

EnviroPlan  
ARCHIEF

## RAPPORT

**Verkennd bodemonderzoek (NEN 5740)  
Suzannaweg (perceel F 858) te St. Annaland**

## PROJECTGEGEVENS

opdrachtgever: Suzanna Polder BV  
Postbus 5048  
2900 EA CAPELLE AAN DEN IJSSEL

object/locatie: Suzannaweg (perceel F 858)  
St. Annaland

type onderzoek: verkennend bodemonderzoek NEN 5740

rapportnummer: P-074838F/R01  
datum rapport: 14 november 2007  
status: definitief

auteur rapport: Ir. R.A.A. Pothof  
paraaf: 

kwaliteitscontrole: Ing. A.A.R. de Nijs  
paraaf: 

EnviroPlan B.V.  
Metaalweg 18  
Postbus 1  
6550 ZG WEURT  
telefoon 024 – 397 57 62  
telefax 024 – 397 72 95  
e-mail: mail@enviroplan.nl

Niets uit dit document mag op enigerlei wijze worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt zonder voorafgaande, schriftelijke toestemming van de in hoofde genoemde opdrachtgever, diens gevolmachtigde of rechtsopvolgers. Uitsluitend aan het originele, volledige rapport kunnen rechten worden ontleend.

## INHOUDSOPGAVE

|                                                                             | blz. |
|-----------------------------------------------------------------------------|------|
| 1. INLEIDING .....                                                          | 1    |
| 2. VOORONDERZOEK .....                                                      | 2    |
| 2.1 Ligging en terreinsituatie .....                                        | 2    |
| 2.2 Historische gegevens .....                                              | 3    |
| 2.3 Reeds uitgevoerd onderzoek .....                                        | 3    |
| 2.4 Achtergrondwaarden .....                                                | 3    |
| 2.5 Geohydrologische situatie .....                                         | 3    |
| 3. HYPOTHESESTELLING EN BEPALING ONDERZOEKSSTRATEGIE .....                  | 4    |
| 3.1 Hypothese verontreinigingssituatie .....                                | 4    |
| 3.2 Bepaling onderzoeksstrategie .....                                      | 4    |
| 3.3 Reikwijdte van het onderzoek .....                                      | 4    |
| 4. VELDWERKZAAMHEDEN EN -RESULTATEN .....                                   | 5    |
| 4.1 Veldwerkzaamheden .....                                                 | 5    |
| 4.2 Resultaten veldonderzoek .....                                          | 5    |
| 4.2.1 Bodemopbouw .....                                                     | 5    |
| 4.2.2 Zintuiglijke waarnemingen en resultaten veldmetingen grondwater ..... | 5    |
| 5. LABORATORIUMONDERZOEK EN -RESULTATEN .....                               | 7    |
| 5.1 Analyseprogramma .....                                                  | 7    |
| 5.2 Analyseresultaten en toetsing .....                                     | 7    |
| 5.2.1 Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering .....               | 7    |
| 5.2.2 Bodemtypecorrectie .....                                              | 8    |
| 5.2.3 Toetsingsresultaten .....                                             | 9    |
| 6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN .....                                        | 11   |
| 6.1 Conclusies .....                                                        | 11   |
| 6.2 Aanbevelingen .....                                                     | 11   |
| LITERATUURLIJST .....                                                       | 12   |

## BIJLAGEN

1. Ligging onderzoekslocatie op topografische kaart
2. Situatietekening onderzoekslocatie met locaties grondboringen en peilbuis
3. Gegevens vooronderzoek
4. Veldgegevens
5. Analyserapporten Eurofins Analytico en toetsingstabellen
6. Beknopte beschrijving werkwijze, materialen en gereedschappen EnviroPlan
7. Samenstelling NEN-pakketten en toelichting stofgroepen
8. Streefwaarden, interventiewaarden bodemsanering en indicatieve niveaus

## 1. INLEIDING

In opdracht van Suzanna Polder BV is door EnviroPlan een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd volgens NEN 5740 voor een perceel gelegen aan de Suzannaweg te St. Annaland. Het perceel is kadastraal bekend als gemeente St. Annaland, sectie F, nummer 858 (voortaan kortweg perceel F 858 genoemd).

Aanleiding voor de uitvoering van het bodemonderzoek is de voorgenomen herontwikkeling van het gebied dat lokaal bekend staat onder de naam "Suzannapolder". Perceel F 858 maakt deel uit van het plangebied. Het doel van het onderzoek is om, met een relatief geringe inspanning, vast te stellen of de locatie geschikt is voor het beoogde gebruik.

Onder verwijzing naar de verplichte functiescheiding tussen eigenaar/opdrachtgever en monsternemer/adviseur zoals bedoeld in de Kwalibo-regeling (zie <http://www.vrom.nl/kwalibo>), verklaren wij hierbij dat tussen EnviroPlan en de opdrachtgever, buiten de opdracht tot het uitvoeren van het onderzoek, geen sprake is van enige relatie die de onafhankelijkheid en integriteit van de werkzaamheden van EnviroPlan zou kunnen beïnvloeden.

In het voorliggende rapport worden in hoofdstuk 2 de bevindingen naar aanleiding van het vooronderzoek weergegeven. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de vooronderstellingen ten aanzien van de verontreinigingssituatie en wordt de keuze van de onderzoeksstrategie gemotiveerd. In hoofdstuk 4 worden de werkzaamheden op locatie besproken alsmede de bevindingen naar aanleiding daarvan. In hoofdstuk 5 komen de opzet en resultaten van het laboratoriumonderzoek aan de orde. In hoofdstuk 6 zijn de conclusies en aanbevelingen naar aanleiding van het bodemonderzoek opgenomen.

In de bijlagen 1 tot en met 5 zijn de data van het onderzoek opgenomen. In de bijlagen 6 tot en met 8 wordt achtereenvolgens dieper ingegaan op de technische aspecten van het bodemonderzoek, het laboratoriumonderzoek en de toetsing en interpretatie van analyse-resultaten.

## 2. VOORONDERZOEK

Voor de uitvoering van onderhavig vooronderzoek is informatie verzameld op zogenaamd "basisniveau" volgens NVN 5725 (lit. 1). Ten behoeve van het vooronderzoek zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- het kadaster;
- de door de opdrachtgever ter beschikking gestelde onderzoeksrapporten;
- archief gemeente Tholen;
- internet (diverse websites zoals die van provincie Zeeland, gemeente Tholen, Bodemloket, Google Earth).

Verder heeft voorafgaand aan het veldonderzoek een terreinverkenning plaatsgevonden. De meest relevante informatie is opgenomen in bijlage 3.

### 2.1 Ligging en terreinsituatie

De onderzoekslocatie bevindt zich zuidoostelijk van de locatie Suzannaweg 30, noordoostelijk van de locaties Suzannaweg 2-24 en noordwestelijk van het Havenplein, noordelijk van de dorpskern van St. Annaland. Direct noordelijk van de onderzoekslocatie bevindt zich agrarisch gebied. De geografische situering van de onderzoekslocatie is aangegeven in bijlage 1. In onderstaande tabel is een overzicht van locatiegegevens weergegeven.

Tabel 2.1: Overzicht locatiegegevens

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| adres van de locatie           | Suzannaweg ongenummerd te St. Annaland                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| kadastrale aanduiding          | gemeente St. Annaland, sectie F, perceelnummer 858                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| eigenaar van de locatie        | Suzannapolder B.V.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| oppervlakte onderzoekslocatie  | 1.695 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| bebouwing (oppervlak)          | geen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| huidige gebruiksfunctie(s)     | agrarische doeleinden (grasland)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| toekomstige gebruiksfunctie(s) | in het kader van de planontwikkeling wordt het vermoedelijk woningbouw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| terreinverharding              | geen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| begroeiing                     | gras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| verdachte locaties bekend      | nee                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| locatie asbestverdacht         | nee                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| gebruik omgeving               | zuidoostelijke richting: grasland en Havenplein<br>zuidwestelijke en noordwestelijke richting: woningen met tuin<br>noordelijke richting: grasland (perceel F861)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| verdachte locaties in omgeving | voor perceel F861 dat aan de noordzijde grenst aan de onderzoekslocatie is een geval van ernstige bodemverontreiniging met PAK, zware metalen en asbest bekend. Het geval bevindt zich op het westelijk deel van perceel F 861 alsmede ter plaatse van de percelen 712, 830 en 860 (zie kadastrale situatietekening opgenomen onder bijlage 3). Het geval van bodemverontreiniging strekt zich niet uit tot onderhavige onderzoekslocatie (op het kadastrale uittreksel is voor het perceel géén vermelding ingevolge artikel 55 Wet bodembescherming opgenomen). |

## 2.2 Historische gegevens

Voor zover bekend is het perceel altijd in gebruik geweest ten behoeve van agrarische doeleinden (grasland, akkerbouw).

## 2.3 Reeds uitgevoerd onderzoek

Voor zover bij de betrokkenen bekend heeft ter plaatse van de onderzoekslocatie tot dusver geen onderzoek plaatsgevonden gericht op het vaststellen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit.

Voor de omgeving van de locatie is een aantal bodemonderzoeksrapporten bekend. Bekend is dat op het terrein ten noorden van het adres Suzannaweg 30 in het verleden een scheepswerf gevestigd is geweest. Op het betreffende terrein is bij eerder uitgevoerd bodemonderzoek een geval van ernstige bodemverontreiniging met PAK, zware metalen en asbest vastgesteld waarvan sanering niet urgent is. Een deel van de verontreinigde grond is reeds ontgraven en op locatie in depot geplaatst. In bijlage 3 is een kadastrale situatie-tekening opgenomen waarop het gebied is aangeduid waarbinnen zich overschrijdingen van de interventiewaarden bevinden. In juli 2003 is een aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd en is tevens een saneringsplan opgesteld (lit. 2). In oktober 2003 heeft provincie Zeeland een besluit op het hierboven genoemde saneringsplan genomen. Met inachtneming van een aantal voorwaarden heeft de Provincie Zeeland ingestemd met het saneringsplan.

## 2.4 Achtergrondwaarden

Gemeente Tholen beschikt over een zogenoemde bodemkwaliteitskaart waarbij voor het gemeentelijk grondgebied achtergrondwaarden zijn vastgesteld (lit. 3). De locatie ligt in de zone "onverdacht buitengebied". Uit het bodembeheerplan blijkt dat in het buitengebied licht verhoogde gehalten aan bestrijdingsmiddelen (dieltrin, drins en DDT/DDE/DDD) aanwezig kunnen zijn.

## 2.5 Geohydrologische situatie

De geohydrologische gegevens zijn ontleend aan de Grondwaterkaart van Nederland (Dienst Grondwaterverkenning van TNO, kaartblad 43 west).

Het maaiveld ter plaatse van de Suzannapolder ligt op een hoogte van circa 0,8 m + NAP.

In tabel 2.2 is de regionale bodemopbouw globaal beschreven.

Tabel 2.2: Regionale bodemopbouw

| diepte (m-mv) | samenstelling                  | geohydrologische eenheid   |
|---------------|--------------------------------|----------------------------|
| 0 – 10        | zandige klei                   | deklaag                    |
| 10 -140       | matig grof tot matig fijn zand | eerste watervoerend pakket |

Uit de gegevens van de grondwaterkaart is voor het water in het freatisch pakket een oostelijke stromingsrichting afgeleid. De regionale grondwaterstand is 0,3 m + NAP.

Voor het grondwater in het eerste watervoerend pakket is een zuidelijke stromingsrichting afgeleid. De stijghoogte in het eerste watervoerend pakket is 0,5 m + NAP. Op de locatie is sprake van een kwelsituatie.

### 3. HYPOTHESESTELLING EN BEPALING ONDERZOEKSSTRATEGIE

Voor de uitvoering van het verkennend bodemonderzoek is uitgegaan van Nederlandse Norm NEN 5740; Bodem, onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek (lit. 4). Na de uitvoering van het vooronderzoek wordt eerst een hypothese opgesteld betreffende de vermoedelijke verontreinigingssituatie waarna hieraan een onderzoeksstrategie wordt gekoppeld. Vervolgens worden bodemonsters genomen waarvan de analyseresultaten worden getoetst aan de streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering. Tenslotte wordt getoetst of de bij aanvang van het onderzoek opgestelde hypothese correct is gebleken en aanvullende onderzoeksmaatregelen eventueel noodzakelijk zijn.

#### 3.1 Hypothese verontreinigingssituatie

De resultaten van het vooronderzoek (hoofdstuk 2) vormen geen aanwijzingen voor de mogelijke aanwezigheid van een bodemverontreiniging ter plaatse van de onderzoekslocatie. Op basis hiervan is voor de onderzoekslocatie de hypothese "onverdachte locatie" opgesteld.

#### 3.2 Bepaling onderzoeksstrategie

Op basis van de hypothese "onverdachte locatie" is uitgegaan van de onderzoeksstrategie zoals opgenomen in NEN 5740 onder B.1 (Onderzoeksstrategie voor een onverdachte locatie).

Het doel van het verkennend onderzoek voor een onverdachte locatie is aan te tonen dat op de locatie redelijkerwijs gesproken geen verontreinigende stoffen aanwezig zijn in de grond of het ondiepe grondwater in concentraties boven de streefwaarden of de geldende achtergrondgehalten.

#### 3.3 Reikwijdte van het onderzoek

Het verkennend bodemonderzoek beoogt een waarheidsgetrouw beeld te geven van de bodemkwaliteit van de onderzoekslocatie op het moment van de monsternamming. Gezien het steekproefsgewijze karakter van het onderzoek waarbij de monsternamming op (deels) willekeurig bepaalde locaties plaatsvindt, kan echter nooit geheel worden uitgesloten dat een eventueel aanwezige verontreiniging niet wordt aangetroffen (restrisico).

Tevens wordt erop gewezen dat het uitgevoerde onderzoek een momentopname betreft en dat naarmate meer activiteiten op de locatie plaatsvinden en de periode verstreken sedert uitvoering van het onderzoek langer wordt, de onderzoeksresultaten met een grotere omzichtigheid moeten worden gehanteerd.

De uitvoering van de werkzaamheden door EnviroPlan vindt op zorgvuldige wijze volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden bij onderzoek naar bodemverontreiniging plaats. EnviroPlan aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade ontstaan als gevolg van of verband houdende met het hiervoor aangehaalde restrisico en/of de geldigheidsduur van het onderzoek.

## 4. VELDWERKZAAMHEDEN EN -RESULTATEN

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de op de locatie uitgevoerde werkzaamheden (paragraaf 4.1) alsmede de resultaten daarvan (paragraaf 4.2).

### 4.1 Veldwerkzaamheden

De bemonsteringswerkzaamheden zijn uitgevoerd onder certificaat conform BRL SIKB 2000 (Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB procescertificaat Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek) en de daarbij behorende VKB-protocollen 2001 en 2002. In bijlage 6 is een algemene beschrijving van de werkwijze en te gebruiken materialen en gereedschappen bij de uitvoering van onderzoek naar bodemverontreiniging opgenomen.

Het uitvoeren van de grondboringen en plaatsen van de peilbuis ten behoeve van het verkennend onderzoek heeft plaatsgevonden op 27 en 28 september 2007. De watermonsternamen heeft plaatsgevonden op 25 oktober 2007.

Voor het bepalen van het onderzoeksprogramma is uitgegaan van een onverdachte locatie met een oppervlakte van 1.695 m<sup>2</sup>. Conform de NEN 5740-onderzoeksstrategie voor "onverdachte locaties", zijn voor deze oppervlakte in totaal 11 grondboringen uitgevoerd. Hiervan zijn de boringen 1, 6 en 9 uitgevoerd tot een diepte van 2,0 m-mv. De overige boringen zijn uitgevoerd tot een diepte van 0,5 m-mv. Boring 6 is ten behoeve van het grondwateronderzoek doorgezet tot een diepte van 3,0 m-mv waarna in het boorgat een peilbuis is geplaatst (Ø 32 mm; filterstelling van 1,9-2,9 m-mv).

De grondboringen zijn verspreid over de onderzoekslocatie uitgevoerd. De locaties van de grondboringen en de peilbuis zijn aangegeven in bijlage 2.

Voor wat betreft het veldonderzoek hebben zich geen omstandigheden of situaties voorgedaan die aanleiding vormen tot afwijking van de normale werkwijze.

### 4.2 Resultaten veldonderzoek

#### 4.2.1 Bodemopbouw

Uit de profielbeschrijvingen blijkt dat de bovengrond (bovenste 0,5 meter) bestaat uit matig humeuze, zwak tot matig zandige klei. In de bovengrond zijn sporadisch stukjes schelp aanwezig. De ondergrond (bodemlagen dieper dan 0,5 m-mv) bestaat tot 1,2 à 1,5 m-mv uit sterk zandige klei. Daaronder wordt tot een diepte van circa 2,1 m-mv een laag zeer fijn, sterk siltig zand aangetroffen. Onder deze zandlaag is tot de maximale boordiepte van 3,0 m-mv sterk zandige klei aangetroffen.

Voor een meer gedetailleerde beschrijving van de bodemopbouw wordt verwezen naar de in bijlage 4 opgenomen profielbeschrijvingen.

#### 4.2.2 Zintuiglijke waarnemingen en resultaten veldmetingen grondwater

De zintuiglijke waarnemingen staan vermeld in de boorprofielen in bijlage 4.

Bij de uitvoering van het veldonderzoek zijn op de locaties van alle boringen (1 t/m 11) in de bodemlaag tot 0,4 à 0,5 m-mv bodemvreemde stoffen aangetroffen in de vorm van puin- en kooldeeltjes. Over het algemeen betreft het een lichte tot zeer lichte bijmenging van deze bodemvreemde stoffen waardoor op voorhand geen bodemverontreiniging

wordt verwacht. Bij uitvoering van het veldwerk zijn geen asbestverdachte materialen op het maaiveld of in de opgeboorde grond waargenomen.

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

Tabel 4.1: Resultaten veldmetingen

| nr. peilbuis | filterstelling (m-mv) | resultaten veldmetingen d.d. 25 oktober 2007 |                |                                     |
|--------------|-----------------------|----------------------------------------------|----------------|-------------------------------------|
|              |                       | grondwaterstand (m-mv)                       | zuurgraad (pH) | geleidingsvermogen (EC; $\mu$ S/cm) |
| 6            | 1,9-2,9               | 0,7                                          | 7,7            | > 4.000 *                           |

\* de gemeten waarde viel buiten het meetbereik van de gebruikte meter

Uit de meting van de zuurgraad van het grondwater is geen afwijking gebleken. Voor het geleidingsvermogen is een relatief hoge waarde gemeten maar deze is voor de betreffende regio, waar sprake is van brak water, als normaal te beschouwen.

