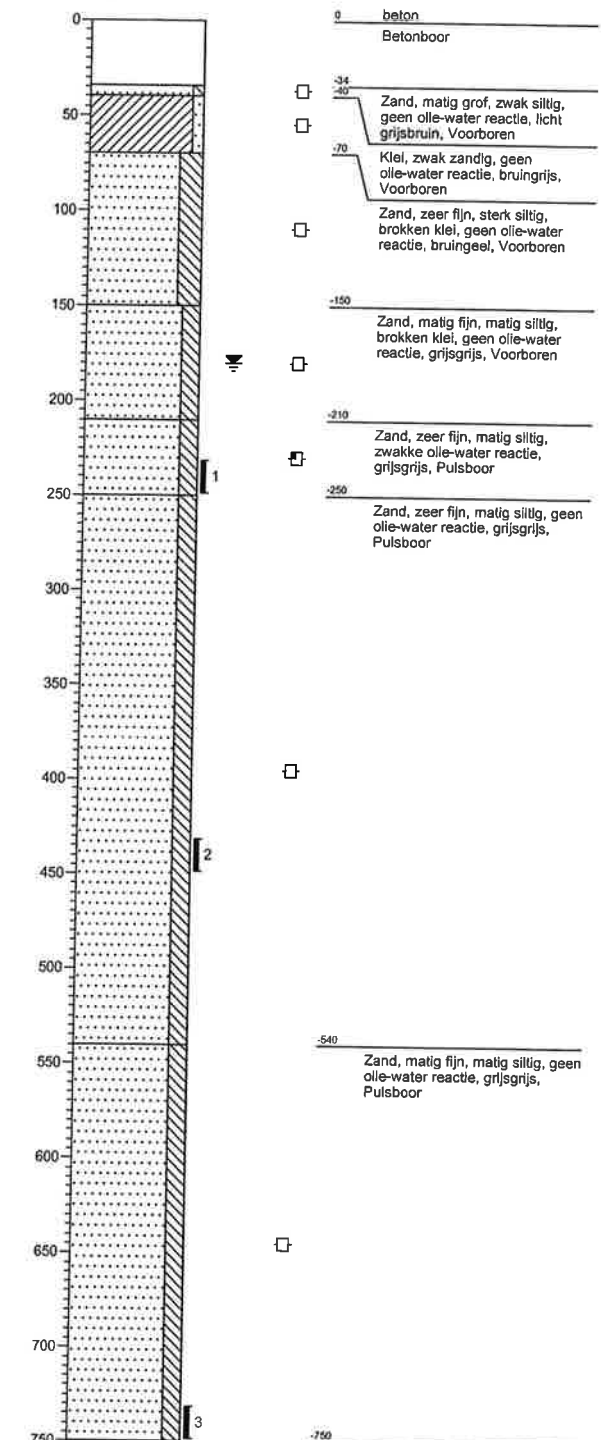
## Boring: 2001

X:  
Y:  
Datum: 25-7-2013  
GWS: 140  
GHG:  
GLG:  
Referentievlak: a



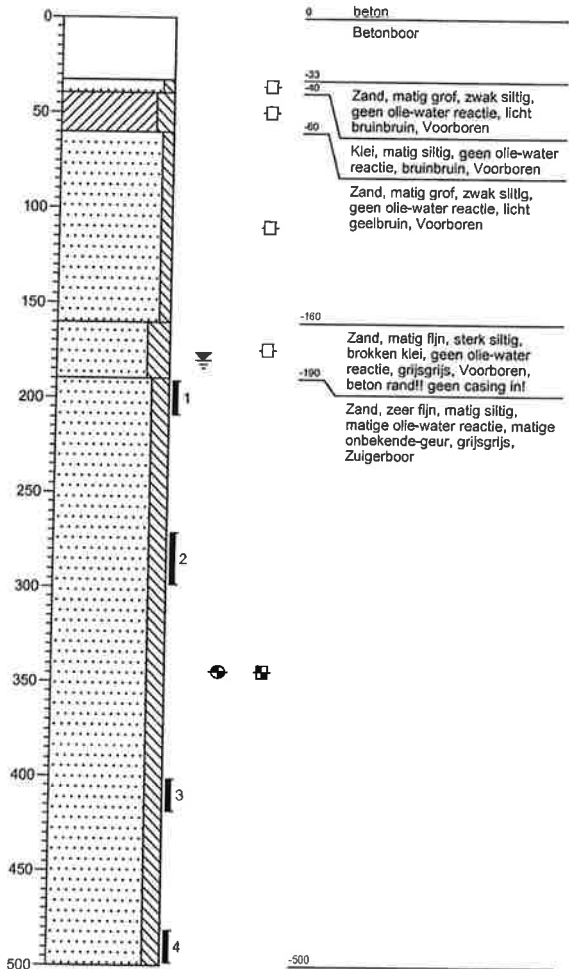
## Boring: 2002

X:  
Y:  
Datum: 25-7-2013  
GWS: 180  
GHG:  
GLG:  
Referentievlak: a



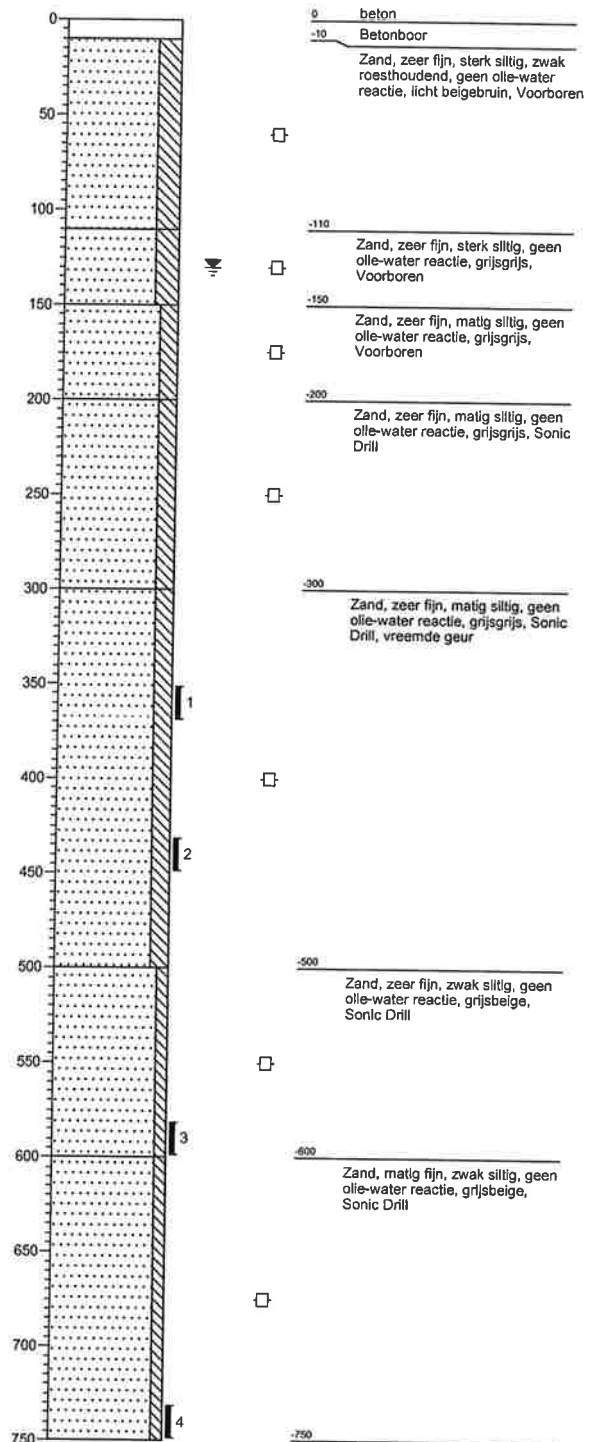
## Boring: 2003

X:  
Y:  
Datum: 25-7-2013  
GWS: 180  
GHG:  
GLG:  
Referentievlak: 3



## Boring: 2004

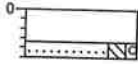
X:  
Y:  
Datum: 25-7-2013  
GWS: 130  
GHG:  
GLG:  
Referentievlak: 3