## 5. LABORATORIUMONDERZOEK EN –RESULTATEN

### 5.1 Analyseprogramma

De grond- en grondwatermonsters zijn ter analyse naar het laboratorium van Eurofins Analytico BV overgebracht. Dit laboratorium is geaccrediteerd op basis van de criteria in NEN-EN-ISO/IEC 17025:2000 (accreditatienummer L010).

Op basis van de bodemopbouw, de resultaten van de veldwaarnemingen en de ruimtelijke verdeling van de grondboringen over de onderzoekslocatie, is een programma opgesteld voor de analyse van de grondmonsters. Veelal gebeurt dit in de vorm van mengmonsters. Een mengmonster wordt samengesteld uit geselecteerde grondmonsters van verschillende boringen en wordt geacht representatief te zijn voor een bepaalde bodemlaag en/of gedeelte van de onderzoekslocatie.

Bij verkennend onderzoek van onverdachte locaties worden mengmonsters van de bovengrond (0,0-0,5 m diepte) en mengmonsters van de ondergrond (0,5-2,0 m diepte) samengesteld en geanalyseerd op het in NEN 5740 vermelde analysepakket. Grondwatermonsters van verschillende peilbuizen worden niet gemengd; voor elke peilbuis afzonderlijk wordt een volledige analyse op het NEN-pakket voor grondwatermonsters uitgevoerd. Voor de samenstelling van de NEN-pakketten en een toelichting op de stofgroepen wordt verwezen naar bijlage 7.

In tabel 5.1 zijn de samenstelling en het toetsingsresultaten van de geanalyseerde mengmonsters weergegeven.

De resultaten van het zintuiglijk onderzoek bij uitvoering van het veldonderzoek vormen geen reden tot uitbreiding of wijziging van het onderzoeksprogramma ten opzichte van het basisonderzoek volgens de van toepassing zijnde onderzoeksstrategie of normvoorschriften.

Omdat in de gehele bovengrond van het perceel slechts sprake is van een zeer lichte tot lichte bijmenging met puin- en kooldeeltjes kwam het PAK gehalte in bovengrondmonsters M2 als relatief hoog over. Ter verificatie van het gehalte is grondmengmonster M2 nogmaals geanalyseerd op PAK.

Voor het omrekenen van de streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering voor een standaardbodem, naar de streef- en interventiewaarden voor specifiek de onderzoekslocatie (zie paragraaf 5.2.2. en bijlage 8), zijn in alle grondmengmonsters de percentages aan lutum en organische stof bepaald.

### 5.2 Analyseresultaten en toetsing

De analyserapporten van de grondmengmonsters en de grondwatermonsters zijn opgenomen in bijlage 5.

#### 5.2.1 Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering

Voor de beoordeling van de analyseresultaten van de grond- en grondwatermonsters is gebruik gemaakt van de streef- en interventiewaarden bodemsanering, zoals opgenomen in de circulaire DBO/1999226863 (lit. 5).

De *streefwaarden* geven het niveau aan waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. Dit komt overeen met het niveau waarbij de functionele eigenschappen, die de bodem voor mens, dier of plant heeft, zijn veiliggesteld.

De *interventiewaarden* geven het niveau aan waarboven de gebruiksmogelijkheden van de bodem voor mens, dier of plant ernstig zijn of dreigen te worden aangetast. Er is sprake van een potentieel ernstig risico en daarmee van een geval van ernstige bodemverontreiniging, als voor een stof in een volume van 25 m<sup>3</sup> grond en/of 100 m<sup>3</sup> grondwater de interventiewaarde wordt overschreden.

Bij concentraties aan verontreinigende stoffen tussen het niveau van de streef- en interventiewaarde, geldt dat een nader onderzoek noodzakelijk is als de gemeten concentraties de halve som van streef- en interventiewaarden overschrijden  $((S + I)/2)$ . Deze waarde wordt ook wel aangeduid als tussenwaarde.

Bij de bespreking van de onderzoeksresultaten wordt de volgende terminologie gehanteerd:

- niet verontreinigd c.q. niet verhoogd: concentratie(s) lager dan de streefwaarde;
- licht verontreinigd c.q. licht verhoogd: concentratie(s) hoger dan de streefwaarde maar lager dan de tussenwaarde;
- matig verontreinigd c.q. matig verhoogd: concentratie(s) hoger dan de tussenwaarde maar lager dan de interventiewaarde;
- sterk verontreinigd c.q. sterk verhoogd: concentratie(s) hoger dan de interventiewaarde.

Voor een volledig overzicht van de streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering zoals deze thans gelden, wordt verwezen naar bijlage 8.

## 5.2.2 Bodemtypecorrectie

De streefwaarden en interventiewaarden zoals opgenomen in bijlage 8 gelden voor een standaardbodem met een lutumgehalte van 25% en een organisch stofgehalte van 10%.

De streef- en interventiewaarden voor zware metalen (inclusief arseen) in *grond* zijn afhankelijk van het lutumgehalte en/of het organisch stofgehalte. Voor organische verontreinigingen zijn de streef- en interventiewaarden gerelateerd aan alleen het organisch stofgehalte van de bodem. Voor PAK vindt tot een organisch stofgehalte van 10% geen bodemtypecorrectie van de streef- en interventiewaarden plaats maar gelden vaste waarden van 1 respectievelijk 40 mg/kg d.s. Voor *grondwater* zijn de interventie- en streefwaarden voor zowel anorganische als organische verbindingen, onafhankelijk gesteld van de grondsoort.

Voor de somparameter EOX is alleen een streefwaarde voor grond geformuleerd waarop bovendien geen bodemtypecorrectie van toepassing is. Indien deze streefwaarde van 0,3 mg/kg d.s. wordt overschreden dient aanvullend laboratoriumonderzoek naar het voorkomen van individuele organohalogeenvverbindingen worden overwogen.

Indien de gehalten aan lutum en/of organische stof beneden de door het laboratorium gehanteerde bepalingsgrenzen liggen, wordt bij de berekening van de streef- en interventiewaarden voor zware metalen en anorganische stoffen een percentage van 0 aangehouden. Voor de berekening van de streef- en interventiewaarden voor organische verbindingen geldt een minimum te hanteren organisch stofgehalte van 2%.

## 5.2.3 Toetsingsresultaten

In bijlage 5 zijn de analysecertificaten alsmede de toetsingstabellen van de grond- en grondwatermonsters opgenomen. De toetsing van de analyseresultaten aan de streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering heeft plaatsgevonden met gebruikmaking van het computerprogramma dat hiervoor door het laboratorium ter beschikking is gesteld.

In tabel 5.1 zijn de toetsingsresultaten samengevat weergegeven. Per grondmengmonster en grondwatermonster is vermeld voor welke stoffen de streefwaarde, het toetsingscriterium voor nader onderzoek en de interventiewaarde wordt overschreden. Voor de niet in het overzicht opgenomen stoffen geldt dat de gemeten gehalten beneden de streefwaarden danwel beneden de door het laboratorium gehanteerde bepalingsgrenzen liggen.

Tabel 5.1: Toetsingsresultaten grond- en grondwatermonsters

| monster-code | deellocatie/omschrijving                                   | (deel)-monsters                          | diepte (m-mv)                                                  | concentratieniveau |           |     |
|--------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------|-----------|-----|
|              |                                                            |                                          |                                                                | > S / < T          | ≥ T / < I | ≥ I |
| bovengrond   |                                                            |                                          |                                                                |                    |           |     |
| M1           | noordwestelijke deel onderzoekslocatie                     | 1.1<br>2.1<br>3.1<br>4.1<br>5.1          | 0,0-0,5<br>0,0-0,5<br>0,0-0,5<br>0,0-0,5<br>0,0-0,5            | PAK                | -         | -   |
| M2           | zuidoostelijke deel onderzoekslocatie                      | 6.1<br>7.1<br>8.1<br>9.1<br>10.1<br>11.1 | 0,0-0,5<br>0,0-0,5<br>0,0-0,5<br>0,0-0,5<br>0,0-0,5<br>0,0-0,5 | lood PAK           | -         | -   |
| M2           | heranalyse PAK ten behoeve van verificatie gemeten gehalte | 6.1<br>7.1<br>8.1<br>9.1<br>10.1<br>11.1 | 0,0-0,5<br>0,0-0,5<br>0,0-0,5<br>0,0-0,5<br>0,0-0,5<br>0,0-0,5 | PAK                | -         | -   |
| ondergrond   |                                                            |                                          |                                                                |                    |           |     |
| M3           | kleiige ondergrond gehele onderzoekslocatie                | 1.2<br>1.3<br>6.2<br>6.3<br>9.2<br>9.3   | 0,5-1,0<br>1,0-1,5<br>0,4-0,8<br>0,8-1,2<br>0,4-0,9<br>0,9-1,4 | -                  | -         | -   |
| grondwater   |                                                            |                                          |                                                                |                    |           |     |
| peilbuis 6   | gehele onderzoekslocatie                                   |                                          | 1,9-2,9                                                        | chrom xylenen      | -         | -   |

**S** = streefwaarde

**T** = tussenwaarde c.q. toetsingscriterium voor nader onderzoek

**I** = interventiewaarde

### Vaste bodem

Uit de analyseresultaten van mengmonster M1 van de bovengrond van het noordwestelijke deel van de onderzoekslocatie blijkt een geringe overschrijding van de streefwaarde voor PAK. De concentratie ligt ruim beneden de tussenwaarde c.q. het toetsingscriterium voor de uitvoering van een nader bodemonderzoek.

In mengmonster M2 van de bovengrond van het zuidoostelijke deel van de onderzoekslocatie blijkt een geringe overschrijding van de streefwaarde voor lood. Voor PAK blijkt sprake van een ruime overschrijding van de streefwaarde. Omdat dit op basis van de zintuiglijke bevindingen niet werd verwacht heeft door heranalyse verificatie van het gemeten PAK-gehalte (14 mg/kg d.s.) plaatsgevonden. Voor PAK is wederom een ruime overschrijding van de streefwaarde gemeten (gemeten 10 mg/kg d.s.). De concentraties liggen nog beneden de tussenwaarde c.q. het toetsingscriterium voor de uitvoering van een nader bodemonderzoek.

In ondergrondmengmonster M3 zijn de onderzochte parameters in gehalten beneden de streefwaarden aanwezig.

## *Grondwater*

Uit de analyseresultaten van het grondwater uit peilbuis 6 blijken overschrijdingen van de streefwaarden voor chroom en xylenen. De gehalten liggen ruim beneden de toetsingscriteria voor uitvoering van een nader onderzoek.

Van metalen is bekend dat deze van nature reeds in concentraties boven de streefwaarden in het grondwater kunnen voorkomen. De concentratie aan chroom zoals gemeten in onderhavig onderzoek, valt binnen de spreiding in concentraties zoals die kunnen worden gemeten in het grondwater van niet verontreinigde gebieden en kan worden beschouwd als achtergrondwaarde.

## 6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### 6.1 Conclusies

Onderhavig bodemonderzoek heeft betrekking op perceel F 858 te St. Annaland. Aanleiding voor de uitvoering van het bodemonderzoek is de voorgenomen herontwikkeling van het gebied dat lokaal bekend staat onder de naam "Suzannapolder".

In de bovengrond van het gehele perceel is een zeer lichte tot lichte bijmenging van puin- en kooldeeltjes aangetroffen. Uit laboratoriumonderzoek blijken voor de bovengrond overschrijdingen van de streefwaarden voor lood en PAK. De concentraties liggen nog beneden de toetsingscriteria voor de uitvoering van een nader bodemonderzoek.

In de ondergrond zijn geen verontreinigingen aangetroffen.

In het grondwater zijn geringe overschrijdingen van de streefwaarden vastgesteld voor chroom en xylenen.

Omdat in de bovengrond en in het grondwater een aantal van de onderzochte stoffen is aangetroffen in gehalten boven de streefwaarden, dient de in aanvang opgestelde hypothese "onverdachte locatie" te worden verworpen. De mate van verhoging van de gehalten is niet dusdanig dat een nader onderzoek noodzakelijk moet worden geacht.

Op basis van onderhavig bodemonderzoek bestaan er, vanuit milieuhygiënisch oogpunt, geen bezwaren tegen de voorgenomen herontwikkeling van de locatie. Er bestaan evenmin bezwaren tegen het verlenen van een bouwvergunning.

### 6.2 Aanbevelingen

Omdat in de bovengrond voor enkele parameters ten hoogste overschrijdingen van de streefwaarden zijn aangetroffen, kan bij eventuele graafwerkzaamheden vrijkomende grond binnen de grenzen van de onderzoekslocatie worden hergebruikt voor aanvulling of ophoging. In verband met het milieuhygiënische kwaliteitsverschil wordt aanbevolen de boven- en ondergrond gescheiden van elkaar te ontgraven en toe te passen.

Voor wat betreft het eventuele hergebruik van vrijkomende grond elders dient het volgende te worden opgemerkt: het uitgevoerde onderzoek heeft niet de status van partijkeuring en is voor de afzet van de grond mogelijk niet toereikend. Ten behoeve van de afzet elders kan uitvoering van een partijkeuring volgens het Bouwstoffenbesluit noodzakelijk blijken te zijn. Afhankelijk van de kwaliteitsklasse van de grond kunnen aan de afzet hiervan extra kosten zijn verbonden.

## LITERATUURLIJST

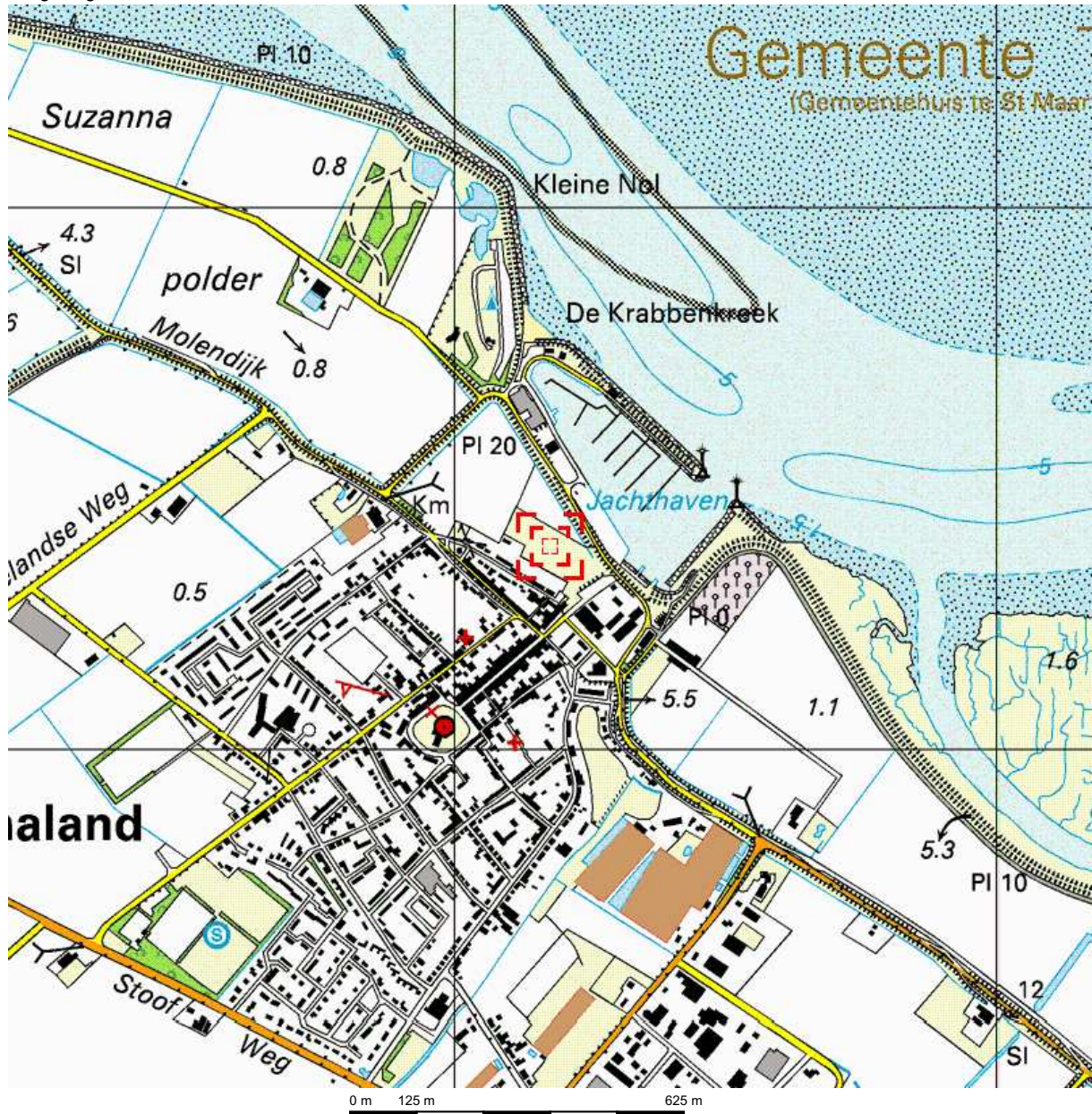
1. NVN 5725: Bodem – Leidraad voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend, oriënterend en nader bodemonderzoek, Nederlands Normalisatie-Instituut, 1<sup>e</sup> druk, oktober 1999;
2. Aanvullend bodemonderzoek en saneringsplan, locatie achter Suzannaweg 30 te Sint Annaland, kenmerk AZE/BA030514.3700642, De Ruiter Boringen en Bemaalingen bv, 18 juli 2003;
3. Bodembeleidsplan gemeente Tholen, projectcode 05.K033, CSO adviesbureau, 1 februari 2007;
4. NEN 5740: Bodem, onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek, Nederlands Normalisatie-Instituut, 1<sup>e</sup> druk, oktober 1999;
5. Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering, DBO/-1999226863 d.d. 4 februari 2000, opgenomen in Staatscourant 39, 24 februari 2000.