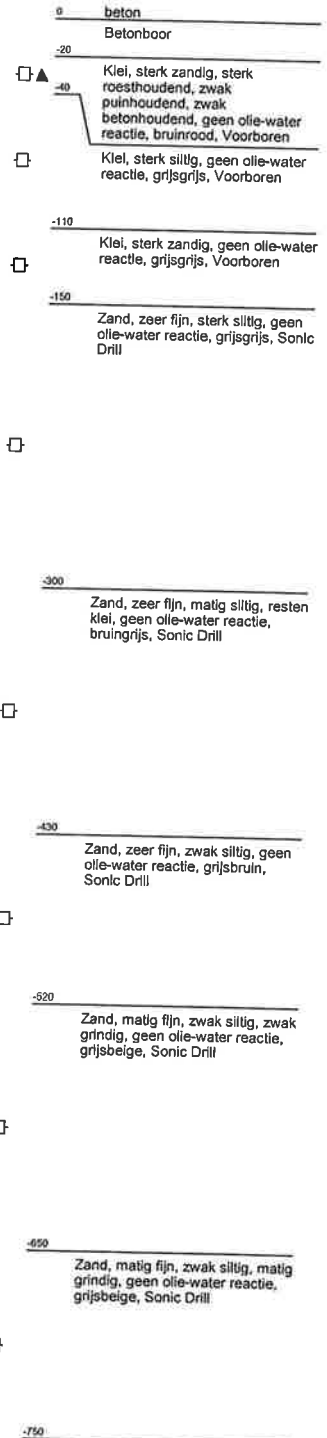
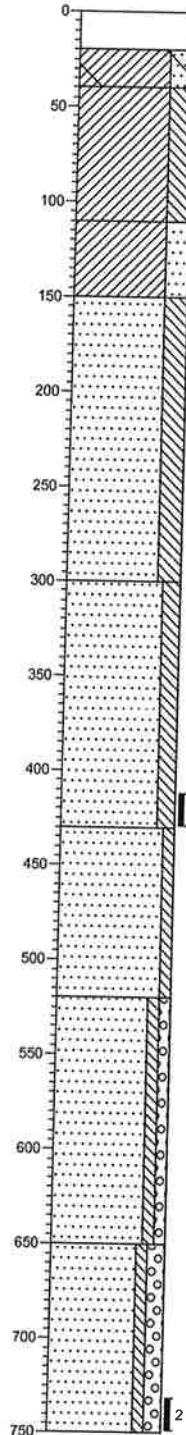
**Boring: 2005**

X:  
Y:  
Datum: 25-7-2013  
GWS:  
GHG:  
GLG:  
Referentievlak: 0



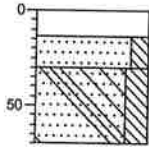
**Boring: 2006**

X:  
Y:  
Datum: 25-7-2013  
GWS: 150  
GHG:  
GLG:  
Referentievlak: 0



## Boring: 2007

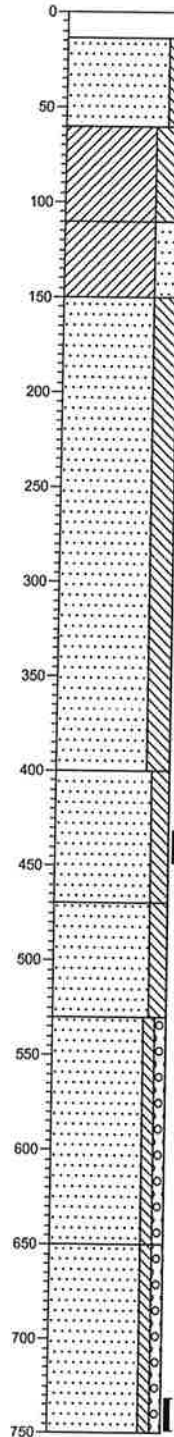
X:  
Y:  
Datum: 25-7-2013  
GWS:  
GHG:  
GLG:  
Referentievlak:



|     |   |
|-----|---|
| 0   | beton   |
| -14 | Holle avegaar   |
| -30 | Zand, matig fijn, matig siltig, geen olie-water reactie, licht grijsbruin, Voorboren  |
| -70 | Zand, matig fijn, sterk siltig, sterk puinhoudend, matig ijzerhoudend, matig glashoudend, geen olie-water reactie, donker bruinbruin, Ramguts, EB IVM BETON |

## Boring: 2008

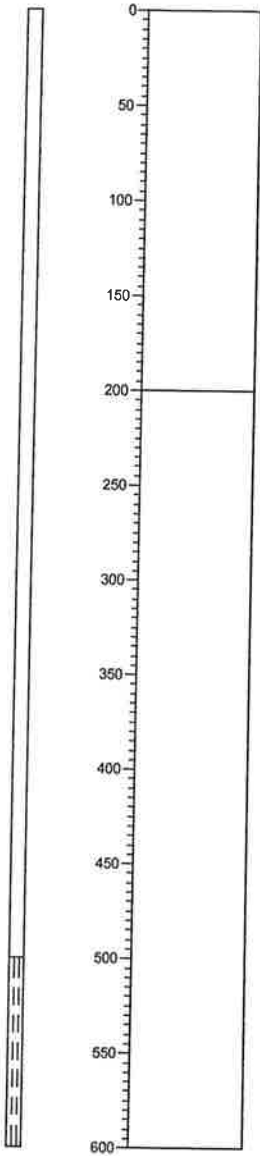
X:  
Y:  
Datum: 25-7-2013  
GWS: 150  
GHG:  
GLG:  
Referentievlak:



|      |   |
|------|---|
| 0    | beton   |
| -14  | Betonboor   |
| -50  | Zand, matig fijn, zwak siltig, geen olie-water reactie, licht beigebruin, Voorboren           |
| -80  | Klei, sterk siltig, geen olie-water reactie, grijsgrijs, Voorboren                            |
| -110 | Klei, sterk zandig, geen olie-water reactie, grijsgrijs, Voorboren                            |
| -150 | Zand, zeer fijn, sterk siltig, geen olie-water reactie, grijsgrijs, Sonic Drill               |
| -400 | Zand, zeer fijn, matig siltig, resten klei, geen olie-water reactie, bruingrijs, Sonic Drill  |
| -470 | Zand, zeer fijn, matig siltig, resten klei, geen olie-water reactie, bruingrijs, Sonic Drill  |
| -530 | Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, geen olie-water reactie, grijsbeige, Sonic Drill |
| -650 | Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, geen olie-water reactie, grijsbeige, Sonic Drill |
| -750 |   |

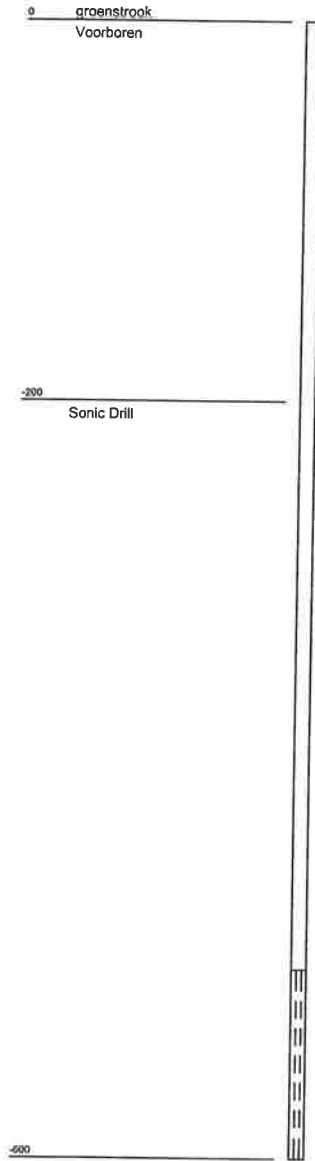
**Boring: 2101**

X:  
Y:  
Datum: 24-7-2013  
GWS: 150  
GHG:  
GLG:  
Referentievlak:



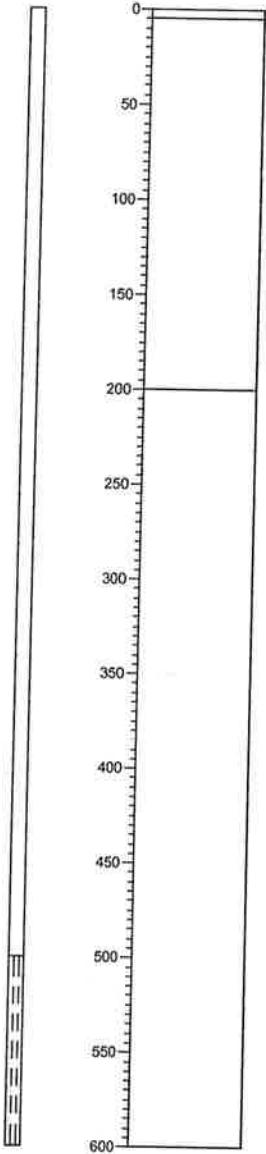
**Boring: 2102**

X:  
Y:  
Datum: 24-7-2013  
GWS: 150  
GHG:  
GLG:  
Referentievlak:



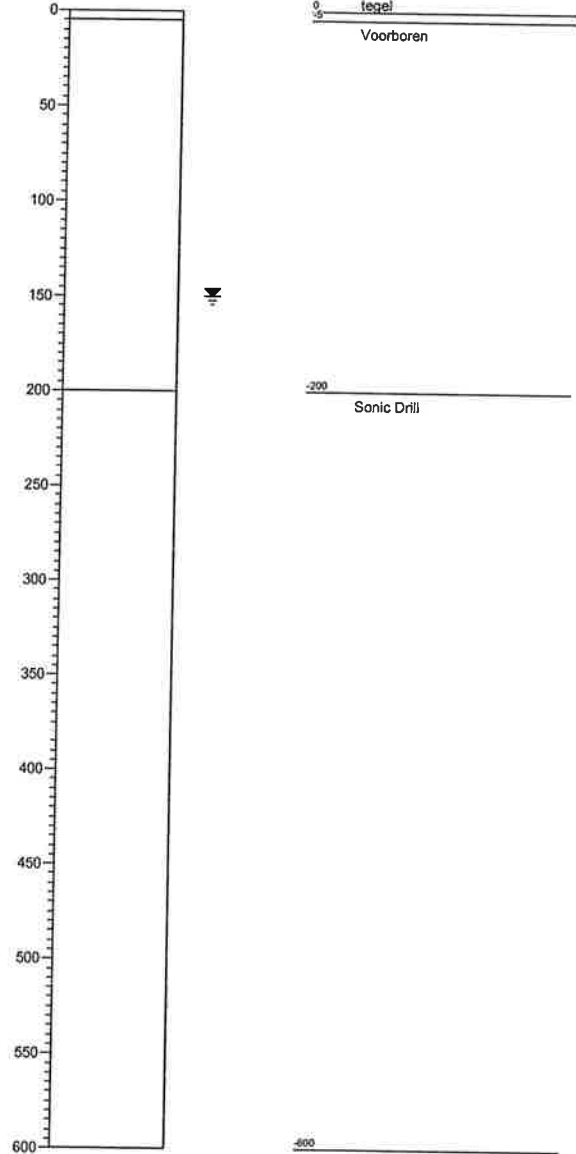
**Boring: 2103**

X:  
Y:  
Datum: 24-7-2013  
GWS: 150  
GHG:  
GLG:  
Referentievlak:



**Boring: 2104**

X:  
Y:  
Datum: 24-7-2013  
GWS: 150  
GHG:  
GLG:  
Referentievlak:



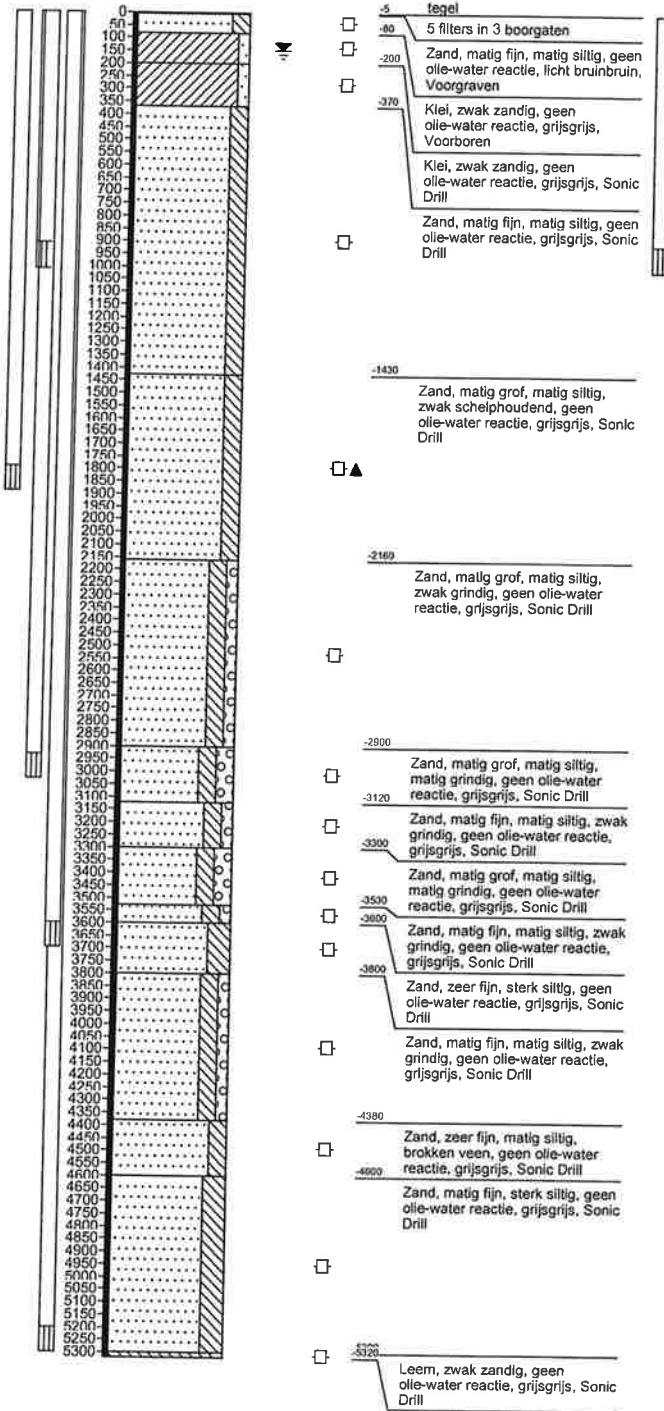


**Boring: 2201**

X:  
Y:  
Datum: 24-7-2013  
GWS: 150  
GHG:  
GLG:  
Referentievlak: 3

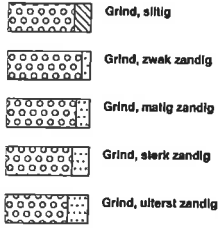
**Boring: 2201-1**

X:  
Y:  
Datum: 31-7-2013  
GWS:  
GHG:  
GLG:  
Referentievlak: 3 maaiveld

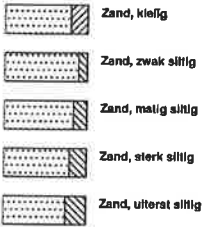


**Legenda (conform NEN 5104)**

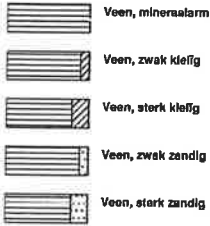
**grind**



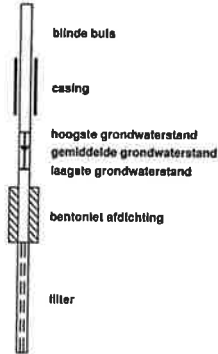
**zand**



**veen**



**peilbuis**



**klei**



**leem**



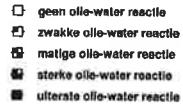
**overige toevoegingen**



**geur**



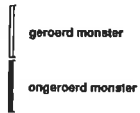
**olie**



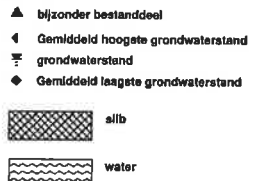
**p.i.d.-waarde**



**monsters**



**overig**





**bijlage 3:**  
**Analysecertificaten**



## Analyserapport

Aveco de Bondt BV  
D. van de Vis  
Postbus 223  
3970 AE DRIEBERGEN

Blad 1 van 4

Uw projectnaam : WOERDEN  
Uw projectnummer : 131130  
ALcontrol rapportnummer : 11916080, versienummer: 1

Rotterdam, 01-08-2013

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 131130. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol Laboratories, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 4 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