## BIJLAGEN

1. Ligging onderzoekslocatie op topografische kaart
2. Situatietekening onderzoekslocatie met locaties grondboringen en peilbuis
3. Gegevens vooronderzoek
4. Veldgegevens
5. Analyserapporten Eurofins Analytico en toetsingstabellen
6. Beknopte beschrijving werkwijze, materialen en gereedschappen EnviroPlan
7. Samenstelling NEN-pakketten en toelichting stofgroepen
8. Streefwaarden, interventiewaarden bodemsanering en indicatieve niveaus

## BIJLAGE 1

### LIGGING ONDERZOEKSLOCATIE OP TOPOGRAFISCHE KAART



Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

Hier bevindt zich Kadastraal object SINT ANNALAND F 861

Suzannaweg, SINT ANNALAND

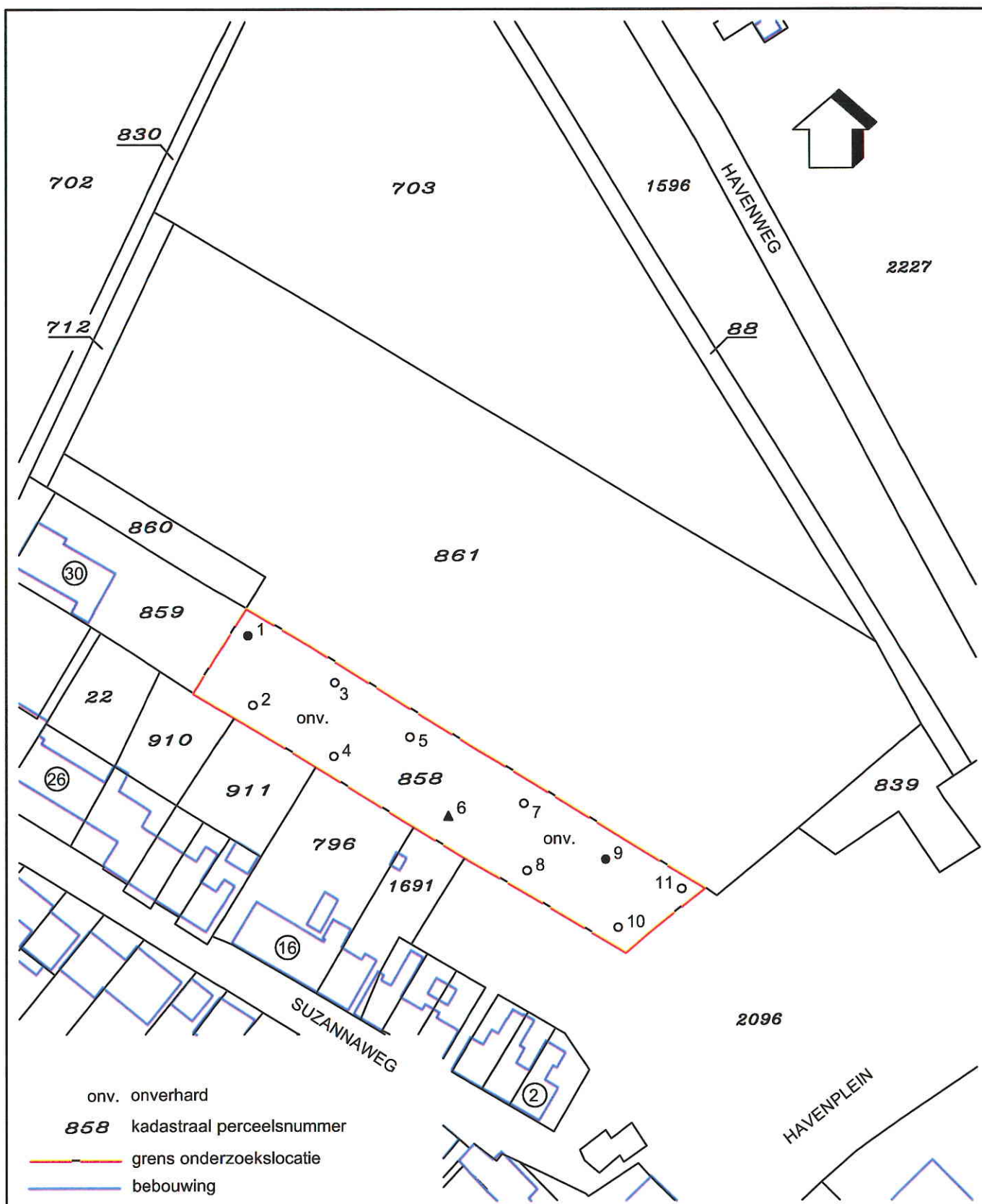
© De auteursrechten en databankenrechten zijn voorbehouden aan de Topografische Dienst Kadaster.



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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>autosnelweg<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 losse 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: driesporig<br/>spoorweg: viersporig<br/>a station b laadperron<br/>tram<br/>a metro bovengronds b metrostation</p> <p><b>hydrografie</b></p> <p>waterloop: smaller dan 3 m<br/>waterloop: 3-6 m breed<br/>waterloop: breder dan 6 m</p> <p>a schutsluis b brug<br/>c vonder d koedam<br/>a grondduiker 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 dras 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 oliepompijninstallatie<br/>b seinmast<br/>c zendmast<br/>a hunebed b monument<br/>c poldergemaal<br/>a begraafplaats b boom c paal<br/>d opslagtank<br/>a kampeertrein b sportcomplex<br/>c ziekenhuis<br/>a schietbaan<br/>afrastering<br/>hoogspanningsleiding met mast<br/>muur<br/>geluidswering</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## BIJLAGE 2

### SITUATIETEKENING ONDERZOEKSLOCATIE MET LOCATIES GRONDBORINGEN EN PEILBUIS



## LEGENDA

- Locatie grondboring tot 0,5
- Locatie grondboring tot 2,0 m-mv
- ▲ Locatie boring met peilbuis

40m 80m

**EnviroPlan**

Metaalweg 18  
6551 AD Weurt  
Tel. : 024 - 3975762  
Fax : 024 - 3977295

Opdrachtgever

**Suzanna Polder BV**

Projectnaam

Verkennd bodemonderzoek (NEN 5740)  
Suzannaweg (F 858), St. Annaland

Nummer bijlage

2

Omschrijving

Situatietekening onderzoekslocatie met locaties  
grondboringen en peilbuis

Schaal  
1: 1000

Formaat  
A4

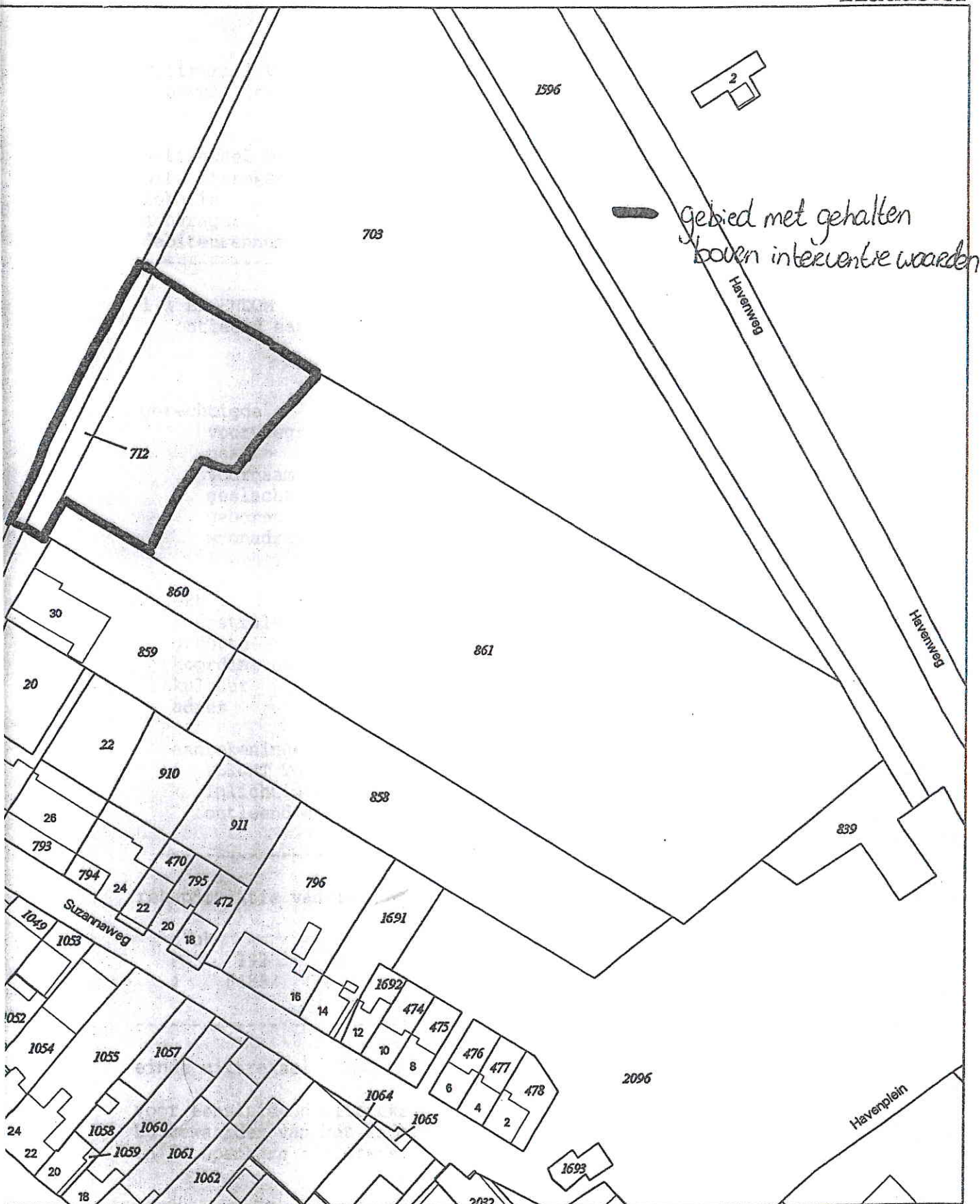
Getekend  
NP

Datum  
01-10-2007

Tekeningnummer  
P-074838F/002

## BIJLAGE 3

### GEGEVENS VOORONDERZOEK



Deze kaart is noordgericht

Klantreferentie

onbekend

## Legenda

- 2345 Perceelnummer
- 25 Huisnummer
- Kadastrale grens
- Bebouwing/topografie

## Uittreksel uit de kadastrale kaart

Kadastrale gemeente SINT ANNALAND  
 Sektie F  
 Perceelnummer 861  
 Schaal 1: 1000

een aansluitend uittreksel, MIDDELBURG, 01 april 2003,  
 vander van het kadaster en de openbare registers

Mr H. Hommes  
 Bewaarder

Aan dit uittreksel mogen geen maten worden ontleend.  
 De auteursrechten zijn voorbehouden aan de Dienst voor het kadaster en de openbare registers





---

Dienst voor het kadaster en de openbare registers in Nederland

Gegevens over de rechtstoestand van kadastrale objecten, met uitzondering van de gegevens inzake hypotheeken en beslagen

Betreft: SINT ANNALAND F 858

22-8-2007

Suzannaweg

SINT ANNALAND

12:04:27

Uw referentie: P-074838

Toestandsdatum: 21-8-2007

---

**Kadastraal object**

Kadastrale aanduiding:

SINT ANNALAND F 858

Grootte: 16 a 95 ca

Coördinaten: 66157-402347

Omschrijving kadastraal object:

TERREIN (GRASLAND)

Locatie: Suzannaweg

SINT ANNALAND

Koopsom: € 1.622.000

Jaar: 2004

(Met meer onroerend goed verkregen)

Ontstaan op: 8-5-2002

Ontstaan uit: SINT ANNALAND F 710 gedeeltelijk

**Publiekrechtelijke Beperkingen**

PLICHT TOT ONDERHOUD OF VERBODSBEPALING KRACHTENS

WATERSCHAPSKEUR

Ontleend aan: POS 392

d.d. 19-11-2001

---

**Gerechtigde****EIGENDOM**SUZANNAPOLDER B.V.

Rietbaan 12

2908 LP CAPELLE AAN DEN IJSSEL

Zetel: CAPELLE AD YSSEL

(Gerechtigde is betrokken als gerechtigde bij andere objecten)

Recht ontleend aan: HYP4 MIDDELBURG 7156/ d.d. 23-11-200480

Eerst genoemde object in brondocument:

SINT ANNALAND F 858

---

Einde overzicht

---

De Dienst voor het kadaster en de openbare registers behoudt ten aanzien van de kadastrale gegevens zich het recht voor als bedoeld in artikel 2 lid 1 juncto artikel 6 lid 3 van de Databankenwet.

## BIJLAGE 4

## VELDGEGEVENS

## Legenda (conform NEN 5104)

### grind

|  |                       |
|--|-----------------------|
|  | Grind, siltig         |
|  | Grind, zwak zandig    |
|  | Grind, matig zandig   |
|  | Grind, sterk zandig   |
|  | Grind, uiterst zandig |

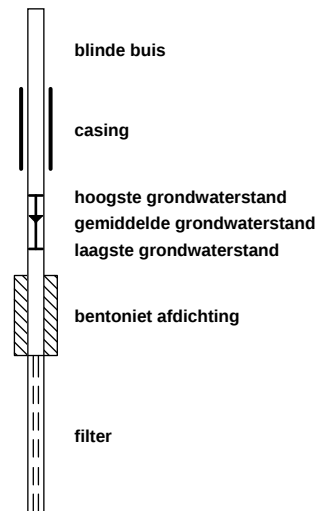
### zand

|  |                      |
|--|----------------------|
|  | Zand, kleiig         |
|  | Zand, zwak siltig    |
|  | Zand, matig siltig   |
|  | Zand, sterk siltig   |
|  | Zand, uiterst siltig |

### veen

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | Veen, mineraalarm  |
|  | Veen, zwak kleiig  |
|  | Veen, sterk kleiig |
|  | Veen, zwak zandig  |
|  | Veen, sterk zandig |

### peilbuis



### klei

|  |                      |
|--|----------------------|
|  | Klei, zwak siltig    |
|  | Klei, matig siltig   |
|  | Klei, sterk siltig   |
|  | Klei, uiterst siltig |
|  | Klei, zwak zandig    |
|  | Klei, matig zandig   |
|  | Klei, sterk zandig   |

### leem

|  |                    |
|--|--------------------|
|  | Leem, zwak zandig  |
|  | Leem, sterk zandig |

### overige toevoegingen

|  |               |
|--|---------------|
|  | zwak humeus   |
|  | matig humeus  |
|  | sterk humeus  |
|  | zwak grindig  |
|  | matig grindig |
|  | sterk grindig |

### geur

|  |               |
|--|---------------|
|  | geen geur     |
|  | zwakke geur   |
|  | matige geur   |
|  | sterke geur   |
|  | uiterste geur |

### olie

|  |                             |
|--|-----------------------------|
|  | geen olie-water reactie     |
|  | zwakke olie-water reactie   |
|  | matige olie-water reactie   |
|  | sterke olie-water reactie   |
|  | uiterste olie-water reactie |

### p.i.d.-waarde

|  |        |
|--|--------|
|  | >0     |
|  | >1     |
|  | >10    |
|  | >100   |
|  | >1000  |
|  | >10000 |

### monsters

|  |                   |
|--|-------------------|
|  | geroerd monster   |
|  | ongeroerd monster |

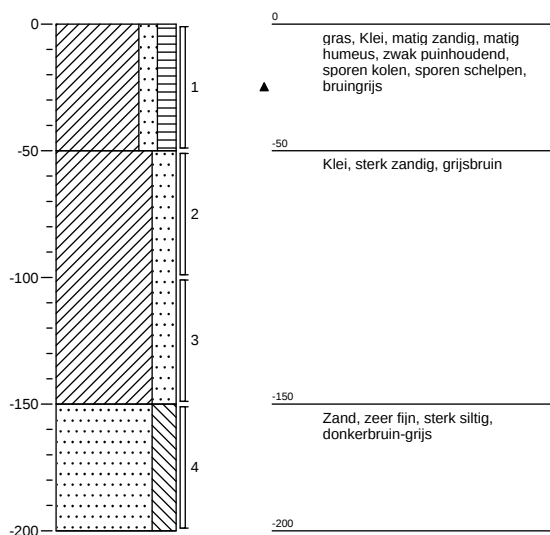
### overig

|  |                                   |
|--|-----------------------------------|
|  | bijzonder bestanddeel             |
|  | Gemiddeld hoogste grondwaterstand |
|  | grondwaterstand                   |
|  | Gemiddeld laagste grondwaterstand |