R. van Duin  
Laboratory Manager

Aveco de Bondt BV  
D. van de Vis

## Analyserapport

Blad 2 van 4

Projectnaam WOERDEN  
Projectnummer 131130  
Rapportnummer 11916080 - 1Orderdatum 26-07-2013  
Startdatum 26-07-2013  
Rapportagedatum 01-08-2013

| Nummer | Monstersoort   | Monsterspecificatie |
|--------|----------------|---------------------|
| 001    | Grond (AS3000) | 2002-1 2002-1       |
| 002    | Grond (AS3000) | 2003-2 2003-2       |
| 003    | Grond (AS3000) | 2003-4 2003-4       |
| 004    | Grond (AS3000) | 2006-1 2006-1       |
| 005    | Grond (AS3000) | 2008-1 2008-1       |

| Analyse  | Eenheid | Q | 001                | 002                | 003                | 004                | 005                |
|--|---------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| droge stof                                       | gew.-%  | S | 73.8               | 81.6               | 78.9               | 80.2               | 76.7               |
| gewicht artefacten                               | g       | S | <1                 | <1                 | <1                 | <1                 | <1                 |
| aard van de artefacten                           | g       | S | geen               | geen               | geen               | geen               | geen               |
| organische stof (gloeiverlies)                   | % vd DS | S | <0.5               | <0.5               | 0.9                | 0.5                | 1.0                |
| <b>GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN</b>           |         |   |                    |                    |                    |                    |                    |
| 1,1-dichloorethaan                               | mg/kgds | S | <0.1               | <0.1               | <0.1               | <0.1               | <0.1               |
| 1,2-dichloorethaan                               | mg/kgds | S | <0.1               | <0.1               | <0.1               | <0.1               | <0.1               |
| cis-1,2-dichlooretheen                           | mg/kgds | S | <0.1               | <0.1               | <0.1               | <0.1               | <0.1               |
| trans-1,2-dichlooretheen                         | mg/kgds | S | <0.1               | <0.1               | <0.1               | <0.1               | <0.1               |
| som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor) | mg/kgds | S | 0.14 <sup>1)</sup> | 0.14 <sup>1)</sup> | 0.14 <sup>1)</sup> | 0.14 <sup>1)</sup> | 0.14 <sup>1)</sup> |
| dichloormethaan                                  | mg/kgds | S | <0.05              | <0.05              | <0.05              | <0.05              | <0.05              |
| 1,2-dichloorpropaan                              | mg/kgds | S | <0.05              | <0.05              | <0.05              | <0.05              | <0.05              |
| tetrachlooretheen                                | mg/kgds | S | <0.01              | <0.01              | <0.01              | <0.01              | <0.01              |
| tetrachloormethaan                               | mg/kgds | S | <0.05              | <0.05              | <0.05              | <0.05              | <0.05              |
| 1,1,1-trichloorethaan                            | mg/kgds | S | <0.05              | <0.05              | <0.05              | <0.05              | <0.05              |
| 1,1,2-trichloorethaan                            | mg/kgds | S | <0.05              | <0.05              | <0.05              | <0.05              | <0.05              |
| trichlooretheen                                  | mg/kgds | S | <0.05              | <0.05              | <0.05              | <0.05              | <0.05              |
| chloroform                                       | mg/kgds | S | <0.05              | <0.05              | <0.05              | <0.05              | <0.05              |
| vinylchloride                                    | mg/kgds | S | <0.03              | <0.03              | <0.03              | <0.03              | <0.03              |

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Paraaf:





Aveco de Bondt BV  
D. van de Vis

## Analyserapport

Blad 3 van 4

Projectnaam WOERDEN  
Projectnummer 131130  
Rapportnummer 11916080 - 1

Orderdatum 26-07-2013  
Startdatum 26-07-2013  
Rapportagedatum 01-08-2013

---

### Monster beschrijvingen

---

- 001 \* De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 002 \* De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 003 \* De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 004 \* De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 005 \* De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

---

### Voetnoten

---

- 1 De sommatie na verrekking van de 0.7 factor conform AS3000

Paraaf :



Aveco de Bondt BV  
D. van de Vis

## Analyserapport

Blad 4 van 4

Projectnaam WOERDEN  
Projectnummer 131130  
Rapportnummer 11916080 - 1

Orderdatum 26-07-2013  
Startdatum 26-07-2013  
Rapportagedatum 01-08-2013

| Analyse  | Monstersoort   | Relatie tot norm   |
|--|----------------|--|
| droge stof                                       | Grond (AS3000) | Grond: gelijkwaardig aan NEN-ISO 11465, Grond (AS3000): conform AS3010-2 |
| gewicht artefacten                               | Grond (AS3000) | Conform AS3000, NEN 5709   |
| aard van de artefacten                           | Grond (AS3000) | Idem   |
| organische stof (gloeiverlies)                   | Grond (AS3000) | Conform AS3010-3, gelijkwaardig aan NEN 5754.                            |
| 1,1-dichloorethaan                               | Grond (AS3000) | Conform AS3030-1   |
| 1,2-dichloorethaan                               | Grond (AS3000) | Idem   |
| cis-1,2-dichlooretheen                           | Grond (AS3000) | Idem   |
| trans-1,2-dichlooretheen                         | Grond (AS3000) | Idem   |
| som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor) | Grond (AS3000) | Idem   |
| dichloormethaan                                  | Grond (AS3000) | Idem   |
| 1,2-dichloorpropaan                              | Grond (AS3000) | Idem   |
| tetrachlooretheen                                | Grond (AS3000) | Idem   |
| tetrachloormethaan                               | Grond (AS3000) | Idem   |
| 1,1,1-trichloorethaan                            | Grond (AS3000) | Idem   |
| 1,1,2-trichloorethaan                            | Grond (AS3000) | Idem   |
| trichlooretheen                                  | Grond (AS3000) | Idem   |
| chloroform                                       | Grond (AS3000) | Idem   |
| vinylchloride                                    | Grond (AS3000) | Idem   |

| Monster | Barcode  | Aanlevering | Monstername | Verpakking                           |
|---------|----------|-------------|-------------|--------------------------------------|
| 001     | L1077585 | 26-07-2013  | 26-07-2013  | ALC211 Theoretische monsternamedatum |
| 002     | L1077584 | 26-07-2013  | 26-07-2013  | ALC211 Theoretische monsternamedatum |
| 003     | L1077583 | 26-07-2013  | 26-07-2013  | ALC211 Theoretische monsternamedatum |
| 004     | L1077582 | 26-07-2013  | 26-07-2013  | ALC211 Theoretische monsternamedatum |
| 005     | L1077580 | 26-07-2013  | 26-07-2013  | ALC211 Theoretische monsternamedatum |

Paraaf:



## Analyserapport

Aveco de Bondt BV  
D. van de Vis  
Postbus 223  
3970 AE DRIEBERGEN

Blad 1 van 4

Uw projectnaam : WOERDEN  
Uw projectnummer : 131130  
ALcontrol rapportnummer : 11917429, versienummer: 1

Rotterdam, 07-08-2013

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 131130. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol Laboratories, gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 4 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,



R. van Duin  
Laboratory Manager



Aveco de Bondt BV  
D. van de Vis

## Analyserapport

Blad 2 van 4

Projectnaam WOERDEN  
Projectnummer 131130  
Rapportnummer 11917429 - 1Orderdatum 01-08-2013  
Startdatum 01-08-2013  
Rapportagedatum 07-08-2013

| Nummer | Monstersoort        | Monsterspecificatie           |
|--------|---------------------|-------------------------------|
| 001    | Grondwater (AS3000) | 2201-1-1-1 2201-1 (910-1010)  |
| 002    | Grondwater (AS3000) | 2201-2-1-1 2201-2 (1790-1890) |
| 003    | Grondwater (AS3000) | 2201-3-1-1 2201-3 (2930-3030) |
| 004    | Grondwater (AS3000) | 2201-4-1-1 2201-4 (3600-3700) |
| 005    | Grondwater (AS3000) | 2201-5-1-1 2201-5 (5200-5300) |

| Analyse  | Eenheid | Q | 001  | 002  | 003  | 004  | 005  |
|--|---------|---|------|------|------|------|------|
| <b>GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN</b>           |         |   |      |      |      |      |      |
| 1,2-dichloorethaan                               | µg/l    | S | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| cis-1,2-dichlooretheen                           | µg/l    | S | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| trans-1,2-dichlooretheen                         | µg/l    | S | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor) | µg/l    |   | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 |
| 1,2-dichloorpropaan                              | µg/l    | S | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| tetrachlooretheen                                | µg/l    | S | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| tetrachloormethaan                               | µg/l    | S | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 1,1,1-trichloorethaan                            | µg/l    | S | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 1,1,2-trichloorethaan                            | µg/l    | S | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| trichlooretheen                                  | µg/l    | S | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| chloroform                                       | µg/l    | S | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |
| vinylchloride                                    | µg/l    | S | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 | <0.2 |

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Paraaf : 



Aveco de Bondt BV  
D. van de Vis

## Analyserapport

Blad 3 van 4

Projectnaam WOERDEN  
Projectnummer 131130  
Rapportnummer 11917429 - 1

Orderdatum 01-08-2013  
Startdatum 01-08-2013  
Rapportagedatum 07-08-2013

### Monster beschrijvingen

- 001 \* De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 002 \* De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 003 \* De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 004 \* De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 005 \* De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Paraaf :