|  |       |
|--|-------|
|  | slib  |
|  | water |

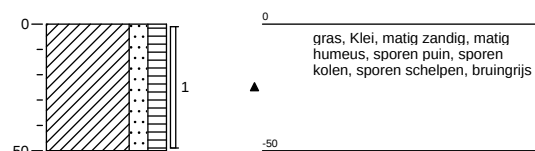
## Boring: 01

Datum meting: 28-09-2007  
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



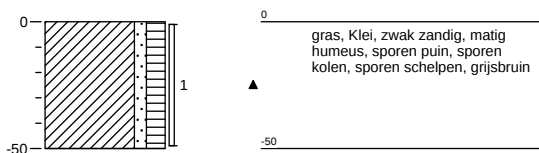
## Boring: 02

Datum meting: 27-09-2007  
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



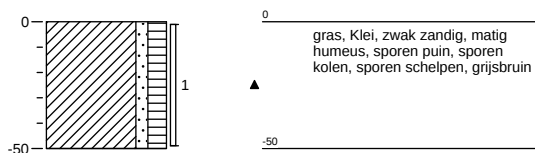
## Boring: 03

Datum meting: 28-09-2007  
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



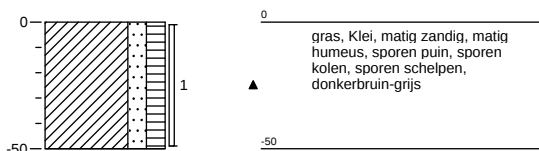
## Boring: 04

Datum meting: 28-09-2007  
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



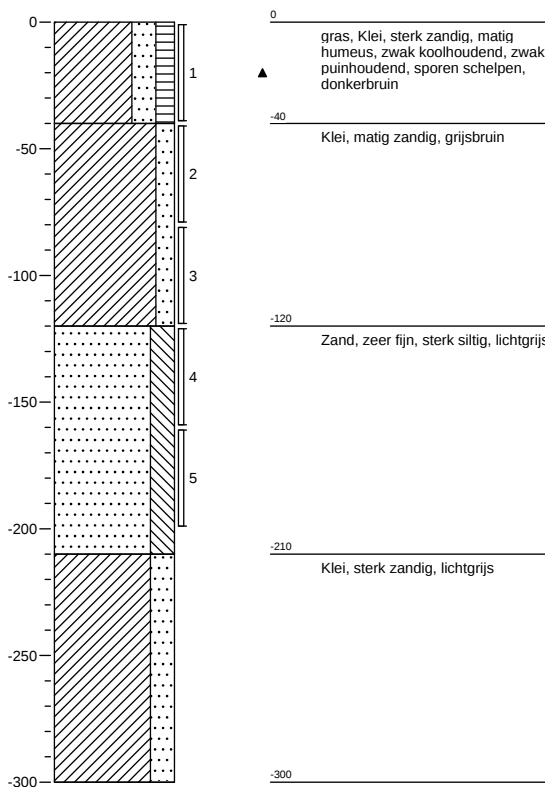
## Boring: 05

Datum meting: 28-09-2007  
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



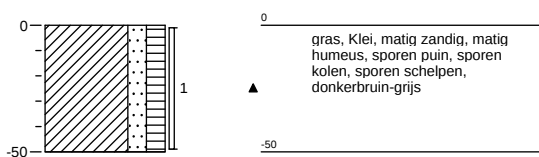
## Boring: 06

Datum meting: 28-09-2007  
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



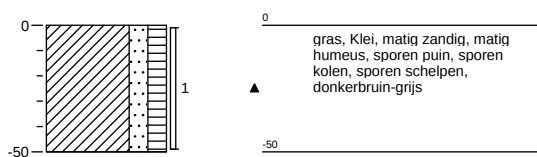
## Boring: 07

Datum meting: 28-09-2007  
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



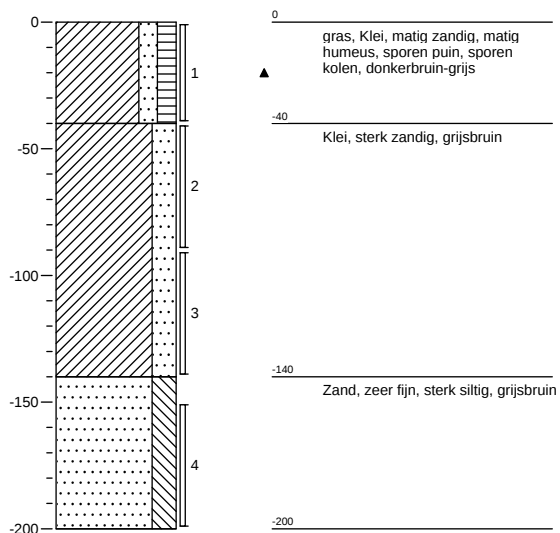
## Boring: 08

Datum meting: 28-09-2007  
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



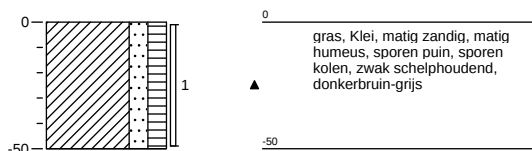
## Boring: 09

Datum meting: 28-09-2007  
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



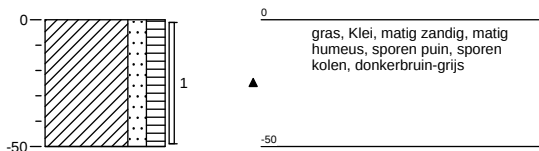
## Boring: 10

Datum meting: 28-09-2007  
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



## Boring: 11

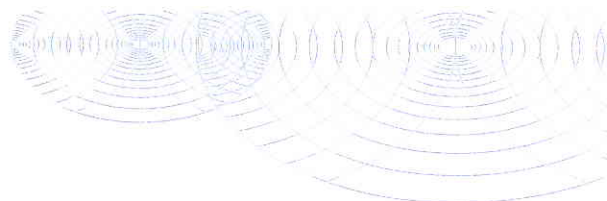
Datum meting: 28-09-2007  
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



## **BIJLAGE 5**

### **ANALYSERAPPORTEN EUROFINS ANALYTICO**

### **TOETSINGSTABELLEN**



## Analysecertificaat

|                   |                                 |                   |                  |
|-------------------|---------------------------------|-------------------|------------------|
| Uw projectnummer  | P-074838F                       | Certificaatnummer | 2007134093       |
| Uw projectnaam    | V0 St. Annaland (perceel F 858) | Startdatum        | 01-10-2007       |
| Uw ordernummer    |                                 | Rapportagedatum   | 30-10-2007/10:39 |
| Datum monstername | 27-09-2007                      | Bijlage           | A,B,C            |
| Monsternemer      |                                 | Pagina            | 1/2              |

| Analyse                                                | Eenheid    | 1          | 2          | 3                     |
|--------------------------------------------------------|------------|------------|------------|-----------------------|
| <b>Voorbehandeling</b>                                 |            |            |            |                       |
| S Voorbehandeling AS3000                               |            | Uitgevoerd | Uitgevoerd | Uitgevoerd            |
| <b>Bodemkundige analyses</b>                           |            |            |            |                       |
| S Droge stof                                           | % (m/m)    | 82.7       | 82.0       | 79.0                  |
| S Organische stof                                      | % (m/m) ds | 4.7        | 3.2        | 2.1                   |
| S Gloeirest                                            | % (m/m) ds | 95.3       | 95.3       | 97.9                  |
| S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)                         | % (m/m) ds | 24.3       | 21.2       | 14.0                  |
| <b>Metalen</b>                                         |            |            |            |                       |
| S Arseen (As)                                          | mg/kg ds   | 14         | 15         | <10                   |
| S Cadmium (Cd)                                         | mg/kg ds   | 0.43       | 0.44       | <0.40                 |
| S Chroom (Cr)                                          | mg/kg ds   | 34         | 27         | 30                    |
| S Koper (Cu)                                           | mg/kg ds   | 17         | 19         | <5.0                  |
| S Kwik (Hg)                                            | mg/kg ds   | 0.19       | 0.26       | <0.10                 |
| S Nikkel (Ni)                                          | mg/kg ds   | 18         | 17         | 14                    |
| S Lood (Pb)                                            | mg/kg ds   | 69         | 87         | <10                   |
| S Zink (Zn)                                            | mg/kg ds   | 100        | 110        | 29                    |
| <b>Minerale olie</b>                                   |            |            |            |                       |
| Minerale olie C10-C16                                  | mg/kg ds   | --         | --         | --                    |
| Minerale olie C16-C22                                  | mg/kg ds   | --         | --         | --                    |
| Minerale olie C22-C30                                  | mg/kg ds   | --         | --         | --                    |
| Minerale olie C30-C40                                  | mg/kg ds   | --         | --         | --                    |
| S Minerale olie (GC) totaal                            | mg/kg ds   | <20        | <20        | <20                   |
| <b>Somparameter organohalogeene verbindingen</b>       |            |            |            |                       |
| S EOX                                                  | mg/kg ds   | 0.17       | 0.25       | <0.10                 |
| <b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK</b> |            |            |            |                       |
| S Naftaleen                                            | mg/kg ds   | <0.010     | <0.010     | <0.010                |
| S Fenanthreen                                          | mg/kg ds   | 0.12       | 0.28       | <0.010                |
| S Anthraceen                                           | mg/kg ds   | 0.020      | 0.077      | <0.0050               |
| S Fluorantheen                                         | mg/kg ds   | 0.40       | 2.1        | 0.034                 |
| S Benzo(a)anthraceen                                   | mg/kg ds   | 0.18       | 1.6        | 0.011                 |
| S Chryseen                                             | mg/kg ds   | 0.20       | 1.9        | 0.014                 |
| S Benzo(k)fluorantheen                                 | mg/kg ds   | 0.12       | 0.99       | <0.010                |
| S Benzo(a)pyreen                                       | mg/kg ds   | 0.48       | 3.7        | 0.027                 |
| S Benzo(ghi)peryleen                                   | mg/kg ds   | 0.23       | 1.4        | 0.016                 |
| S Indeno(123-cd)pyreen                                 | mg/kg ds   | 0.25       | 1.7        | 0.029                 |
| <b>Nr. Monsteromschrijving</b>                         |            |            |            |                       |
| 1 M1                                                   |            |            |            | Analytico-nr. 3450058 |
| 2 M2                                                   |            |            |            | 3450059               |
| 3 M3                                                   |            |            |            | 3450060               |

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting

A: AP04 geaccrediteerde verrichting

S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

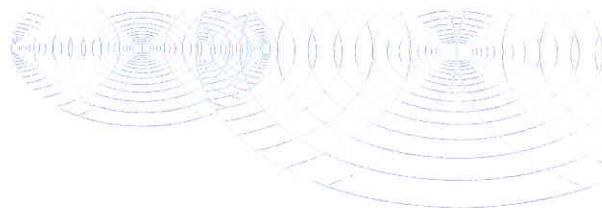
Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail info@analytico.com  
Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 gecertificeerd door Lloyd's RQA en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk (MEDD) en Luxemburg (MEV).



### Analysecertificaat

Uw projectnummer P-074838F  
 Uw projectnaam V0 St. Annaland (perceel F 858)  
 Uw ordernummer  
 Datum monstername 27-09-2007  
 Monstername

Certificaatnummer 2007134093  
 Startdatum 01-10-2007  
 Rapportagedatum 30-10-2007/10:39  
 Bijlage A, B, C  
 Pagina 2/2

| Analyse                | Eenheid  | 1   | 2  | 3    |
|------------------------|----------|-----|----|------|
| S PAK VROM (10) AS3000 | mg/kg ds | 2.0 | 14 | 0.16 |

### Nr. Monsteromschrijving

1 M1  
 2 M2  
 3 M3

### Analytico-nr.

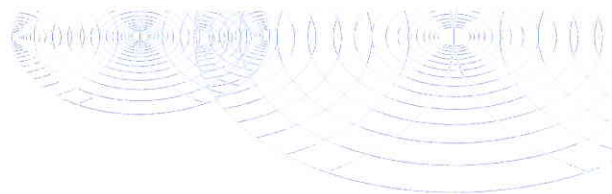
3450058  
 3450059  
 3450060

Analytico Milieu B.V.

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting  
 A: AP04 geaccrediteerde verrichting  
 S: AS 3000 erkende verrichting

Akkoord  
 Pr.coörd.  
 GW

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.



**Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2007134093**

Pagina 1/1

| Analytico-n Boornr | Deelmonster Omschrijving | Van | Tot | Barcode    | Monsteromschrijving |
|--------------------|--------------------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 3450058 1.1        |                          | 0   | 0   | 0503882249 | M1                  |
| 3450058 2.1        |                          | 0   | 0   | 0503882242 |                     |
| 3450058 3.1        |                          | 0   | 0   | 0503882236 |                     |
| 3450058 4.1        |                          | 0   | 0   | 0503882250 |                     |
| 3450058 5.1        |                          | 0   | 0   | 0503882203 |                     |
| 3450059 6.1        |                          | 0   | 0   | 0503882239 | M2                  |
| 3450059 7.1        |                          | 0   | 0   | 0503882240 |                     |
| 3450059 8.1        |                          | 0   | 0   | 0503882253 |                     |
| 3450059 9.1        |                          | 0   | 0   | 0503882252 |                     |
| 3450059 10.1       |                          | 0   | 0   | 0503882214 |                     |
| 3450059 11.1       |                          | 0   | 0   | 0503882254 |                     |
| 3450060 1.3        |                          | 0   | 0   | 0503882248 | M3                  |
| 3450060 6.2        |                          | 0   | 0   | 0503882251 |                     |
| 3450060 6.3        |                          | 0   | 0   | 0503882223 |                     |
| 3450060 9.2        |                          | 0   | 0   | 0503882237 |                     |
| 3450060 9.3        |                          | 0   | 0   | 0503882232 |                     |
| 3450060 1.2        |                          |     |     | 0503882630 |                     |

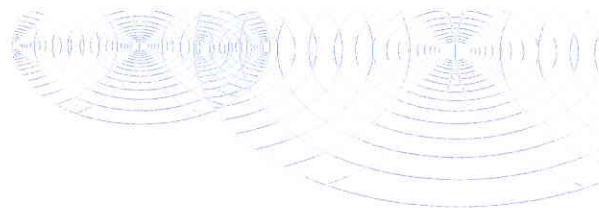
**Analytico Milieu B.V.**

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info@analytico.com](mailto:info@analytico.com)  
Site [www.analytico.com](http://www.analytico.com)

ABN AMRO 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 gecertificeerd door Lloyd's  
RQA en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE),  
het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)  
en door de overheden van Frankrijk (MEDD) en Luxemburg (MEV).



**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2007134093**

Pagina 1/1

**Algemene opmerking behorende bij analysecertificaat**  
7/11 herziende versie

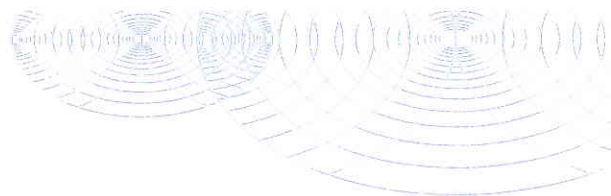
**Analytico Milieu B.V.**

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info@analytico.com](mailto:info@analytico.com)  
Site [www.analytico.com](http://www.analytico.com)

ABN AMRO 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 gecertificeerd door Lloyd's  
RQA en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE),  
het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)  
en door de overheden van Frankrijk (MEDD) en Luxemburg (MEV).



## Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2007134093

Pagina 1/1

| Analyse                      | Methode | Techniek         | Referentiemethode                         |
|------------------------------|---------|------------------|-------------------------------------------|
| Voorbehandeling AS3000       | W0106   | Voorbehandeling  | Conform AS3000                            |
| Droge stof                   | W0104   | Gravimetrie      | Gelijkw. ISO 11465/CMA 2/II/A.1(g) / EN 1 |
| Organische stof              | W0109   | Gravimetrie      | Conform NEN 6499 / NEN EN 12879           |
| Korrelgrootte < 2 µm (Lutum) | W0171   | Sedimentatie     | Gelijkwaardig aan NEN 5753                |
| AES/ICP Arseen (As)          | W0417   | ICP-AES          | Conform NEN 6966: 2005 / CMA 2/I/B.1      |
| AES/ICP Cadmium (Cd)         | W0417   | ICP-AES          | Conform NEN 6966: 2005 / CMA 2/I/B.1      |
| AES/ICP Chroom (Cr)          | W0417   | ICP-AES          | Conform NEN 6966: 2005 / CMA 2/I/B.1      |
| AES/ICP Koper (Cu)           | W0417   | ICP-AES          | Conform NEN 6966: 2005 / CMA 2/I/B.1      |
| AES/ICP Kwik (Hg)            | W0417   | ICP-AES          | Eigen methode / Gelijkw. EN 1483: 1997 i  |
| AES/ICP Nikkel (Ni)          | W0417   | ICP-AES          | Conform NEN 6966: 2005 / CMA 2/I/B.1      |
| AES/ICP Lood (Pb)            | W0417   | ICP-AES          | Conform NEN 6966: 2005 / CMA 2/I/B.1      |
| AES/ICP Zink (Zn)            | W0417   | ICP-AES          | Conform NEN 6966: 2005 / CMA 2/I/B.1      |
| Minerale Olie (GC)           | W0202   | GC-FID           | Eigen methode                             |
| EOX                          | W0351   | Microcoulometrie | Eigen methode                             |
| PAK (VROM)                   | W0301   | HPLC             | Conform NEN 5710                          |
| PAK som AS3000               | W0301   | HPLC             | Conform NEN 5710                          |

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie januari 2004

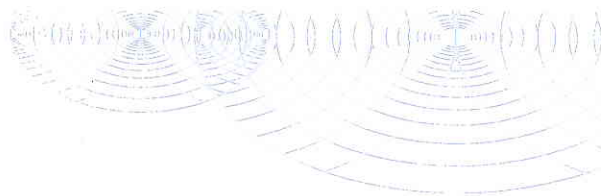
### Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info@analytico.com](mailto:info@analytico.com)  
Site [www.analytico.com](http://www.analytico.com)

ABN AMRO 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 gecertificeerd door Lloyd's  
RQA en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE),  
het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)  
en door de overheden van Frankrijk (MEDD) en Luxemburg (MEV).



## Analysecertificaat

Uw projectnummer P-074838F  
 Uw projectnaam V0 St. Annaland (perceel F 858)  
 Uw ordernummer  
 Datum monstername 28-09-2007  
 Monsteremer De heer N.L.M. Peters

Certificaatnummer 2007143991  
 Startdatum 17-10-2007  
 Rapportagedatum 23-10-2007/09:50  
 Bijlage A, C, D  
 Pagina 1/1

| Analyse                                                | Eenheid  | 1          |
|--------------------------------------------------------|----------|------------|
| <b>Voorbehandeling</b>                                 |          |            |
| S Voorbehandeling AS3000                               |          | Uitgevoerd |
| <b>Bodemkundige analyses</b>                           |          |            |
| S Droge stof                                           | % (m/m)  | 80.4       |
| <b>Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK</b> |          |            |
| S Naftaleen                                            | mg/kg ds | <0.010     |
| S Fenanthreen                                          | mg/kg ds | 0.30       |
| S Anthraceen                                           | mg/kg ds | 0.066      |
| S Fluorantheen                                         | mg/kg ds | 1.5        |
| S Benzo(a)anthraceen                                   | mg/kg ds | 1.4        |
| S Chryseen                                             | mg/kg ds | 1.6        |
| S Benzo(k)fluorantheen                                 | mg/kg ds | 0.84       |
| S Benzo(a)pyreen                                       | mg/kg ds | 2.5        |
| S Benzo(ghi)peryleen                                   | mg/kg ds | 1.4        |
| S Indeno(123-cd)pyreen                                 | mg/kg ds | 1.2        |
| S PAK VROM (10) AS3000                                 | mg/kg ds | 10         |

## Nr. Monsteromschrijving

1 M2

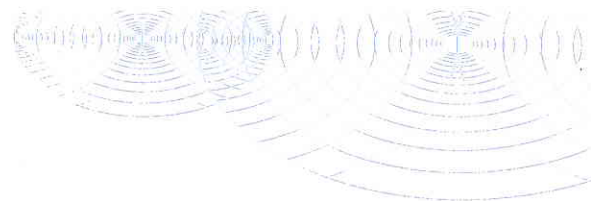
Analytico-nr.  
3488478

Analytico Milieu B.V.

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting  
 A: AP04 geaccrediteerde verrichting  
 S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

Akkoord  
 Pr.coörd.  
 CE



**Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2007143991**

Pagina 1/1

| Analytico-n Boornr | Deelmonster Omschrijving | Van | Tot | Barcode    | Monsteromschrijving |
|--------------------|--------------------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 3488478 1          | 6.1                      | 0   | 0   |            | M2                  |
| 3488478 2          | 7.1                      | 0   | 0   |            |                     |
| 3488478 3          | 8.1                      | 0   | 0   |            |                     |
| 3488478 4          | 9.1                      | 0   | 0   |            |                     |
| 3488478 5          | 10.1                     | 0   | 0   |            |                     |
| 3488478 6          | 11.1                     | 0   | 0   |            |                     |
| 3488478            |                          |     |     | 0503882239 |                     |
| 3488478            |                          |     |     | 0503882214 |                     |
| 3488478            |                          |     |     | 0503882253 |                     |
| 3488478            |                          |     |     | 0503882254 |                     |
| 3488478            |                          |     |     | 0503882240 |                     |
| 3488478            |                          |     |     | 0503882252 |                     |

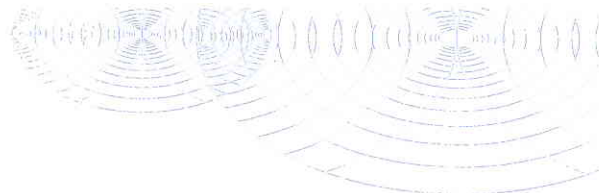
**Analytico Milieu B.V.**

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info@analytico.com](mailto:info@analytico.com)  
Site [www.analytico.com](http://www.analytico.com)

ABN AMRO 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 gecertificeerd door Lloyd's RQA en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk (MEDD) en Luxemburg (MEV).



**Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2007143991**

Pagina 1/1

| Analyse                | Methode | Techniek        | Referentiemethode                        |
|------------------------|---------|-----------------|------------------------------------------|
| PAK (VR0M)             | W0301   | HPLC            | Conform NEN 5710                         |
| Voorbehandeling AS3000 | W0106   | Voorbehandeling | Conform AS3000                           |
| Droge stof             | W0104   | Gravimetrie     | Gelijkw.ISO 11465/CMA 2/II/A.1(g) / EN 1 |
| PAK som AS3000         | W0301   | HPLC            | Conform NEN 5710                         |

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie januari 2004.

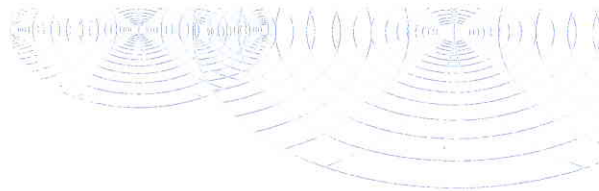
**Analytico Milieu B.V.**

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info@analytico.com](mailto:info@analytico.com)  
Site [www.analytico.com](http://www.analytico.com)

ABN AMRO 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 8043.14.883.801  
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 gecertificeerd door Lloyd's RQA en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk (MEDD) en Luxemburg (MEY).

**Bijlage (D) opmerkingen aangaande de monstername en conserveringstermijn 2007143991**

Pagina 1/1

Er zijn verschillen met de richtlijnen geconstateerd die de betrouwbaarheid van de resultaten van onderstaande monsters of analyses mogelijk hebben beïnvloed.

De conserveringstermijn is voor de betreffende analyses overschreden.

**Analyse**

PAK (Voorbehandeling)

**Analytico-nr.**

3488478

## Analysecertificaat

Uw projectnummer P-074838F  
 Uw projectnaam V0 St. Annaland (perceel F 858)  
 Uw ordernummer  
 Datum monstername 25-10-2007  
 Monsternemer De heer F. Regeling

Certificaatnummer 2007149803  
 Startdatum 26-10-2007  
 Rapportagedatum 31-10-2007/10:46  
 Bijlage A, C  
 Pagina 1/2

| Analyse                                            | Eenheid | 1      |
|----------------------------------------------------|---------|--------|
| <b>Metalen</b>                                     |         |        |
| Q Arseen (As)                                      | µg/L    | <5.0   |
| Q Cadmium (Cd)                                     | µg/L    | <0.40  |
| Q Chroom (Cr)                                      | µg/L    | 1.6    |
| Q Koper (Cu)                                       | µg/L    | <5.0   |
| Q Kwik (Hg)                                        | µg/L    | <0.050 |
| Q Nikkel (Ni)                                      | µg/L    | <5.0   |
| Q Lood (Pb)                                        | µg/L    | <5.0   |
| Q Zink (Zn)                                        | µg/L    | <10    |
| <b>Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen</b>      |         |        |
| Q Benzeen                                          | µg/L    | <0.20  |
| Q Toluene                                          | µg/L    | 0.65   |
| Q Ethylbenzeen                                     | µg/L    | <0.20  |
| Q o-Xyleen                                         | µg/L    | <0.20  |
| Q m,p-Xyleen                                       | µg/L    | 0.22   |
| Q Xylenen (som)                                    | µg/L    | 0.22   |
| Q BTEX (som)                                       | µg/L    | 0.87   |
| Q Naftaleen                                        | µg/L    | <0.20  |
| <b>Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen</b> |         |        |
| Q Trichloormethaan                                 | µg/L    | <0.10  |
| Q Tetrachloormethaan                               | µg/L    | <0.10  |
| Q Trichlooretheen                                  | µg/L    | <0.10  |
| Q Tetrachlooretheen                                | µg/L    | <0.10  |
| Q 1,2-Dichloorethaan                               | µg/L    | <0.10  |
| Q 1,1,1-Trichloorethaan                            | µg/L    | <0.10  |
| Q 1,1,2-Trichloorethaan                            | µg/L    | <0.10  |
| Q cis 1,2-Dichlooretheen                           | µg/L    | <0.10  |
| Q Monochloorbenzeen                                | µg/L    | <0.10  |
| Q 1,2-Dichloorbenzeen                              | µg/L    | <0.10  |
| Q 1,3-Dichloorbenzeen                              | µg/L    | <0.10  |
| Q 1,4-Dichloorbenzeen                              | µg/L    | <0.10  |
| Q Dichloorbenzenen (som 3)                         | µg/L    | --     |
| Q Chloorbenzenen (som 4)                           | µg/L    | --     |
| Q CKW (som 8)                                      | µg/L    | --     |

## Minerale olie

Nr. Monsteromschrijving  
 1 Peilbuis 06

Analytico-nr.  
 3509773

Analytico Milieu B.V.

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting  
 A: AP04 geaccrediteerde verrichting  
 S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd

Gildeweg 44-46  
 3771 NB Barneveld  
 P.O. Box 459  
 3770 AL Barneveld NL  
 Tel. +31 (0)34 242 63 00  
 Fax +31 (0)34 242 63 99  
 E-mail info@analytico.com  
 Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456  
 VAT/BTW No.  
 NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 gecertificeerd door Lloyd's  
 RQA en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE),  
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)  
 en door de overheden van Frankrijk (MEDD) en Luxemburg (MEV).



TESTEN  
 RvA L010

## Analysecertificaat

Uw projectnummer P-074838F  
 Uw projectnaam V0 St. Annaland (perceel F 858)  
 Uw ordernummer  
 Datum monstername 25-10-2007  
 Monsteremer De heer F. Regeling

Certificaatnummer 2007149803  
 Startdatum 26-10-2007  
 Rapportagedatum 31-10-2007/10:46  
 Bijlage A,C  
 Pagina 2/2

| Analyse                        | Eenheid | 1   |
|--------------------------------|---------|-----|
| Q Minerale olie (C10-C16)      | µg/L    | --  |
| Q Minerale olie (C16-C22)      | µg/L    | --  |
| Q Minerale olie (C22-C30)      | µg/L    | --  |
| Q Minerale olie (C30-C40)      | µg/L    | --  |
| Q Minerale olie (GC) (C10-C40) | µg/L    | <40 |

Nr. Monsteromschrijving  
 1 Peilbuis 06

Analytico-nr.  
 3509773

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46  
 3771 NB Barneveld  
 P.O. Box 459  
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
 Fax +31 (0)34 242 63 99  
 E-mail info@analytico.com  
 Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 85 74 456  
 VAT/BTW No.  
 NL 8043.14.883.B01  
 KvK No. 09088623

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting  
 A: AP04 geaccrediteerde verrichting  
 S: AS 3000 erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 gecertificeerd door Lloyd's  
 RQA en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE),  
 het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)  
 en door de overheden van Frankrijk (MEDD) en Luxemburg (MEV).

Akkoord  
 Pr.coörd.  
 CE



TESTEN  
 RvA L010



# Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2007149803

Pagina 1/1

| Analytico-n Boornr | Deelmonster Omschrijving | Van | Tot | Barcode    | Monsteromschrijving |
|--------------------|--------------------------|-----|-----|------------|---------------------|
| 3509773 1          |                          | 0   | 0   | 0690533170 | Peilbuis 06         |
| 3509773 2          |                          | 0   | 0   | 0690533180 |                     |
| 3509773 3          |                          | 0   | 0   | 0700384341 |                     |

## Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info@analytico.com](mailto:info@analytico.com)  
Site [www.analytico.com](http://www.analytico.com)

ABN AMRO 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 gecertificeerd door Lloyd's RQA en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk (MEDD) en Luxemburg (MEV).

## Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2007149803

Pagina 1/1

| Analyse            | Methode | Techniek   | Referentiemethode                        |
|--------------------|---------|------------|------------------------------------------|
| ICP-MS Koper       | W0420   | ICP-MS     | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2: 2004/ Gel. CMA2  |
| ICP-MS Nikkel      | W0420   | ICP-MS     | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2: 2004/ Gel. CMA2  |
| ICP-MS Lood        | W0420   | ICP-MS     | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2: 2004/ Gel. CMA2  |
| Aromaten (BTEXN)   | W0254   | HS-GC-MS   | Conform ISO 11423-1 / CMA 3/E            |
| ICP-MS Kwik        | W0420   | ICP-MS     | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2: 2004 / Gelijk.w. |
| ICP-MS Zink        | W0420   | ICP-MS     | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2: 2004/ Gel. CMA2  |
| ICP-MS Arseen      | W0420   | ICP-MS     | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2: 2004/ Gel. CMA2  |
| ICP-MS Chroom      | W0420   | ICP-MS     | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2: 2004/ Gel. CMA2  |
| Minerale Olie (GC) | W0215   | LVI-GC-FID | Eigen methode                            |
| CKW NEN (12 st)    | W0254   | HS-GC-MS   | Cf. NEN-EN-ISO 10301/CMA 3/E             |
| ICP-MS Cadmium     | W0420   | ICP-MS     | Cf. NEN-EN-ISO 17294-2: 2004/ Gel. CMA2  |

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie januari 2004

### Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46  
3771 NB Barneveld  
P.O. Box 459  
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00  
Fax +31 (0)34 242 63 99  
E-mail [info@analytico.com](mailto:info@analytico.com)  
Site [www.analytico.com](http://www.analytico.com)

ABN AMRO 54 85 74 456  
VAT/BTW No.  
NL 8043.14.883.B01  
KvK No. 09088623

Analytico Milieu B.V. is ISO 9001: 2000 gecertificeerd door Lloyd's RQA en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. LNE), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheden van Frankrijk (MEDD) en Luxemburg (MEV).

## TOETSING ANALYSERESULTATEN AAN STREEF-/INTERVENTIEWAARDEN

| Certificaatnummer              | 2007134093         | Projectnummer | P-074838F                       |
|--------------------------------|--------------------|---------------|---------------------------------|
| <b>Normwaarden per monster</b> |                    |               |                                 |
| Monsteromschrijving            | M1                 |               |                                 |
| Analytico-nr                   | 3450058            |               |                                 |
| Correctie                      |                    |               |                                 |
| Org. stof                      | 4.7 Gemeten waarde |               |                                 |
| Lutum                          | 24 Gemeten waarde  |               |                                 |
| Analyse                        | Resultaat          | Toetsind.     | Streefw. Tussenw. Interventiew. |
| Arseen (As)                    | 14                 | -             | 27 39 50                        |
| Cadmium (Cd)                   | 0.43               | -             | 0.68 5.5 10                     |
| Chroom (Cr)                    | 34                 | -             | 99 240 370                      |
| Koper (Cu)                     | 17                 | -             | 32 100 170                      |
| Kwik (Hg)                      | 0.19               | -             | 0.29 5.0 9.6                    |
| Nikkel (Ni)                    | 18                 | -             | 34 120 210                      |
| Lood (Pb)                      | 69                 | -             | 79 290 490                      |
| Zink (Zn)                      | 100                | -             | 130 400 670                     |
| Minerale olie (GC) totaal      | <20                | -             | 24 1200 2400                    |
| EOX                            | 0.17               | -             | 0.30                            |
| PAK VROM (10) AS3000           | 2.0                | *             | 1.0 21 40                       |
| <b>Normwaarden per monster</b> |                    |               |                                 |
| Monsteromschrijving            | M2                 |               |                                 |
| Analytico-nr                   | 3450059            |               |                                 |
| Correctie                      |                    |               |                                 |
| Org. stof                      | 3.2 Gemeten waarde |               |                                 |
| Lutum                          | 21 Gemeten waarde  |               |                                 |
| Analyse                        | Resultaat          | Toetsind.     | Streefw. Tussenw. Interventiew. |
| Arseen (As)                    | 15                 | -             | 25 36 47                        |
| Cadmium (Cd)                   | 0.44               | -             | 0.63 5.0 9.4                    |
| Chroom (Cr)                    | 27                 | -             | 92 220 350                      |
| Koper (Cu)                     | 19                 | -             | 30 93 160                       |
| Kwik (Hg)                      | 0.26               | -             | 0.28 4.7 9.2                    |
| Nikkel (Ni)                    | 17                 | -             | 31 110 190                      |
| Lood (Pb)                      | 87                 | *             | 74 270 460                      |
| Zink (Zn)                      | 110                | -             | 120 360 610                     |
| Minerale olie (GC) totaal      | <20                | -             | 16 810 1600                     |
| EOX                            | 0.25               | -             | 0.30                            |
| PAK VROM (10) AS3000           | 14                 | *             | 1.0 21 40                       |
| <b>Normwaarden per monster</b> |                    |               |                                 |
| Monsteromschrijving            | M3                 |               |                                 |
| Analytico-nr                   | 3450060            |               |                                 |
| Correctie                      |                    |               |                                 |
| Org. stof                      | 2.1 Gemeten waarde |               |                                 |
| Lutum                          | 14 Gemeten waarde  |               |                                 |
| Analyse                        | Resultaat          | Toetsind.     | Streefw. Tussenw. Interventiew. |
| Arseen (As)                    | <10                | -             | 21 31 41                        |
| Cadmium (Cd)                   | <0.40              | -             | 0.55 4.4 8.3                    |
| Chroom (Cr)                    | 30                 | -             | 78 190 300                      |
| Koper (Cu)                     | <5.0               | -             | 25 77 130                       |
| Kwik (Hg)                      | <0.10              | -             | 0.25 4.3 8.3                    |
| Nikkel (Ni)                    | 14                 | -             | 24 84 140                       |
| Lood (Pb)                      | <10                | -             | 66 240 410                      |
| Zink (Zn)                      | 29                 | -             | 95 290 490                      |
| Minerale olie (GC) totaal      | <20                | -             | 11 530 1100                     |
| EOX                            | <0.10              | -             | 0.30                            |
| PAK VROM (10) AS3000           | 0.16               | -             | 1.0 21 40                       |

### Legenda toetsing met gemeten organische stof en lutum

"blanco" Niet getoetst - <= Streefwaarde \*\* > Tussenwaarde  
 # Aangenomen waarde \* > Streefwaarde \*\*\* > Interventiewaarde

## TOETSING ANALYSERESULTATEN AAN STREEF-/INTERVENTIEWAARDEN

|                         |                                |               |           |          |               |
|-------------------------|--------------------------------|---------------|-----------|----------|---------------|
| Certificaatnummer       | 2007143991                     | Projectnummer | P-074838F |          |               |
| Normwaarden per monster |                                |               |           |          |               |
| Monsteromschrijving     | M2                             |               |           |          |               |
| Analytico-nr            | 3488478                        |               |           |          |               |
| Correctie               |                                |               |           |          |               |
| Org. stof               | 3.2 Aangenomen organische stof |               |           |          |               |
| Lutum                   | 21 Aangenomen waarde lutum     |               |           |          |               |
| Analyse                 | Resultaat                      | Toetsind.     | Streefw.  | Tussenw. | Interventiew. |
| PAK VROM (10) AS3000    | 10                             | *             | 1.0       | 21       | 40            |

### Legenda toetsing met gemeten organische stof en lutum

|                        |                   |                         |
|------------------------|-------------------|-------------------------|
| "blanco" Niet getoetst | - <= Streefwaarde | ** > Tussenwaarde       |
| # Aangenomen waarde    | * > Streefwaarde  | *** > Interventiewaarde |

## TOETSING ANALYSERESULTATEN AAN STREEF-/INTERVENTIEWAARDEN

| Certificaatnummer            | 2007149803  | Projectnummer |          | P-074838F |               |
|------------------------------|-------------|---------------|----------|-----------|---------------|
| Normwaarden per monster      |             |               |          |           |               |
| Monsteromschrijving          | Peilbuis 06 |               |          |           |               |
| Analytico-nr                 | 3509773     |               |          |           |               |
| Analyse                      | Resultaat   | Toetsind.     | Streefw. | Tussenw.  | Interventiew. |
| Arseen (As)                  | <5.0        | -             | 10       | 35        | 60            |
| Cadmium (Cd)                 | <0.40       | -             | 0.40     | 3.2       | 6.0           |
| Chroom (Cr)                  | 1.6         | *             | 1.0      | 16        | 30            |
| Koper (Cu)                   | <5.0        | -             | 15       | 45        | 75            |
| Kwik (Hg)                    | <0.050      | -             | 0.050    | 0.18      | 0.30          |
| Nikkel (Ni)                  | <5.0        | -             | 15       | 45        | 75            |
| Lood (Pb)                    | <5.0        | -             | 15       | 45        | 75            |
| Zink (Zn)                    | <10         | -             | 65       | 430       | 800           |
| Benzeen                      | <0.20       | -             | 0.20     | 15        | 30            |
| Tolueen                      | 0.65        | -             | 7.0      | 500       | 1000          |
| Ethylbenzeen                 | <0.20       | -             | 4.0      | 77        | 150           |
| Xylenen (som)                | 0.22        | *             | 0.20     | 35        | 70            |
| Naftaleen                    | <0.20       | -             | 0.010    | 35        | 70            |
| Trichloormethaan             | <0.10       | -             | 6.0      | 200       | 400           |
| Tetrachloormethaan           | <0.10       | -             | 0.010    | 5.0       | 10            |
| Trichlooretheen              | <0.10       | -             | 24       | 260       | 500           |
| Tetrachlooretheen            | <0.10       | -             | 0.010    | 20        | 40            |
| 1,2-Dichloorethaan           | <0.10       | -             | 7.0      | 200       | 400           |
| 1,1,1-Trichloorethaan        | <0.10       | -             | 0.010    | 150       | 300           |
| 1,1,2-Trichloorethaan        | <0.10       | -             | 0.010    | 65        | 130           |
| Monochloorbenzeen            | <0.10       | -             | 7.0      | 94        | 180           |
| Dichloorbenzenen ( som 3 )   | --          | -             | 3.0      | 27        | 50            |
| Minerale olie (GC) (C10-C40) | <40         | -             | 50       | 330       | 600           |

### Legenda toetsing met gemeten organische stof en lutum

"blanco" Niet getoetst

# Aangenomen waarde

- <= Streefwaarde

\* > Streefwaarde

\*\* > Tussenwaarde

\*\*\* > Interventiewaarde

## **BIJLAGE 6**

### **BEKNOPTTE BESCHRIJVING WERKWIJZE, MATERIALEN EN GEREEDSCHAPPEN ENVIROPLAN**

## BEKNOPTE BESCHRIJVING WERKWIJZE, MATERIALEN EN GEREEDSCHAPPEN ENVIROPLAN

### Normen en voorschriften

De bemonsteringswerkzaamheden zijn uitgevoerd onder certificaat conform BRL SIKB 2000 (Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB procescertificaat Veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek) en de daarbij behorende VKB-protocol 2001. De hiervoor genoemde normen en protocollen zijn door EnviroPlan vertaald in praktisch toepasbare interne werkinstructies welke voortdurend worden aangepast en bijgesteld aan de hand van nieuwe inzichten.