Aveco de Bondt BV  
D. van de Vis

## Analyserapport

Blad 4 van 4

Projectnaam WOERDEN  
Projectnummer 131130  
Rapportnummer 11917429 - 1

Orderdatum 01-08-2013  
Startdatum 01-08-2013  
Rapportagedatum 07-08-2013

| Analyse  | Monstersoort        | Relatie tot norm |
|--|---------------------|------------------|
| 1,2-dichloorethaan                               | Grondwater (AS3000) | Conform AS3130-1 |
| cis-1,2-dichlooretheen                           | Grondwater (AS3000) | Idem             |
| trans-1,2-dichlooretheen                         | Grondwater (AS3000) | Idem             |
| som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor) | Grondwater (AS3000) | Idem             |
| 1,2-dichloorpropaan                              | Grondwater (AS3000) | Idem             |
| tetrachlooretheen                                | Grondwater (AS3000) | Idem             |
| tetrachloormethaan                               | Grondwater (AS3000) | Idem             |
| 1,1,1-trichloorethaan                            | Grondwater (AS3000) | Idem             |
| 1,1,2-trichloorethaan                            | Grondwater (AS3000) | Idem             |
| trichlooretheen                                  | Grondwater (AS3000) | Idem             |
| chloroform                                       | Grondwater (AS3000) | Idem             |
| vinylchloride                                    | Grondwater (AS3000) | Idem             |

| Monster | Barcode  | Aanlevering | Monstername | Verpakking |
|---------|----------|-------------|-------------|------------|
| 001     | G8462480 | 31-07-2013  | 31-07-2013  | ALC236     |
| 001     | G8462485 | 31-07-2013  | 31-07-2013  | ALC236     |
| 002     | G8462477 | 31-07-2013  | 31-07-2013  | ALC236     |
| 002     | G8462478 | 31-07-2013  | 31-07-2013  | ALC236     |
| 003     | G8462476 | 31-07-2013  | 31-07-2013  | ALC236     |
| 003     | G8462481 | 31-07-2013  | 31-07-2013  | ALC236     |
| 004     | G8462483 | 31-07-2013  | 31-07-2013  | ALC236     |
| 004     | G8462484 | 31-07-2013  | 31-07-2013  | ALC236     |
| 005     | G8462475 | 31-07-2013  | 31-07-2013  | ALC236     |
| 005     | G8462479 | 31-07-2013  | 31-07-2013  | ALC236     |

Paraaf:



**Bijlage 4:  
Toetsingen**

Projectnaam WOERDEN  
 Projectcode 131130

**Tabel: Analyseresultaten grondwater (as3000) monsters (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven)**

| Monstercode                                      | 2201-1-1-1 <sup>1</sup> | 2201-2-1-1 <sup>2</sup> | 2201-3-1-1 <sup>3</sup> |              |              |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|--------------|
| <b>GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN</b>           |                         |                         |                         |              |              |
| 1,2-dichloorethaan                               | <0.2                    | <0.2                    | <0.2                    |              |              |
| cis-1,2-dichlooretheen                           | <0.1                    | --                      | <0.1                    | --           | --           |
| trans-1,2-dichlooretheen                         | <0.1                    | --                      | <0.1                    | --           | --           |
| som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor) | 0.14                    | <sup>a</sup>            | 0.14                    | <sup>a</sup> | <sup>a</sup> |
| 1,2-dichloorpropaan                              | <0.2                    | --                      | <0.2                    | --           | --           |
| tetrachlooretheen                                | <0.1                    | <sup>a</sup>            | <0.1                    | <sup>a</sup> | <sup>a</sup> |
| tetrachloormethaan                               | <0.1                    | <sup>a</sup>            | <0.1                    | <sup>a</sup> | <sup>a</sup> |
| 1,1,1-trichloorethaan                            | <0.1                    | <sup>a</sup>            | <0.1                    | <sup>a</sup> | <sup>a</sup> |
| 1,1,2-trichloorethaan                            | <0.1                    | <sup>a</sup>            | <0.1                    | <sup>a</sup> | <sup>a</sup> |
| trichlooretheen                                  | <0.2                    |                         | <0.2                    |              |              |
| chloroform                                       | <0.2                    |                         | <0.2                    |              |              |
| vinylchloride                                    | <0.2                    | <sup>a</sup>            | <0.2                    | <sup>a</sup> | <sup>a</sup> |

**Monstercode en monstertraject**

|              |              |            |                    |
|--------------|--------------|------------|--------------------|
| <sup>1</sup> | 11917429-001 | 2201-1-1-1 | 2201-1 (910-1010)  |
| <sup>2</sup> | 11917429-002 | 2201-2-1-1 | 2201-2 (1790-1890) |
| <sup>3</sup> | 11917429-003 | 2201-3-1-1 | 2201-3 (2930-3030) |

De resultaten zijn getoetst aan de toetsingswaarden zoals vermeld Circulaire Bodemsanering 2009, zoals gewijzigd op 3 april 2012. De gehalten die de betreffende streefwaarden en interventiewaarden overschrijden zijn als volgt geclassificeerd:

- \* het gehalte is groter dan de streefwaarde en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- \*\* het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde
- \*\*\* het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- geen toetsingswaarde voor opgesteld
- niet geanalyseerd
- # verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat
- <sup>a</sup> gecorrigeerd gehalte is groter dan of gelijk aan de streefwaarde (of geen streefwaarde voor opgesteld), maar wel kleiner dan de AS3000 rapportagegrens-eis, dus mag verondersteld worden kleiner dan de streefwaarde te zijn.
- <sup>b</sup> gecorrigeerd gehalte is groter dan de streefwaarde (of geen streefwaarde voor opgesteld), en groter dan de AS3000 rapportagegrens-eis.

Projectnaam WOERDEN  
 Projectcode 131130

**Tabel: Analyseresultaten grondwater (as3000) monsters (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven)**

| Monstercode                                      | 2201-4-1-1 <sup>1</sup> | 2201-5-1-1 <sup>2</sup> |      |              |
|--|-------------------------|-------------------------|------|--------------|
| <b>GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN</b>           |                         |                         |      |              |
| 1,2-dichloorethaan                               | <0.2                    |                         | <0.2 |              |
| cis-1,2-dichlooretheen                           | <0.1                    | --                      | <0.1 | --           |
| trans-1,2-dichlooretheen                         | <0.1                    | --                      | <0.1 | --           |
| som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor) | 0.14                    | <sup>a</sup>            | 0.14 | <sup>a</sup> |
| 1,2-dichloorpropaan                              | <0.2                    | --                      | <0.2 | --           |
| tetrachlooretheen                                | <0.1                    | <sup>a</sup>            | <0.1 | <sup>a</sup> |
| tetrachloormethaan                               | <0.1                    | <sup>a</sup>            | <0.1 | <sup>a</sup> |
| 1,1,1-trichloorethaan                            | <0.1                    | <sup>a</sup>            | <0.1 | <sup>a</sup> |
| 1,1,2-trichloorethaan                            | <0.1                    | <sup>a</sup>            | <0.1 | <sup>a</sup> |
| trichlooretheen                                  | <0.2                    |                         | <0.2 |              |
| chloroform                                       | <0.2                    |                         | <0.2 |              |
| vinylchloride                                    | <0.2                    | <sup>a</sup>            | <0.2 | <sup>a</sup> |

Monstercode en monstertraject

<sup>1</sup> 11917429-004 2201-4-1-1 2201-4 (3600-3700)

<sup>2</sup> 11917429-005 2201-5-1-1 2201-5 (5200-5300)

De resultaten zijn getoetst aan de toetsingswaarden zoals vermeld Circulaire Bodemsanering 2009, zoals gewijzigd op 3 april 2012. De gehalten die de betreffende streefwaarden en interventiewaarden overschrijden zijn als volgt geclassificeerd:

- \* het gehalte is groter dan de streefwaarde en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde
- \*\* het gehalte is groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde
- \*\*\* het gehalte is groter dan de interventiewaarde
- geen toetsingswaarde voor opgesteld
- niet geanalyseerd
- # verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat
- <sup>a</sup> gecorrigeerd gehalte is groter dan of gelijk aan de streefwaarde (of geen streefwaarde voor opgesteld), maar wel kleiner dan de AS3000 rapportagegrens-eis, dus mag verondersteld worden kleiner dan de streefwaarde te zijn.
- <sup>b</sup> gecorrigeerd gehalte is groter dan de streefwaarde (of geen streefwaarde voor opgesteld), en groter dan de AS3000 rapportagegrens-eis.