### Grondonderzoek

#### *Uitvoering grondboringen*

Het grondonderzoek vindt plaats door selectieve bemonstering van bodemmateriaal dat met hiervoor geschikt gereedschap boven maaiveldniveau is gebracht. Normaal gesproken vindt de uitvoering van grondboringen en het plaatsen van peilbuizen ten behoeve van grondwateronderzoek handmatig plaats. Alleen bij zware puinverhardingen, diepe grondwaterstanden en/of sterk grindhoudende bodems wordt voor de monsterneming (mede) gebruik gemaakt van een mobiele boorstelling, veelal in de vorm van een boorwagen.

Eventueel aanwezige bestrating wordt voorafgaande aan het uitvoeren van een grondboring handmatig verwijderd. Oppervlakkig aanwezige puinlagen worden opgebroken met een breekijzer of hak-/breekhamer. Gesloten verhardingen van asfalt en/of beton worden afhankelijk van de dikte opgebroken met een hak-/breekhamer danwel met een diamantboor doorboord.

Voor het boren boven grondwatervniveau wordt, afhankelijk van de grondsoort, gebruik gemaakt van een edelmanboor, riversideboor, grindboor, spiraalboor en/of steekguts. Voor het boren beneden grondwatervniveau wordt gebruik gemaakt van een edelmanboor, zuigerboor en/of handpulsset. Het opgehaalde bodemmateriaal wordt op een folie gedeponneerd, op een dusdanige wijze dat een overzicht ontstaat van de bodemopbouw ter plaatse van het boorpunt.

Het veldonderzoek ten behoeve van een verkennend onderzoek volgens NEN 5740 omvat de uitvoering van grondboringen tot een diepte van 0,5 m-mv waarvan er een aantal wordt doorgezet tot een diepte van 2 m-mv. In afwijking van de NEN 5740 worden door EnviroPlan de ondiepe boringen veelal tot een iets grotere diepte dan 0,5 m uitgevoerd. De ervaring leert namelijk dat als

gevolg van ophoging of verharding van (bebouwde) terreinen vaak een laag zand is aangebracht welke geen deel uitmaakt van de oorspronkelijk bodem. In het verkennend onderzoek wordt er naar gestreefd om voor alle boorlocaties de dikte van de eventuele ophooglaag en/of geroerde bovengrond vast te stellen omdat voor deze laag de kans op een (diffuse) verontreiniging over het algemeen het grootst is. Veelal leidt dit ertoe dat meer grondmonsters worden genomen dan in de NEN 5740 is voorgescreven.

De grondboringen worden, behoudens in geval van verdachte locaties, willekeurig verdeeld over het te onderzoeken terrein uitgevoerd. De locaties van de boringen worden in het horizontale vlak ingemeten ten opzichte van vaste punten zodat deze in een later stadium, indien nodig, kunnen worden teruggezet. Voor grotere onderzoeksterreinen worden de boorlocaties van tevoren uitgezet volgens een regelmatig raster of raaiennet.

#### *Profielbeschrijving en zintuiglijk onderzoek*

De grond wordt ter plaatse zintuiglijk beoordeeld op het voorkomen van visueel dan wel aan de geur herkenbare verontreinigingen. De aandacht gaat hierbij uit naar onnatuurlijke verkleuringen van de bodemlagen welke een aanwijzing zouden kunnen vormen voor een verontreiniging met (veelal) anorganische verbindingen. Verontreinigingen met organische verbindingen zijn over het algemeen herkenbaar aan een afwijkende geur. Hierbij moet worden opgemerkt dat reeds van een verontreiniging sprake kan zijn als de betreffende stoffen in dusdanig geringe hoeveelheden aanwezig zijn dat deze niet zintuiglijk kunnen worden herkend. Indien verontreiniging wordt verwacht met aardolieproducten wordt in aanvulling op visuele

## BEKNOPTE BESCHRIJVING WERKWIJZE, MATERIALEN EN GEREEDSCHAPPEN ENVIROPLAN

en geurwaarnemingen een eenvoudige proef uitgevoerd waarbij een geringe hoeveelheid grond wordt toegevoegd aan een schaal met (leiding)water. Indien de betreffende grond verontreinigd is met lichtere aardolieproducten zoals benzine of dieselolie is dit, afhankelijk van de mate van verontreiniging, waarneembaar aan de hand van olievlekjes of een drijfslag van aardolieproduct. De betreffende proef welke wordt aangeduid als de olie-watertest, vormt een belangrijk gegeven bij de interpretatie van laboratoriumuitslagen.

De bodemopbouw wordt per boorpunt op een boorstaat vastgelegd. Naast de resultaten van de zintuiglijke beoordeling wordt tevens het voorkomen van bodemvreemde stoffen op de boorstaat vermeld. Onder bodemvreemde stoffen worden begrepen de elementen welke niet van nature in de bodem voorkomen. Hieronder vallen onder meer puin, beton, metaaldelen, glas- en aardewerkscheren, koolgruis, slakken, sintels enz.

### *Monsterverpakking en -etikettering*

Op basis van de bodemopbouw, de resultaten van de zintuiglijke beoordeling en het voorkomen van bodemvreemde stoffen, wordt het profiel opgedeeld in een aantal trajecten ten behoeve van de feitelijke monsterneming. Over het algemeen beslaan de te bemonsteren profieldelen een niet groter dieptetraject dan 0,5 m. De bemonstering van de grond vindt plaats met een roestvaststalen troffel. Het monstermateriaal wordt in een glazen pot gebracht (volume 370 ml) die na volledig afvullen, wordt afgesloten met een kunststof deksel. De grondmonsters worden gecodeerd door aan het boringnummer, per bemonsterde laag een volgnummer toe te kennen, te beginnen vanaf maaiveld (bijvoorbeeld 1.1 = boring 1, 1<sup>e</sup> monster). Indien vluchtige verbindingen worden verwacht vindt de bemonstering plaats in het boorgat met gebruikmaking van een roestvaststalen steekbus.

De monsterpotten worden voorzien van een zelfklevend (watervast) etiket met daarop projectcode en projectnummer, projectcode, monsternamedatum en monstercode.

Grond die bij de uitvoering van het onderzoek overblijft wordt in principe op de onderzoekslocatie

achtergelaten. Bij een (omvangrijke) verontreiniging wordt in overleg met de opdrachtgever bepaald wat hiermee te doen.

### **Grondwateronderzoek**

#### *Plaatsen peilbuizen*

Ten behoeve van onderzoek van het grondwater worden peilbuizen geplaatst. Hiertoe wordt het boorgat vanaf grondwaterniveau verder uitgediept met gebruikmaking van een handpulsset of, als de bodemopbouw dit toelaat, een edelmanboor of zuigerboor. De boringen welke worden afgewerkt met een peilbuis worden in principe tot minimaal 2 m beneden grondwaterniveau doorgezet.

De te plaatsen peilbuizen (PVC of HDPE) hebben een uitwendige diameter van 32 mm en zijn samengesteld uit een geperforeerd gedeelte met een lengte van 1 m en een niet geperforeerd gedeelte dat tot iets beneden of boven het maaiveld reikt. Ingeval van onderzoek van verdachte locaties worden vaak filters geplaatst van 2 m lengte die reiken van 0,5 m boven tot 1,5 m beneden grondwaterniveau zodat een eventuele drijfslag van aardolieproduct op het grondwater kan worden getraceerd.

Nadat het boorgat op diepte is wordt de peilbuis in het boorgat aangebracht. Vervolgens wordt het boorgat tot enkele decimeters boven grondwaterniveau aangevuld met filtergrind (met certificaat). Hier bovenop wordt een laag zwelklei aangebracht welke tot doel heeft te voorkomen dat regenwater via het boorgat direct in het peilbuisfilter kan stromen. Ook ter hoogte van eventueel doorboorde slecht doorlatende bodemlagen wordt een afdichting van zwelklei aangebracht. Afhankelijk van de terreinsituatie wordt de peilbuis op maaiveldniveau afgewerkt met een straatpot of een PVC-beschermkoker. Voor zover de peilbuizen in een gesloten verharding zijn geplaatst zullen deze worden afgewerkt met een vloeistofdichte straatpot om te voorkomen dat verontreinigd regenwater of andere vloeistoffen de peilbuis kunnen instromen.

Aansluitend aan het plaatsen van een peilbuis wordt deze gedurende enige tijd schoongepompt. Het doel hiervan is het verwijderen van zand- en slibresten alsmede het controleren van de toestro-

## BEKNOPTE BESCHRIJVING WERKWIJZE, MATERIALEN EN GEREEDSCHAPPEN ENVIROPLAN

ming. Onderwijl het schoonpompen wordt een aantal malen de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen van het grondwater gecontroleerd.

Onderzoek van het grondwater van onverdachte terreinen behoeft alleen dan plaats te vinden indien het grondwaterniveau zich binnen een diepte van 5 m-mv bevindt. Voor de Nederlandse situatie houdt dit in dat slechts incidenteel géén grondwateronderzoek behoeft plaats te vinden. Ter controle wordt voor terreinen waarvan een grondwaterstand van meer dan 5 m-mv wordt verwacht, één van de diepere boringen doorgezet tot een diepte van 5 m-mv. Wordt binnen deze diepte grondwater aangetroffen, dan zal tevens onderzoek van het grondwater dienen plaats te vinden.

### *Grondwaterbemonstering*

Het grondwater kan vanaf één week na plaatsing van de peilbui(s)(zen) worden bemonsterd. Hierbij wordt eerst de grondwaterstand opgenomen en vervolgens de totale diepte van de peilbuis gecontroleerd. Voorafgaande aan de monsterneming wordt de peilbuis schoongepompt totdat voor de zuurgraad en het elektrisch geleidingsvermogen min of meer constante waarden worden gemeten. Voor deze metingen wordt gebruik gemaakt van draagbare veldmeetapparatuur. De feitelijke monsternamen vindt plaats met behulp van een elektrische of handbediende slangenpomp via een polyethyleen slang. Bij diepe grondwaterstanden wordt ook wel gebruik gemaakt van een polyethyleen slang in combinatie met een roestvaststalen voetklep.

Over het algemeen wordt voor elke op het grondwater te verrichten bepaling een apart monster genomen. De grondwatermonsters bestemd voor analyse op zware metalen worden in het veld inline gefiltreerd over een 0,45 µm filter en aangezuurd met salpeterzuur. Voor de overige te onderzoeken parameters wordt gebruik gemaakt van het door het laboratorium voorgeschreven of geadviseerde verpakkingsmateriaal, al dan niet voorzien van conserveringsmiddel.

### **Monsterbehandeling en -overdracht**

De grond- en grondwatermonsters worden direct na de monsterneming overgebracht in een koelbox teneinde opwarming te voorkomen. Bij aankomst van de monsters op het bedrijf worden de monsters in een koelkast opgeslagen. Bij de te analyseren monsters wordt een monsteroverdrachtformulier ingevuld dat tezamen met de monsters naar het laboratorium gaat. De niet te analyseren monsters worden in opslag gehouden totdat het project is afgerond. In principe zijn de monsters binnen 2 werkdagen na de monsternamen op het laboratorium.

## **BIJLAGE 7**

### **SAMENSTELLING NEN-PAKKETTEN EN TOELICHTING STOFGROEPEN**

## SAMENSTELLING NEN-PAKKETTEN EN TOELICHTING STOFGROEPEN

### Samenstelling NEN-analysepakketten

In de NEN 5740 is voorgeschreven op welke stoffen de grond- en grondwatermonsters van onverdachte locaties minimaal moeten worden geanalyseerd. In de tabel hieronder is weergegeven welke bepalingen de verschillende NEN-pakketten omvatten.

Overzicht parameters NEN-pakketten grond en grondwater

| stofgroep/parameter(s)                                  | maakt deel uit van |                       |
|---------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
|                                                         | NEN-pakket grond   | NEN-pakket grondwater |
| <b>I. metalen en metalloïden</b>                        |                    |                       |
| arsen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel, zink | X                  | X                     |
| <b>III. aromatische verbindingen</b>                    |                    |                       |
| benzeen, toluen, ethylbenzeen, xyleen                   |                    | X                     |
| <b>IV. polycyclische aromatische koolwaterstoffen</b>   |                    |                       |
| naftaleen                                               |                    | X                     |
| PAK Leidraad (10 componenten)                           | X                  |                       |
| <b>V. gechloreerde koolwaterstoffen</b>                 |                    |                       |
| extraheerbare organohalogenverbindingen (EOX)           | X                  |                       |
| alifatische chloorkoolwaterstoffen                      |                    | X                     |
| <b>VII. overige verontreinigingen</b>                   |                    |                       |
| minerale olie (GC)                                      | X                  | X                     |
| <b>diversen</b>                                         |                    |                       |
| lutum (minerale delen < 2 µm)                           | X                  |                       |
| organische stof (gloeiverliesmethode)                   | X                  |                       |

X = maakt deel uit van pakket

opm.: de stofgroepen II (anorganische verbindingen) en VI (bestrijdingsmiddelen) maken geen deel uit van de standaard NEN-analysepakketten (zie ook bijlage 7)

## SAMENSTELLING NEN-PAKKETTEN EN TOELICHTING STOFGROEPEN

### Toelichting stofgroepen

#### *I. Metalen en metalloïden*

De elementen die deel uitmaken van het standaard-analysepakket zware metalen zijn arseen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel en zink. De meeste metalen komen van nature reeds in lage concentraties in de bodem en het grondwater voor en worden daarbij niet aangemerkt als een verontreiniging (natuurlijke achtergrondwaarden). Verontreinigingen met zware metalen kunnen onder andere worden aangetroffen op terreinen van bedrijven waar met metalen en metaaloplossingen (bijv. galvanische bedrijven) en metaalpigmenten (keramische industrie) wordt gewerkt en voorts op stookplaatsen, in sintelverhardingen en in combinatie met puin in de bodem. Lood werd tot enige tijd geleden als antiklop middel aan benzine toegevoegd en is daardoor deels debet aan hoge achtergrondgehalten aan lood in verkeersintensieve gebieden. In stedelijke gebieden blijkt vaak sprake van een diffuse (niet zeer sterke maar over een groot gebied verspreide) verontreiniging met zware metalen, voornamelijk lood en in mindere mate koper en zink. Ook in het grondwater worden regelmatig verhoogde concentraties aan zware metalen, met name zink, koper, nikkel en chroom, vastgesteld zonder dat er aanwijzingen zijn voor een oorzaak van de verhogingen. In die gevallen wordt de verhoging toegeschreven aan natuurlijke oorzaken.

Metalen zijn over het algemeen niet vluchtig en slecht in water oplosbaar. Ze worden sterk gebonden aan de bodemmatrix (klei- en humusdeeltjes) en verspreiden zich relatief langzaam via het grondwater. De schadelijkheid van bodemverontreiniging met metalen wordt enerzijds bepaald door het soort verontreiniging en anderzijds door de vorm waarin de verontreiniging voorkomt en dient per geval te worden beschouwd. Een aantal metalen, waaronder koper en zink, vervullen bovendien een essentiële rol in de stofwisseling van de mens. Omdat het elementaire verontreinigen betreft zijn verontreinigingen met zware metalen niet biologisch afbreekbaar.

#### *III. Aromatische verbindingen*

Van de stofgroep "aromatische verbindingen" maken onder andere benzeen, toluen, ethylbenzeen en xylene (BTX) maar ook de fenolen deel uit. Daarnaast worden een aantal slechts incidenteel

voorkomende stoffen onder deze stofgroep gerangschikt. De hiervoor genoemde monocyclische aromatische verbindingen ontstaan bij de raffinage van ruwe aardolie en worden algemeen gebruikt als oplosmiddel voor verven, lijmen, rubber, was en oliën. Benzine, terpentine en thinner bevatten een zeker aandeel aromatische koolwaterstoffen. Genoemde aromatische verbindingen zijn erg vluchtig en lossen vrij goed op in water. Benzeen is hiervan de meest schadelijke component en bovendien carcinogeen. Aromatische verbindingen zijn vrij goed biologisch afbreekbaar.