**Tabel: Toetsingswaarden voor grondwater (as3000)**

| Toetsingswaarden <sup>1)</sup>                   | S    | 1/2(S+I) | I   | AS3000 |
|--|------|----------|-----|--------|
| <b>GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN</b>           |      |          |     |        |
| 1,2-dichloorethaan                               | 7.0  | 204      | 400 | 7.0    |
| som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor) | 0.01 | 10       | 20  | 0.20   |
| tetrachlooretheen                                | 0.01 | 20       | 40  | 0.10   |
| tetrachloormethaan                               | 0.01 | 5.0      | 10  | 0.10   |
| 1,1,1-trichloorethaan                            | 0.01 | 150      | 300 | 0.10   |
| 1,1,2-trichloorethaan                            | 0.01 | 65       | 130 | 0.10   |
| trichlooretheen                                  | 24   | 262      | 500 | 24     |
| chloroform                                       | 6.0  | 203      | 400 | 6.0    |
| vinylchloride                                    | 0.01 | 2.5      | 5.0 | 0.20   |

- <sup>1)</sup> S      *streefwaarde*  
1/2(S+I)      *gemiddelde van streef- en interventiewaarde*  
I      *interventiewaarde*  
AS3000      *laboratoriumanalyses voor grond-, waterbodem- en  
grondwateronderzoek; grondwaterprotocollen 3110 t/m 3190  
versie 3,25 juni 2008.*

Projectnaam WOERDEN  
Projectcode 131130

**Tabel: Analyseresultaten grond (as3000) monsters (gehalten in mg/kgds, tenzij anders aangegeven)**

| Monstercode<br>Bodemtype <sup>bi)</sup>              | 2002-1 <sup>1</sup> |       | 2003-2 <sup>2</sup> |       | 2003-4 <sup>3</sup> |              |       |       |              |
|--|---------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|--------------|-------|-------|--------------|
|  | 1<br>br             | or    | 1<br>br             | or    | 2<br>br             | br           |       |       |              |
| droge stof(gew.-%)                                   | 73.8                | --    | --                  | 81.6  | --                  | --           | 78.9  | --    | --           |
| gewicht artefacten(g)                                | <1                  | --    | --                  | <1    | --                  | --           | <1    | --    | --           |
| aard van de artefacten(g)                            | Geen                | --    |                     |       |                     |              |       |       |              |
|  |                     |       |                     |       |                     |              |       |       |              |
|  |                     |       |                     |       |                     |              |       |       |              |
| organische stof (gloeiverlies)(%<br>vd DS)           | <0.5                | --    | --                  | <0.5  | --                  | --           | 0.9   | --    | --           |
| <b>GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN</b>               |                     |       |                     |       |                     |              |       |       |              |
| 1,1-dichloorethaan                                   | <0.1                | 0.35  | <sup>a</sup>        | <0.1  | 0.35                | <sup>a</sup> | <0.1  | 0.35  | <sup>a</sup> |
| 1,2-dichloorethaan                                   | <0.1                | 0.35  | <sup>a</sup>        | <0.1  | 0.35                | <sup>a</sup> | <0.1  | 0.35  | <sup>a</sup> |
| cis-1,2-dichlooretheen                               | <0.1                | --    | --                  | <0.1  | --                  | --           | <0.1  | --    | --           |
| trans-1,2-dichlooretheen                             | <0.1                | --    | --                  | <0.1  | --                  | --           | <0.1  | --    | --           |
| som (cis,trans) 1,2-<br>dichloorethenen (0.7 factor) | 0.14                | 0.7   | <sup>a</sup>        | 0.14  | 0.7                 | <sup>a</sup> | 0.14  | 0.7   | <sup>a</sup> |
| dichloormethaan                                      | <0.05               | 0.175 | <sup>a</sup>        | <0.05 | 0.175               | <sup>a</sup> | <0.05 | 0.175 | <sup>a</sup> |
| 1,2-dichloorpropaan                                  | <0.05               | 0.175 | <sup>a</sup>        | <0.05 | 0.175               | <sup>a</sup> | <0.05 | 0.175 | <sup>a</sup> |
| tetrachlooretheen                                    | <0.01               | 0.035 |                     | <0.01 | 0.035               |              | <0.01 | 0.035 |              |
| tetrachloormethaan                                   | <0.05               | 0.175 |                     | <0.05 | 0.175               |              | <0.05 | 0.175 |              |
| 1,1,1-trichloorethaan                                | <0.05               | 0.175 |                     | <0.05 | 0.175               |              | <0.05 | 0.175 |              |
| 1,1,2-trichloorethaan                                | <0.05               | 0.175 |                     | <0.05 | 0.175               |              | <0.05 | 0.175 |              |
| trichlooretheen                                      | <0.05               | 0.175 |                     | <0.05 | 0.175               |              | <0.05 | 0.175 |              |
| chloroform   | <0.05               | 0.175 |                     | <0.05 | 0.175               |              | <0.05 | 0.175 |              |
| vinylchloride  | <0.03               | 0.105 | <sup>a</sup>        | <0.03 | 0.105               | <sup>a</sup> | <0.03 | 0.105 | <sup>a</sup> |

| Monstercode en monstertraject |              |               |
|-------------------------------|--------------|---------------|
| <sup>1</sup>                  | 11916080-001 | 2002-1 2002-1 |
| <sup>2</sup>                  | 11916080-002 | 2003-2 2003-2 |
| <sup>3</sup>                  | 11916080-003 | 2003-4 2003-4 |

De resultaten zijn voor de interventiewaarde getoetst aan de toetsingswaarden zoals vermeld in de Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013, Staatscourant 27 juni 2013, Nr. 16675 en voor de achtergrondwaarde aan het Besluit Bodemkwaliteit, Staatscourant 20 december 2007, Nr. 247. Tevens zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd: De gewijzigde grenswaarden van een aantal OCB (per 30-07-2008) ([www.Senternovem.nl](http://www.Senternovem.nl)) en de wijziging in de Staatscourant 67 van 7 april 2009 en met wijzigingen zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).

\* het gehalte is groter dan de achtergrondwaarde en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde

\*\* het gehalte is groter dan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde

\*\*\* het gehalte is groter dan de interventiewaarde

-- geen toetsingswaarde voor opgesteld

- niet geanalyseerd

# verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat

<sup>a</sup> gecorrigeerd gehalte is groter dan of gelijk aan de achtergrondwaarde (of geen achtergrondwaarde voor opgesteld), maar wel kleiner dan de RBK rapportagegrens zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012), dus mag verondersteld worden kleiner dan de achtergrondwaarde te zijn.

<sup>b</sup> gecorrigeerd gehalte is groter dan de achtergrondwaarde (of geen achtergrondwaarde voor opgesteld), en groter dan de RBK rapportagegrens zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).

or Origineel resultaat

br Omgekeerd resultaat

<sup>bi)</sup> De achtergrond- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

Voor de toetsing zijn de grond (as3000) monsters ingedeeld in de volgende bodemtypen: (als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.)



1: lutum 25% humus 0.5%

2: lutum 25% humus 0.9%

Projectnaam WOERDEN  
Projectcode 131130

**Tabel: Analyseresultaten grond (as3000) monsters (gehalten in mg/kgds, tenzij anders aangegeven)**

| Monstercode<br>Bodemtype <sup>b1)</sup>              | 2006-1 <sup>1</sup> |       | 2008-1 <sup>2</sup> |       |       |              |
|--|---------------------|-------|---------------------|-------|-------|--------------|
|  | 1<br>br             | or    | 3<br>br             |       |       |              |
| droge stof(gew.-%)                                   | 80.2                | --    | --                  | 76.7  | --    | --           |
| gewicht artefacten(g)                                | <1                  | --    | --                  | <1    | --    | --           |
| aard van de artefacten(g)                            | Geen                | --    | Geen                |       |       |              |
| organische stof (gloeiverlies)(%<br>vd DS)           | 0.5                 | --    | --                  | 1.0   | --    | --           |
| <b>GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN</b>               |                     |       |                     |       |       |              |
| 1,1-dichloorethaan                                   | <0.1                | 0.35  | <sup>a</sup>        | <0.1  | 0.35  | <sup>a</sup> |
| 1,2-dichloorethaan                                   | <0.1                | 0.35  | <sup>a</sup>        | <0.1  | 0.35  | <sup>a</sup> |
| cis-1,2-dichlooretheen                               | <0.1                | --    | --                  | <0.1  | --    | --           |
| trans-1,2-dichlooretheen                             | <0.1                | --    | --                  | <0.1  | --    | --           |
| som (cis,trans) 1,2-<br>dichloorethenen (0.7 factor) | 0.14                | 0.7   | <sup>a</sup>        | 0.14  | 0.7   | <sup>a</sup> |
| dichloormethaan                                      | <0.05               | 0.175 | <sup>a</sup>        | <0.05 | 0.175 | <sup>a</sup> |
| 1,2-dichloorpropaan                                  | <0.05               | 0.175 | <sup>a</sup>        | <0.05 | 0.175 | <sup>a</sup> |
| tetrachlooretheen                                    | <0.01               | 0.035 |                     | <0.01 | 0.035 |              |
| tetrachloormethaan                                   | <0.05               | 0.175 |                     | <0.05 | 0.175 |              |
| 1,1,1-trichloorethaan                                | <0.05               | 0.175 |                     | <0.05 | 0.175 |              |
| 1,1,2-trichloorethaan                                | <0.05               | 0.175 |                     | <0.05 | 0.175 |              |
| trichlooretheen                                      | <0.05               | 0.175 |                     | <0.05 | 0.175 |              |
| chloroform   | <0.05               | 0.175 |                     | <0.05 | 0.175 |              |
| vinychloride   | <0.03               | 0.105 | <sup>a</sup>        | <0.03 | 0.105 | <sup>a</sup> |

Monstercode en monstertraject

|              |              |        |        |
|--------------|--------------|--------|--------|
| <sup>1</sup> | 11916080-004 | 2006-1 | 2006-1 |
| <sup>2</sup> | 11916080-005 | 2008-1 | 2008-1 |

De resultaten zijn voor de interventiewaarde getoetst aan de toetsingswaarden zoals vermeld in de Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013, Staatscourant 27 juni 2013, Nr. 16675 en voor de achtergrondwaarde aan het Besluit Bodemkwaliteit, Staatscourant 20 december 2007, Nr. 247. Tevens zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd: De gewijzigde grenswaarden van een aantal OCB (per 30-07-2008) ([www.Senternovem.nl](http://www.Senternovem.nl)) en de wijziging in de Staatscourant 67 van 7 april 2009 en met wijzigingen zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).

\* het gehalte is groter dan de achtergrondwaarde en kleiner dan of gelijk aan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde

\*\* het gehalte is groter dan het gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde en kleiner dan of gelijk aan de interventiewaarde

\*\*\* het gehalte is groter dan de interventiewaarde

-- geen toetsingswaarde voor opgesteld

- niet geanalyseerd

# verhoogde rapportagegrens, voor meer informatie zie analysecertificaat

<sup>a</sup> gecorrigeerd gehalte is groter dan of gelijk aan de achtergrondwaarde (of geen achtergrondwaarde voor opgesteld), maar wel kleiner dan de RBK rapportagegrens zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012), dus mag verondersteld worden kleiner dan de achtergrondwaarde te zijn.

<sup>b</sup> gecorrigeerd gehalte is groter dan de achtergrondwaarde (of geen achtergrondwaarde voor opgesteld), en groter dan de RBK rapportagegrens zoals beschreven in de Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).

or Origineel resultaat

br Omgerekend resultaat

b1) De achtergrond- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.

Voor de toetsing zijn de grond (as3000) monsters ingedeeld in de volgende bodemtypen: (als humus/lutum niet is gemeten geldt een default waarde van lutum = 25% en organische stof = 10%.)

1: lutum 25% humus 0.5%

3: lutum 25% humus 1%

**Tabel: Toetsingswaarden voor grond (as3000) (I&M-toetsingskader). Het betreft gehalten in mg/kgds, tenzij anders aangegeven**

| Toetsingswaarden <sup>1)</sup>                   | AW    | 1/2(AW+l) l | RBK eis |       |
|--|-------|-------------|---------|-------|
| <b>GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN</b>           |       |             |         |       |
| 1,1-dichloorethaan                               | 0.20  | 7.6         | 15      | 0.10  |
| 1,2-dichloorethaan                               | 0.20  | 3.3         | 6.4     | 0.10  |
| dichloormethaan                                  | 0.10  | 2.0         | 3.9     | 0.050 |
| som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor) | 0.30  | 0.65        | 1.0     | 0.14  |
| 1,2-dichloorpropaan                              | 0.002 | 1.0         | 2.0     | 0.050 |
| tetrachlooretheen                                | 0.15  | 4.5         | 8.8     | 0.050 |
| tetrachloormethaan                               | 0.30  | 0.50        | 0.70    | 0.050 |
| 1,1,1-trichloorethaan                            | 0.25  | 7.6         | 15      | 0.050 |
| 1,1,2-trichloorethaan                            | 0.30  | 5.2         | 10      | 0.050 |
| trichlooretheen                                  | 0.25  | 1.4         | 2.5     | 0.050 |
| chloroform                                       | 0.25  | 2.9         | 5.6     | 0.050 |
| vinylchloride                                    | 0.10  | 0.10        | 0.10    | 0.050 |

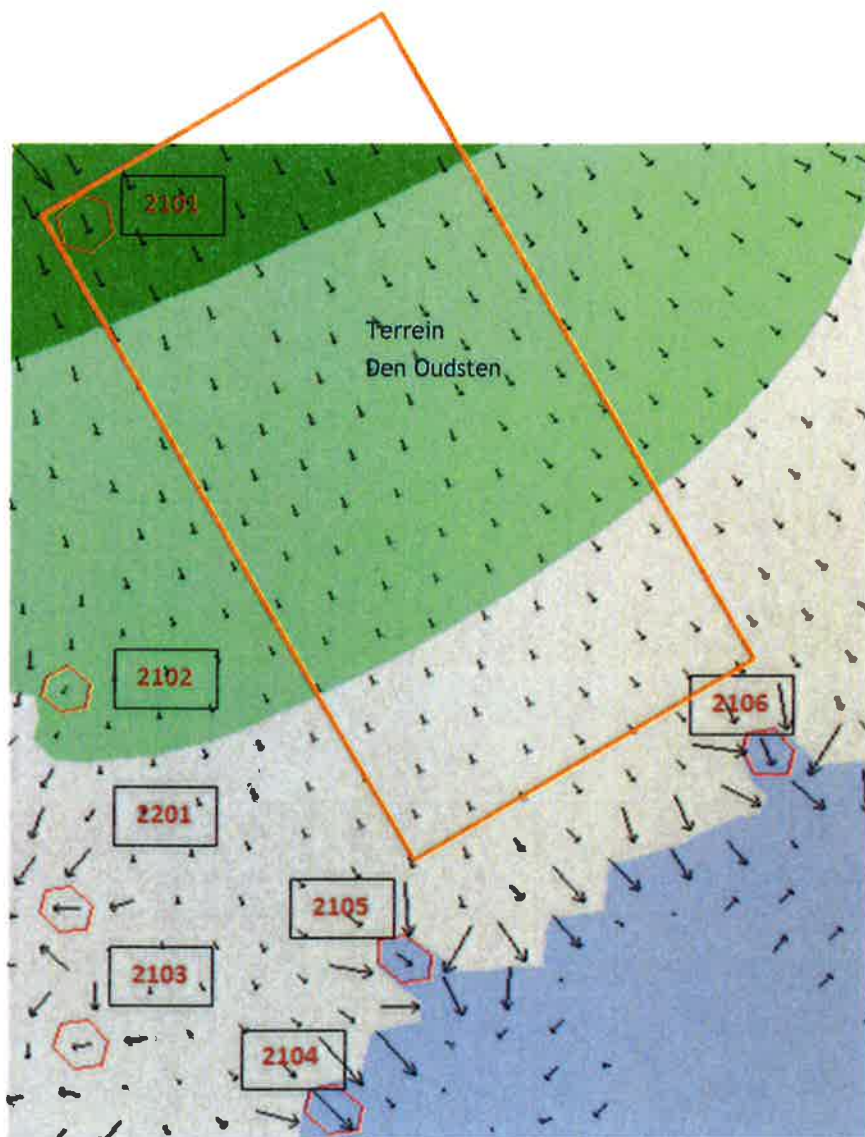
- <sup>1)</sup> AW achtergrondwaarde  
1/2(AW+l) gemiddelde van de achtergrond- en interventiewaarde  
l interventiewaarde  
RBK Tabel 1 (rapportagegrenzen), Staatscourant nr. 22335 (02-11-2012).

*De achtergrond- en interventiewaarden zijn afhankelijk van de bodemsamenstelling.*

*De genoemde toetsings waarden zijn van toepassing op het standaard bodcm type 10% humus en 25% lutum.*



**Bijlage 5:  
Grondwatermodel**





**Aveco de Bondt**  
ingenieursbedrijf

**bijlage 6:**  
**Visualisatie Conceptueel Model**



werknr.