#### *IV. Polycyclische aromatische koolwaterstoffen.*

Polycyclische aromatische koolwaterstoffen is een verzamelnaam voor teerachtige producten welke bestaan uit twee (naftaleen) of meer aromatische ringen. PAK's komen vooral voor in alle soorten teerproducten zoals steenkoolteer en bitumineuze dakbedekking maar ook in asfalt en carbolium. Verontreinigingen met polycyclische aromaten kunnen worden aangetroffen op voormalige gasfabrieksterreinen, bij asfaltfabrieken, op stookplaatsen, in combinatie met verontreinigingen met aardolieproducten en bij aanwezigheid van kooldeeltjes, sintels en asfalt in de grond. Diffuse verontreinigingen met polycyclische aromaten tengevolge van depositie vanuit de lucht door verbranding van fossiele brandstoffen komen eveneens voor. PAK-verbindingen zijn over het algemeen niet of weinig vluchtig, zijn zo goed als onoplosbaar in water en zijn slecht biologisch afbreekbaar. Voor onderzoek naar bodemverontreiniging met polycyclische aromaten worden bepaalde componenten geanalyseerd. De zogenaamde VROM-reeks welke is opgenomen in de Leidraad Bodembescherming omvat 10 componenten.

#### *V. Gechloreerde koolwaterstoffen*

Tot de groep van de gechloreerde koolwaterstoffen behoren zowel vluchtige als niet-vluchtige verbindingen. Voorbeelden van vluchtige chloorkoolwaterstoffen zijn tri- en tetrachlooretheen (in de volksmond tri en per genoemd) maar ook di-, tri- en tetrachloormethaan (in de volksmond respectievelijk methyleenchloride (ontvetten), chloroform (ontsmetter) en tetra (vlekkenwater) genoemd.

## SAMENSTELLING NEN-PAKKETTEN EN TOELICHTING STOFGROEPEN

Trichlooretheen en 1,1,1-trichloorethaan worden veel als industrieel ontvettingsmiddel gebruikt. Tetrachlooretheen wordt voor de chemische reiniging in wasserijen en stomerijen gebruikt. De stoffen worden gesynthetiseerd uit vluchtige alifatische koolwaterstoffen (butaan, hexaan) en chloorgas.

Naast de alifatische chloorkoolwaterstoffen zoals hiervoor genoemd zijn er ook gechloreerde aromatische verbindingen zoals dichloorbenzeen (o.a. in mottenballen) en pentachloorfenol (schimmelwerend product).

De lager gechloreerde producten zijn over het algemeen erg vluchtig en goed in water oplosbaar. Bepaalde componenten uit de stofgroep zoals tetrachlooretheen en hexachloorbenzeen zijn bij kamertemperatuur vloeibaar respectievelijk vast. Omdat de stoffen zwaarder zijn dan water kunnen deze zich snel in de diepte verspreiden.

De giftigheid van de verschillende componenten loopt sterk uiteen. Voor wat betreft de vluchtige verbindingen kan sprake zijn van een narcotisch effect met bij langdurige blootstelling schade aan het centrale zenuwstelsel.

In het kader van verkennend bodemonderzoek worden de vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen in het grondwater bepaald. Voor onderzoek naar het voorkomen van verontreinigingen met zwaardere componenten is de EOX-bepaling het meest geschikt. EOX is een zogenaamde verzamelparameter waarmee de aanwezigheid van eventuele verontreinigingen met niet vluchtige en minder vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen zoals bestrijdingsmiddelen, polychloorbifenylen en bijvoorbeeld pentachloorfenol, kan worden aangetoond. Een verhoogd EOX-gehalte houdt niet per definitie in dat sprake is van een verontreiniging. Ook in situaties waarin geen sprake is van een verontreiniging met voornoemde stoffen, kan toch een verhoogd EOX-gehalte worden gemeten hetgeen dan samenhangt met van nature in de bodem aanwezige stoffen. Een verhoogd EOX-gehalte dient te worden beschouwd als een signaal voor een mogelijke verontreiniging met niet vluchtige en/of minder vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen. Bij een duidelijk verhoogd EOX-gehalte is specifiek laboratoriumonderzoek van enkele (groepen van) stoffen gewenst.

In het kader van verkennend bodemonderzoek wordt van de stofgroep "overige verontreinigingen" alleen minerale olie bepaald. Minerale olie is een verzamelnaam voor de verschillende soorten aardolieproducten zoals benzine, dieselolie en petroleum maar ook motorolie, hydraulische olie alsmede terpentijn en wasbenzine vallen onder de definitie van minerale olie, al dan niet vertakte koolwaterstoffen met 10 tot 40 koolstofatomen. In veel olieproducten komen ook nog andere verbindingen voor, die worden gerapporteerd onder de verzamelnaam vluchtige oliefractie. In plaats van de benaming 'vluchtige olie' wordt ook wel de term 'minder vluchtige koolwaterstoffen' gebruikt. Vluchtige olie bestaat voor een deel uit alifatische koolwaterstoffen met ketens van C<sub>7</sub> t/m C<sub>9</sub>, en voor een deel uit alkylbenzenen. Voor deze (groepen) stoffen zijn in de Wet bodembescherming geen streefwaarde(n) en geen interventiewaarde(n) opgenomen.

Minerale oliën worden vervaardigd uit ruwe aardolie. De vluchtigheid en mobiliteit van het product in de bodem neemt af met toenemende lengte van de koolstofketens. Minerale oliën zijn over het algemeen goed biologisch afbreekbaar. De toxiciteit is sterk afhankelijk van de lengte van de koolstofketens. Verder kunnen aardoliecomponenten aanleiding tot geurhinder en smaakbederf.

### *VII. Overige verontreinigingen*

## BIJLAGE 8

### STREEFWAARDEN, INTERVENTIEWAARDEN BODEMSANERING EN INDICATIEVE NIVEAUS

## STREEFWAARDEN, INTERVENTIEWAARDEN BODEMSANERING EN INDICATIEVE NIVEAUS VOOR ERNSTIGE VERONTREINIGING

### Inleiding

Binnen het bodemsaneringsbeleid wordt gewerkt met interventiewaarden bodemsanering, indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging en streefwaarden. Hieronder wordt ingegaan op deze drie typen normen.

De interventiewaarden en bijbehorende streefwaarden bodem/sediment en grondwater zijn opgenomen in tabel 1. De indicatieve niveaus voor ernstige bodemverontreiniging en bijbehorende streefwaarden bodem/sediment en grondwater zijn opgenomen in tabel 2. De interventiewaarden, indicatieve niveaus en streefwaarden voor bodem/sediment voor metalen zijn afhankelijk van het organisch stofgehalte en het lutumgehalte. De waarden voor organische stoffen zijn afhankelijk van het organisch stofgehalte. De waarden opgenomen in tabel 1 en 2 zijn gegeven voor een standaardbodem met 10% organische stof en 25% lutum. Bij de aanvullende opmerkingen bij tabel 1 en 2 is beschreven hoe de waarden kunnen worden omgerekend voor de te beoordelen bodem.

### Interventiewaarden bodemsanering

De interventiewaarden bodemsanering geven aan wanneer de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, dier en plant ernstig zijn verminderd of dreigen te worden verminderd. Ze zijn representatief voor het verontreinigingsniveau waarboven sprake is van een geval van ernstige (bodem-)verontreiniging.

De interventiewaarden bodemsanering zijn gebaseerd op uitgebreide RIVM-studies naar zowel humaan- als ecotoxicologische effecten van bodemverontreinigende stoffen.

Humaantoxicologische effecten zijn gekwantificeerd in de vorm van die gehalten in de bodem waarbij overschrijding van het zogenaamde humane Maximaal Toelaatbare Risiconiveau (MTR) kan plaatsvinden. Voor niet-carcinogene stoffen komt dit overeen met de "Tolerable Daily Intake (TDI)". Voor carcinogene stoffen is dit gebaseerd op een extra kans voor een tumorincidentie van  $10^{-4}$  bij levenslange blootstelling. Hierbij is aangenomen dat alle blootstelling-routes operationeel zijn.

Ecotoxicologische effecten zijn gekwantificeerd in de vorm van die gehalten in de bodem waarbij 50% van de (potentieel) aanwezige soorten en processen negatieve effecten kan ondervinden. De uiteindelijke interventiewaarden bodem/sediment zijn gebaseerd op een integratie van de humaan- en ecotoxicologische effecten. Hierbij geven in principe de meest kritische effecten de doorslag.

De interventiewaarden voor grondwater zijn niet gebaseerd op een separate risico-evaluatie ten aanzien van de aanwezigheid van verontreinigende stoffen in het grondwater, maar zijn afgeleid van de waarden voor bodem/sediment.

Interventiewaarden zijn gerelateerd aan een ruimtelijke schaal. Om van een overschrijding van de

waarden, en dus van een geval van ernstige verontreiniging te spreken, dient voor ten minste één stof de gemiddelde concentratie van minimaal  $25 \text{ m}^3$  bodemvolume in het geval van grond- of sedimentverontreiniging, of  $100 \text{ m}^3$  poriënverzadigd bodemvolume in het geval van een grondwaterverontreiniging hoger te zijn dan de interventiewaarde.

### Indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging

Voor een aantal stoffen hebben de voorstellen voor interventiewaarden van het RIVM niet geleid tot vastgestelde interventiewaarden. Voor deze stoffen zijn zogenaamde indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging aangegeven.

De indicatieve niveaus hebben een grotere mate van onzekerheid dan de interventiewaarden. De status van de indicatieve niveaus is daarom niet gelijk aan de status van de interventiewaarden. Over- of onderschrijding van de indicatieve niveaus heeft derhalve niet direct consequenties voor wat betreft het nemen van een beslissing over de ernst van de verontreiniging door het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag dient daarom naast de indicatieve niveaus ook andere overwegingen te betrekken bij de beslissing of er sprake is van ernstige verontreiniging.

### Streefwaarden

De streefwaarden geven het niveau aan waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit. Vertaald naar het curatieve beleid betekent dit, dat streefwaarden het niveau aangeven dat bereikt moet worden, om de functionele eigenschappen die de bodem voor mens, dier of plant heeft, volledig te herstellen. Hiernaast geven de streefwaarden aan wat het ijkpunt is voor de milieukwaliteit op de lange termijn, uitgaande van Verwaarloosbare Risico's voor het ecosysteem.

De streefwaarde voor EOX heeft het karakter van een triggerwaarde. Overschrijding leidt niet tot de conclusie dat sprake is van verontreinigde grond of sediment, maar tot de noodzaak voor aanvullend onderzoek. Hierin moet worden nagegaan of de overschrijding het gevolg is van de aanwezigheid van verontreinigende stoffen of dat sprake is van een natuurlijke oorzaak.

### Streefwaarden grondwater

In tabel 1 en 2 zijn ook de streefwaarden grondwater opgenomen. Voor metalen wordt er onderscheid gemaakt tussen diep en ondiep grondwater. Reden hiervoor is het verschil in achtergrondconcentraties tussen het diep en ondiep grondwater. Als grens tussen het diep en ondiep grondwater wordt een arbitraire grens van 10 m gebruikt. Hierbij dient te worden opgemerkt dat deze grens indicatief is. Indien er informatie voorhanden is dat een andere grens aannemelijk is voor de te beoordelen locatie, dan kan een andere grens genomen worden. Hierbij valt te denken aan informatie over de grens tussen het freatische grondwater en het eerste watervoerend pakket.

Tabel 1a: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering en achtergrondconcentraties bodem/sediment en grondwater voor metalen. Waarden voor bodem/sediment zijn uitgedrukt als de concentratie in een standaardbodem (10% organisch stof en 25% lutum).

|                  | GROND/SEDIMENT<br>(mg/kg droge stof)      |                  |                        | GRONDWATER<br>(µg/l opgelost) |                                                   |                          |                        |
|------------------|-------------------------------------------|------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|
|                  | landelijke<br>achtergrond<br>concentratie | streef<br>waarde | interventie-<br>waarde | streef<br>waarde<br>ondiep    | landelijke<br>achtergrond<br>concentratie<br>diep | streef<br>waarde<br>diep | interventie-<br>waarde |
|                  | (AC)                                      | (incl. AC)       |                        |                               | (AC)                                              | (incl. AC)               |                        |
| <b>I Metalen</b> |                                           |                  |                        |                               |                                                   |                          |                        |
| antimoon         | 3                                         | 3                | 15                     | -                             | 0,09                                              | 0,15                     | 20                     |
| arseen           | 29                                        | 29               | 55                     | 10                            | 7                                                 | 7,2                      | 60                     |
| barium           | 160                                       | 160              | 625                    | 50                            | 200                                               | 200                      | 625                    |
| cadmium          | 0,8                                       | 0,8              | 12                     | 0,4                           | 0,06                                              | 0,06                     | 6                      |
| chromium         | 100                                       | 100              | 380                    | 1                             | 2,4                                               | 2,5                      | 30                     |
| cobalt           | 9                                         | 9                | 240                    | 20                            | 0,6                                               | 0,7                      | 100                    |
| koper            | 36                                        | 36               | 190                    | 15                            | 1,3                                               | 1,3                      | 75                     |
| kwik             | 0,3                                       | 0,3              | 10                     | 0,05                          | -                                                 | 0,01                     | 0,3                    |
| lood             | 85                                        | 85               | 530                    | 15                            | 1,6                                               | 1,7                      | 75                     |
| molybdeen        | 0,5                                       | 3                | 200                    | 5                             | 0,7                                               | 3,6                      | 300                    |
| nikkel           | 35                                        | 35               | 210                    | 15                            | 2,1                                               | 2,1                      | 75                     |
| zink             | 140                                       | 140              | 720                    | 65                            | 24                                                | 24                       | 800                    |

**Tabel 1b: Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering bodem/sediment en grondwater voor anorganische verbindingen, aromatische verbindingen, PAK's, gechloreerde koolwaterstoffen, bestrijdingsmiddelen en overige verontreinigingen. Waarden voor bodem/sediment zijn uitgedrukt als de concentratie in een standaardbodem (10% organisch stof en 25% lutum).**

|                                                              | GROND/SEDIMENT<br>(mg/kg droge stof) |                        | GRONDWATER<br>(µg/l opgelost) |                        |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
|                                                              | streef<br>waarde                     | interventie-<br>waarde | streef<br>waarde              | interventie-<br>waarde |
| <b>II Anorganische verbindingen</b>                          |                                      |                        |                               |                        |
| cyaniden-vrij                                                | 1                                    | 20                     | 5                             | 1500                   |
| cyaniden-complex (pH<5) <sup>1</sup>                         | 5                                    | 650                    | 10                            | 1500                   |
| cyaniden-complex (pH ≥5)                                     | 5                                    | 50                     | 10                            | 1500                   |
| thiocyanaten (som)                                           | 1                                    | 20                     | -                             | 1500                   |
| bromide (mg Br/l)                                            | 20                                   | -                      | 0,3 mg/l <sup>2</sup>         | -                      |
| chloride (mg Cl/l)                                           | -                                    | -                      | 100 mg/l <sup>2</sup>         | -                      |
| fluoride (mg F/l)                                            | 500 <sup>3</sup>                     | -                      | 0,5 mg/l <sup>2</sup>         | -                      |
| <b>III Aromatische verbindingen</b>                          |                                      |                        |                               |                        |
| benzeen                                                      | 0,01                                 | 1                      | 0,2                           | 30                     |
| ethylbenzeen                                                 | 0,03                                 | 50                     | 4                             | 150                    |
| tolueen                                                      | 0,01                                 | 130                    | 7                             | 1000                   |
| xylenen                                                      | 0,1                                  | 25                     | 0,2                           | 70                     |
| styreen (vinylbenzeen)                                       | 0,3                                  | 100                    | 6                             | 300                    |
| fenol                                                        | 0,05                                 | 40                     | 0,2                           | 2000                   |
| cresolen (som)                                               | 0,05                                 | 5                      | 0,2                           | 200                    |
| catechol(o-dihydroxybenzeen)                                 | 0,05                                 | 20                     | 0,2                           | 1250                   |
| resorcinol(m-dihydroxybenzeen)                               | 0,05                                 | 10                     | 0,2                           | 600                    |
| hydrochinon(p-dihydroxybenzeen)                              | 0,05                                 | 10                     | 0,2                           | 800                    |
| <b>IV Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)</b> |                                      |                        |                               |                        |
| PAK (som 10) <sup>4,14</sup>                                 | 1                                    | 40                     | -                             | -                      |
| naftaleen                                                    |                                      |                        | 0,01                          | 70                     |
| antraceen                                                    |                                      |                        | 0,0007*                       | 5                      |
| fenantreen                                                   |                                      |                        | 0,003*                        | 5                      |
| fluorantheen                                                 |                                      |                        | 0,003                         | 1                      |
| benzo(a)antraceen                                            |                                      |                        | 0,0001*                       | 0,5                    |
| chryseen                                                     |                                      |                        | 0,003*                        | 0,2                    |
| benzo(a)pyreen                                               |                                      |                        | 0,0005*                       | 0,05                   |
| benzo(ghi)peryleen                                           |                                      |                        | 0,0003                        | 0,05                   |
| benzo(k)fluorantheen                                         |                                      |                        | 0,0004*                       | 0,05                   |
| indeno(1,2,3-cd)pyreen                                       |                                      |                        | 0,0004*                       | 0,05                   |