131130

betreft



paraaf

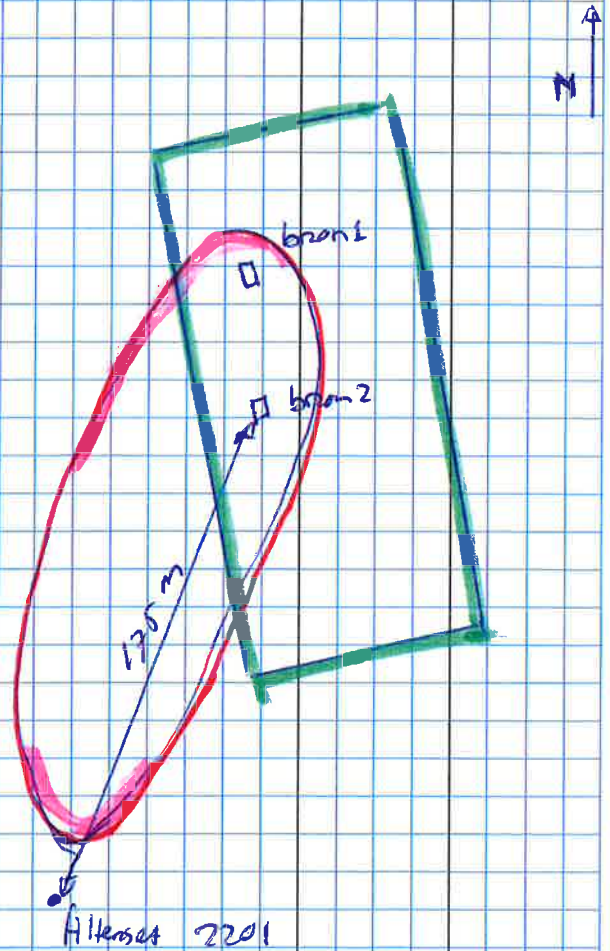
datum

gewijzigd

pag.

Bovenstaande verspreiding  
dus conceptueel model

 = contour dus conceptueel model  
 = deel contour dat geïntegreerd is







werknr.

13130

betreft

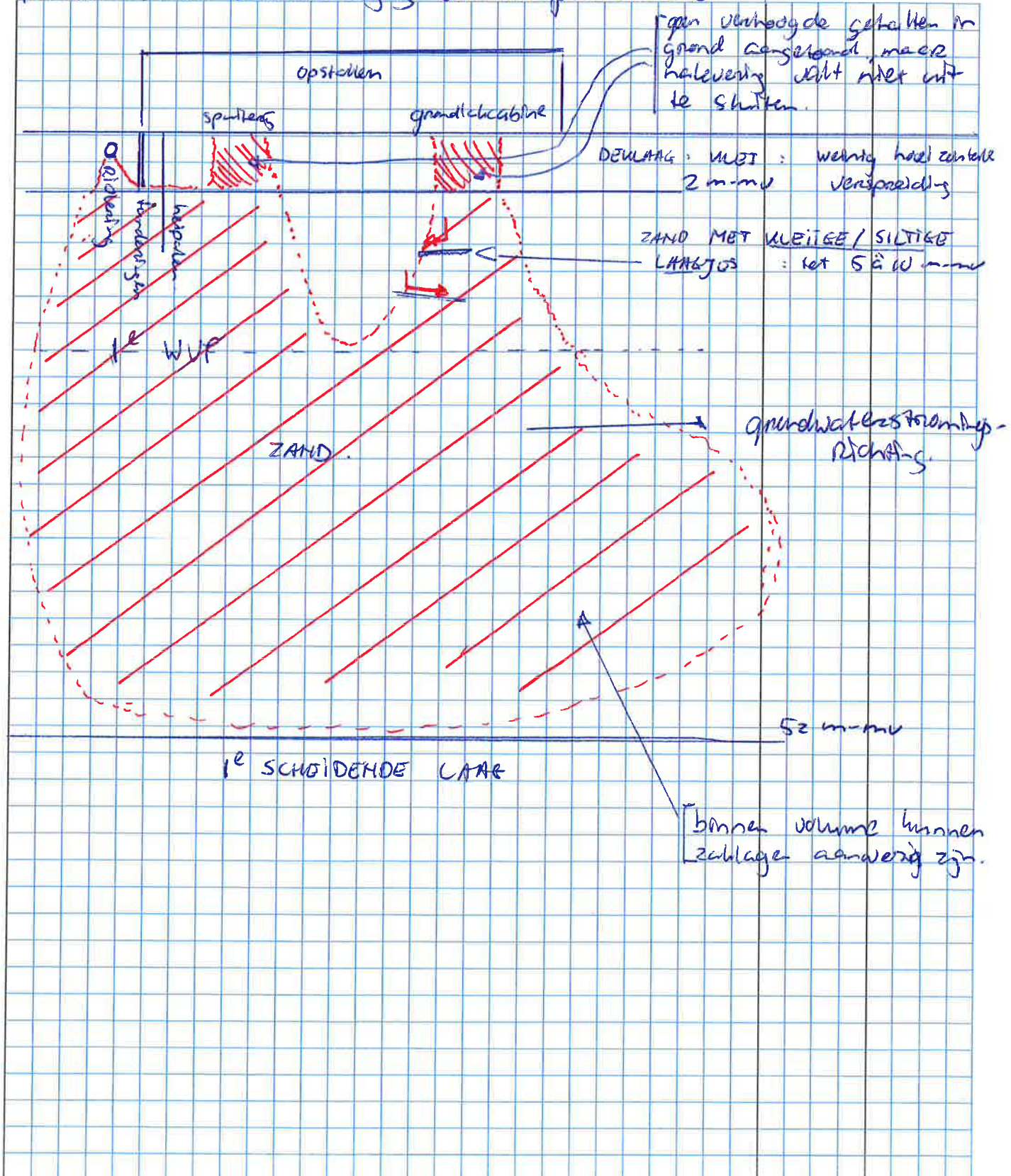
paraaf

datum

gewijzigd

pag.

"Dwarsdoorsnede van eenrichting door conceptueel model"







**Aveco de Bondt**

ingenieursbedrijf

**bijlage 7:  
Kwaliteitsborging**

### ***Erkenningen Kwalibo***

De veldwerkzaamheden worden uitgevoerd conform de eisen uit het Besluit Bodemkwaliteit. Hoofdstuk 2 van dit besluit beschrijft de kwaliteitsborging in het bodembeheer, ook wel bekend als Kwalibo. Het onderdeel Kwalibo geeft regels voor de uitvoering van werkzaamheden in de (water)bodemsector en stelt eisen aan de uitvoerders en de bodemintermediairs.

Bodemintermediairs mogen alleen onder Kwalibo werkzaamheden verrichten als zij daarvoor zijn erkend. Agentschap NL beheert de erkenningen. Een erkenning is een beschikking, afgegeven in het kader van het Besluit bodemkwaliteit, waarin staat dat de bodemintermediair voldoet aan de gestelde voorwaarden. Bevoegd gezag mag alleen gegevens accepteren van een erkende intermediair.

De kwaliteitseisen zijn vastgelegd in beoordelingsrichtlijnen, protocollen en andere documenten. Daarin is beschreven hoe een bodemintermediair bepaalde werkzaamheden moet uitvoeren. Aveco de Bondt borgt dat de veldwerkzaamheden, monsterneming en/of milieukundige begeleiding worden uitgevoerd door of onder directe leiding van een erkend medewerker conform onze procescertificaten:

- Monsterneming voor partijkeuringen. Waarbij de uitgevoerde processen voldoen aan de beoordelingsrichtlijn SIKB 1000 "Monsterneming voor partijkeuringen".
- Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek. Waarbij de uitgevoerde processen voldoen aan de beoordelingsrichtlijn SIKB 2000 "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek".
- Milieukundige begeleiding van (water)bodemsaneringen en nazorg.  
Waarbij de uitgevoerde processen voldoen aan de beoordelingsrichtlijn SIKB 6000 "Milieukundige begeleiding en evaluatie van bodemsanering".

De procescertificaten staan op naam van Aveco de Bondt bv. Aveco de Bondt bv is statutair gevestigd te Rijssen en geregistreerd onder nummer Kamer van Koophandel nr. 30169759. Als postadres geldt postbus 202 te Rijssen. De operationele werkzaamheden worden vanuit verschillende standplaatsen uitgevoerd.

### ***Functiescheiding (integriteit)***

Bodemintermediairs moeten onafhankelijk zijn van hun opdrachtgevers om hun integriteit te borgen. Dit moet voorkomen dat eigenaren van bijvoorbeeld verontreinigde locaties of initiatiefnemers tot bijvoorbeeld een bodemsanering op een ongewenste wijze de bodemintermediairs beïnvloeden. De eis van verplichte functiescheiding betreft alleen de relatie opdrachtgever (indien eigenaar) versus bodemintermediair.

Functiescheiding is verplicht voor de onder de voornoemde procescertificaten uit te voeren zogeheten kritische functies. Conform de daartoe in het kwaliteitssysteem van Aveco de Bondt bv opgenomen procedure wordt bij iedere (potentiële) opdracht voor de uitvoering van één van deze kritische functies, gecontroleerd of van functiescheiding sprake is. In onze offertes en rapportages wordt het resultaat van deze toets weergegeven.



**Aveco de Bondt**  
ingenieursbedrijf

**tekening 1:**  
**Overzicht locatie met monsterpunten**