**Tabel 1b(vervolg): Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering bodem/sediment en grondwater voor anorganische verbindingen, aromatische verbindingen, PAK's, gechloreerde koolwaterstoffen, bestrijdingsmiddelen en overige verontreinigingen. Waarden voor bodem/sediment zijn uitgedrukt als de concentratie in een standaardbodem (10% organisch stof en 25% lutum).**

|                                          | GROND/SEDIMENT<br>(mg/kg droge stof) |                        | GRONDWATER<br>(µg/l opgelost) |                        |
|------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
|                                          | streef<br>waarde                     | interventie-<br>waarde | streef<br>waarde              | interventie-<br>waarde |
| <b>V Gechloreerde koolwaterstoffen</b>   |                                      |                        |                               |                        |
| vinylchloride                            | 0,01                                 | 0,1                    | 0,01                          | 5                      |
| dichloormethaan                          | 0,4                                  | 10                     | 0,01                          | 1000                   |
| 1,1-dichloorethaan                       | 0,02                                 | 15                     | 7                             | 900                    |
| 1,2-dichloorethaan                       | 0,02                                 | 4                      | 7                             | 400                    |
| 1,1-dichlooretheen                       | 0,1                                  | 0,3                    | 0,01                          | 10                     |
| 1,2-dichlooretheen (cis en trans)        | 0,2                                  | 1                      | 0,01                          | 20                     |
| dichloorpropanen                         | 0,002#                               | 2                      | 0,8                           | 80                     |
| trichloormethaan (chloroform)            | 0,02                                 | 10                     | 6                             | 400                    |
| 1,1,1-trichloorethaan                    | 0,07                                 | 15                     | 0,01                          | 300                    |
| 1,1,2-trichloorethaan                    | 0,4                                  | 10                     | 0,01                          | 130                    |
| trichlooretheen (Tri)                    | 0,1                                  | 60                     | 24                            | 500                    |
| tetrachloormethaan (Tetra)               | 0,4                                  | 1                      | 0,01                          | 10                     |
| tetrachlooretheen (Per)                  | 0,002                                | 4                      | 0,01                          | 40                     |
|                                          |                                      |                        |                               |                        |
| chloorbenzenen (som) <sup>5,14</sup>     | 0,03                                 | 30                     | -                             | -                      |
| monochloorbenzeen                        |                                      |                        | 7                             | 180                    |
| dichloorbenzenen                         |                                      |                        | 3                             | 50                     |
| trichloorbenzenen                        |                                      |                        | 0,01                          | 10                     |
| tetrachloorbenzenen                      |                                      |                        | 0,01                          | 2,5                    |
| pentachloorbenzeen                       |                                      |                        | 0,003                         | 1                      |
| hexachloorbenzeen                        |                                      |                        | 0,00009*                      | 0,5                    |
|                                          |                                      |                        |                               |                        |
| chloorfenolen (som) <sup>6,14</sup>      | 0,01                                 | 10                     | -                             | -                      |
| monochloorfenolen (som)                  |                                      |                        | 0,3                           | 100                    |
| dichloorfenolen                          |                                      |                        | 0,2                           | 30                     |
| trichloorfenolen                         |                                      |                        | 0,03*                         | 10                     |
| tetrachloorfenolen                       |                                      |                        | 0,01*                         | 10                     |
| pentachloorfenol                         |                                      |                        | 0,04*                         | 3                      |
|                                          |                                      |                        |                               |                        |
| chloornaftaleen                          | -                                    | 10                     | -                             | 6                      |
| monochlooranilinen                       | 0,005                                | 50                     | -                             | 30                     |
| polychloorbifenylen (som 7) <sup>7</sup> | 0,02                                 | 1                      | 0,01*                         | 0,01                   |
| EOX                                      | 0,3                                  |                        | -                             |                        |

**Tabel 1b(vervolg): Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering bodem/sediment en grondwater voor anorganische verbindingen, aromatische verbindingen, PAK's, gechloreerde koolwaterstoffen, bestrijdingsmiddelen en overige verontreinigingen. Waarden voor bodem/sediment zijn uitgedrukt als de concentratie in een standaardbodem (10% organisch stof en 25% lutum).**

|                                      | GROND/SEDIMENT<br>(mg/kg droge stof) |                        | GRONDWATER<br>(µg/l opgelost) |                        |
|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|
|                                      | streef<br>waarde                     | interventie-<br>waarde | streef<br>waarde              | interventie-<br>waarde |
| <b>VI Bestrijdingsmiddelen</b>       |                                      |                        |                               |                        |
| DDT/DDE/DDD <sup>8</sup>             | 0,01                                 | 4                      | 0,004 ng/l *                  | 0,01                   |
| drins <sup>9</sup>                   | 0,005                                | 4                      | -                             | 0,1                    |
| aldrin                               | 0,00006                              |                        | 0,009 ng/l*                   |                        |
| dieldrin                             | 0,0005                               |                        | 0,1 ng/l                      |                        |
| endrin                               | 0,00004                              |                        | 0,04 ng/l                     |                        |
| HCH-verbindingen <sup>10</sup>       | 0,01^                                | 2                      | 0,05^                         | 1                      |
| α-HCH                                | 0,003                                |                        | 33 ng/l                       |                        |
| β-HCH                                | 0,009                                |                        | 8 ng/l                        |                        |
| γ-HCH                                | 0,00005                              |                        | 9 ng/l                        |                        |
| atrazine                             | 0,0002                               | 6                      | 29 ng/l                       | 150                    |
| carbaryl                             | 0,00003                              | 5                      | 2 ng/l*                       | 50                     |
| carbofuran                           | 0,00002                              | 2                      | 9 ng/l                        | 100                    |
| chloordaan                           | 0,00003                              | 4                      | 0,02 ng/l*                    | 0,2                    |
| endosulfan                           | 0,00001                              | 4                      | 0,2 ng/l*                     | 5                      |
| heptachloor                          | 0,0007                               | 4                      | 0,005 ng/l*                   | 0,3                    |
| heptachloor-epoxide                  | 0,0000002                            | 4                      | 0,005 ng/l*                   | 3                      |
| maneb                                | 0,002                                | 35                     | 0,05 ng/l*                    | 0,1                    |
| MCPA                                 | 0,00005#                             | 4                      | 0.02                          | 50                     |
| organotinverbindingen <sup>11</sup>  | 0,001                                | 2,5                    | 0.05*-16 ng/l                 | 0,7                    |
| <b>VII Overige verontreinigingen</b> |                                      |                        |                               |                        |
| cyclohexanon                         | 0,1                                  | 45                     | 0,5                           | 15000                  |
| ftalaten (som) <sup>12</sup>         | 0,1                                  | 60                     | 0,5                           | 5                      |
| minerale olie <sup>13</sup>          | 50                                   | 5000                   | 50                            | 600                    |
| pyridine                             | 0,1                                  | 0,5                    | 0,5                           | 30                     |
| tetrahydrofuran                      | 0,1                                  | 2                      | 0,5                           | 300                    |
| tetrahydrothiofeen                   | 0,1                                  | 90                     | 0,5                           | 5000                   |
| tribroommethaan                      | -                                    | 75                     | -                             | 630                    |

**Noten bij Tabel 1**

- 1) Zuurgraad: pH(0.01 M CaCl<sub>2</sub>). Voor de bepaling pH groter dan of gelijk aan 5 en pH kleiner dan 5 geldt het 90-percentiel van de gemeten waarden.
- 2) In gebieden met marine beïnvloeding komen van nature hogere waarden voor (zout en brak grondwater).
- 3) Differentiatie naar lutumgehalte: (F) = 175 + 13L (L = % lutum).
- 4) Onder PAK (som van 10) wordt verstaan: de som van anthraceen, benzo[a]anthraceen, benzo[k]fluorantheen, benzo[a]pyreen, chryseen, phenanthreen, fluorantheen, indeno[1,2,3-cd]pyreen, naphthaleen, benzo[ghi]peryleen.
- 5) Onder chloorbenzenen (som) wordt verstaan: de som van alle chloorbenzenen (mono-, di-, tri-, tetra-, penta- en hexachloorbenzeen).

- 6) Onder chloorfenolen (som) wordt verstaan: de som van alle chloorfenolen (mono-, di-, tri-, tetra-, en pentachloorfenol).
  - 7) Onder interventiewaarde polychloorbifenylen (som) wordt verstaan: de som van PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180. De streefwaarde geldt voor de som zonder PCB 118.
  - 8) Onder DDT/DDD/DDE wordt verstaan: de som van DDT, DDD en DDE.
  - 9) Onder drins wordt verstaan: de som van aldrin, dieldrin en endrin.
  - 10) Onder HCH-verbindingen wordt verstaan: som van  $\alpha$ -HCH,  $\beta$ -HCH,  $\gamma$ -HCH en  $\delta$ -HCH.
  - 11) De interventiewaarde geldt voor de totale, gesommeerde concentratie van aangetroffen organotinverbindingen.
  - 12) Onder de ftalaten wordt de som van alle ftalaten verstaan.
  - 13) Definitie van minerale olie wordt beschreven bij de analysenorm. Indien er sprake is van verontreiniging met mengsels (bijvoorbeeld benzine of huisbrandolie) dan dient naast het alkaangehalte ook het gehalte aan aromatische en/of polycyclische aromatische koolwaterstoffen bepaald te worden. Met deze somparameter is om praktische redenen volstaan. Nadere toxicologische en chemische differentiatie wordt bestudeerd.
  - 14) De somwaarde voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen, chloorfenolen en chloorbenzenen in grond/sediment geldt voor de totale concentraties van de verbindingen uit de betreffende groep. Indien een verontreiniging slechts één verbinding uit een groep betreft, geldt de waarde voor de betreffende verbinding. Bij twee of meer verbindingen geldt de waarde voor de som van deze verbindingen. Voor grond/sediment zijn de effecten direct opelbaar (dat wil zeggen 1 mg stof A heeft evenveel effect als 1 mg stof B) en kan aan een somwaarde getoetst worden door het optellen van de concentraties van die verbindingen. Voor grondwater zijn effecten indirect, als fractie van de individuele interventiewaarde, opelbaar (dat wil zeggen 0.5 x interventiewaarde stof A heeft evenveel effect als 0.5 x interventiewaarde stof B). Dit betekent dat een somformule gebruikt moet worden om te beoordelen of van overschrijding van de interventiewaarde sprake is. Er is sprake van overschrijding van de interventiewaarde voor de som van een groep van stoffen indien:  $\{\sum C_i\} / I_i \geq 1$ , waarbij  $C_i$  = gemeten concentratie van een stof uit een betreffende groep en  $I_i$  = interventiewaarde voor de betreffende groep.
- \* Getalswaarde beneden detectielimiet/bepalingsondergrens of meetmethode ontbreekt.
- # Deze streefwaarden zijn niet getoetst in HANS. Alle overige streefwaarden zijn wel getoetst in HANS.
- ^ In de 4<sup>e</sup> Nota Waterhuishouding staan de individuele normen uit INS, plus aanvullend de met een ^ gemarkeerde somnormen

**Tabel 2a: Streefwaarden, indicatieve niveaus voor ernstige bodemverontreiniging en achtergrondconcentraties bodem/sediment en grondwater voor metalen. Waarden voor bodem/sediment zijn uitgedrukt als de concentratie in een standaardbodem (10% organisch stof en 25% lutum).**

|                  | GROND/SEDIMENT<br>(mg/kg droge stof)              |                                |                                                          | GRONDWATER<br>(µg/l opgelost) |                                                           |                                        |                                                          |
|------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|                  | landelijke<br>achtergrond<br>concentratie<br>(AC) | streef<br>waarde<br>(incl. AC) | indicatief<br>niveau<br>ernstige<br>verontreini-<br>ging | streef<br>waarde<br>ondiep    | landelijke<br>achtergrond<br>concentratie<br>diep<br>(AC) | streef<br>waarde<br>diep<br>(incl. AC) | indicatief<br>niveau<br>ernstige<br>verontreini-<br>ging |
| <b>I Metalen</b> |                                                   |                                |                                                          |                               |                                                           |                                        |                                                          |
| beryllium        | 1,1                                               | 1,1                            | 30                                                       | -                             | 0,05*                                                     | 0,05*                                  | 15                                                       |
| seleen           | 0,7                                               | 0,7                            | 100                                                      | -                             | 0,02                                                      | 0,07                                   | 160                                                      |
| tellurium        | -                                                 | -                              | 600                                                      | -                             | -                                                         | -                                      | 70                                                       |
| thallium         | 1                                                 | 1                              | 15                                                       | -                             | <2*                                                       | 2*                                     | 7                                                        |
| tin              | 19                                                | -                              | 900                                                      | -                             | <2*                                                       | 2,2*                                   | 50                                                       |
| vanadium         | 42                                                | 42                             | 250                                                      | -                             | 1,2                                                       | 1,2                                    | 70                                                       |
| zilver           | -                                                 | -                              | 15                                                       | -                             | -                                                         | -                                      | 40                                                       |

**Tabel 2b: Streefwaarden en indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging voor bodem/sediment en grondwater voor anorganische verbindingen, aromatische verbindingen, PAK's, gechloreerde koolwaterstoffen, bestrijdingsmiddelen en overige verontreinigingen. Waarden voor bodem/sediment zijn uitgedrukt als de concentratie in een standaardbodem (10% organisch stof en 25% lutum).**

|                                        | GROND/SEDIMENT<br>(mg/kg droge stof) |                                                       | GRONDWATER<br>(µg/l opgelost) |                                                       |
|----------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                        | streef<br>waarde                     | indicatief niveau<br>voor ernstige<br>verontreiniging | streef<br>waarde              | indicatief niveau<br>voor ernstige<br>verontreiniging |
| <b>III Aromatische verbindingen</b>    |                                      |                                                       |                               |                                                       |
| dodecylbenzeen                         | -                                    | 1000                                                  | -                             | 0,02                                                  |
| aromatische oplosmiddelen <sup>1</sup> | -                                    | 200                                                   | -                             | 150                                                   |
| <b>V Gechloreerde koolwaterstoffen</b> |                                      |                                                       |                               |                                                       |
| dichlooranilinen                       | 0,005                                | 50                                                    | -                             | 100                                                   |
| trichlooranilinen                      | -                                    | 10                                                    | -                             | 10                                                    |
| tetrachlooranilinen                    | -                                    | 30                                                    | -                             | 10                                                    |
| pentachlooranilinen                    | -                                    | 10                                                    | -                             | 1                                                     |
| 4-chloormethylfenolen                  | -                                    | 15                                                    | -                             | 350                                                   |
| dioxine <sup>2</sup>                   | -                                    | 0,001                                                 | -                             | 0,001 ng/l                                            |
| <b>VI Bestrijdingsmiddelen</b>         |                                      |                                                       |                               |                                                       |
| azinfosmethyl                          | 0,000005#                            | 2                                                     | 0,1* ng/l                     | 2                                                     |
| <b>VII Overige verontreinigingen</b>   |                                      |                                                       |                               |                                                       |
| acrylonitril                           | 0,000007#                            | 0,1                                                   | 0,08                          | 5                                                     |
| butanol                                | -                                    | 30                                                    | -                             | 5600                                                  |
| 1,2-butylacetaat                       | -                                    | 200                                                   | -                             | 6300                                                  |
| ethylacetaat                           | -                                    | 75                                                    | -                             | 15000                                                 |
| diethyleen glycol                      | -                                    | 270                                                   | -                             | 13000                                                 |
| ethyleen glycol                        | -                                    | 100                                                   | -                             | 5500                                                  |
| formaldehyde                           | -                                    | 0,1                                                   | -                             | 50                                                    |
| isopropanol                            | -                                    | 220                                                   | -                             | 31000                                                 |
| methanol                               | -                                    | 30                                                    | -                             | 24000                                                 |
| methyl-tert-butyl ether (MTBE)         | -                                    | 100                                                   | -                             | 9200                                                  |
| methylethylketon                       | -                                    | 35                                                    | -                             | 6000                                                  |

**Noten bij Tabel 2**

- Onder aromatische oplosmiddelen wordt een standaardmengsel van stoffen, aangeduid als "C9-aromatic naphtha" verstaan zoals gedefinieerd door de International Research and Development Corporation: o-xyleen 3,2%, i-isopropylbenzeen 2,74%, n-propylbenzeen 3,97%, 1-methyl-4ethylbenzeen 7,05%, 1-methyl-3-ethylbenzeen 15,1%, 1-methyl-2-ethylbenzeen 5,44%, 1,3,5-trimethylbenzeen 8,37%, 1,2,4-trimethylbenzeen 40,5%, 1,2,3-trimethylbenzeen 6,18% en  $\geq$  alkylbenzenen 6,19%.
- Het indicatieve niveau is uitgedrukt op basis van toxiciteitsequivalenten gebaseerd op de meest toxische verbinding.

\* Getswaarde beneden detectielimiet/bepalingsondergrens of meetmethode ontbreekt.

# Deze streefwaarden zijn niet getoetst in HANS. Alle overige streefwaarden zijn wel getoetst in HANS

## Aanvullende opmerkingen bij tabel 1 en 2

- De streefwaarden, interventiewaarden en indicatieve niveaus voor metalen en arseen, met uitzondering van antimoon, molybdeen, seleen, tellurium, thallium en zilver zijn afhankelijk van het lutumgehalte en/of het organisch stofgehalte. Bij de beoordeling van de kwaliteit van de bodem worden de in de tabellen opgenomen waarden voor een standaardbodem omgerekend naar de waarden voor de betreffende bodem gebruik makende van de voor de gemeten gehalten aan organisch stof (het gewichtsperscentage gloeiverlies betrokken op het totale drooggewicht van de grond) en lutum (het gewichtsperscentage minerale bestanddelen met een diameter kleiner dan 2 µm betrokken op het totale drooggewicht van de grond). De omgerekende waarden kunnen vervolgens met de gemeten gehalten worden vergeleken.

Bij de omrekening voor metalen kan gebruik gemaakt worden van de volgende bodemtypecorrectieformule:

$$(SW, IW)_b = (SW, IW)_{sb} \times \{ [A + (B \times \%lutum) + (C \times \%organisch\ stof)] / \{A + (B \times 25) + (C \times 10)\} \}$$

waarin:

$(SW, IW)_b$  = streefwaarde of interventiewaarde voor de te beoordelen bodem  
 $(SW, IW)_{sb}$  = streefwaarde of interventiewaarde voor standaardbodem  
 $\%lutum$  = gemeten percentage lutum in de te beoordelen bodem  
 $\%organisch\ stof$  = gemeten percentage organisch stof in de te beoordelen bodem  
A, B, C = stofafhankelijke constanten voor metalen (zie hieronder)

Stofafhankelijke constanten voor metalen:

| Stof      | A   | B      | C      |
|-----------|-----|--------|--------|
| arseen    | 15  | 0.4    | 0.4    |
| barium    | 30  | 5      | 0      |
| beryllium | 8   | 0.9    | 0      |
| cadmium   | 0.4 | 0.007  | 0.021  |
| chroom    | 50  | 2      | 0      |
| cobalt    | 2   | 0.28   | 0      |
| koper     | 15  | 0.6    | 0.6    |
| kwik      | 0.2 | 0.0034 | 0.0017 |
| lood      | 50  | 1      | 1      |
| nikkel    | 10  | 1      | 0      |
| tin       | 4   | 0.6    | 0      |
| vanadium  | 12  | 1.2    | 0      |
| zink      | 50  | 3      | 1.5    |

- De streefwaarden, interventiewaarden en indicatieve niveaus voor ernstige verontreiniging voor organische verbindingen, zijn afhankelijk van het organisch stofgehalte. Bij de omrekening voor organische verbindingen, met uitzondering van PAKs, kan gebruik gemaakt worden van de volgende bodemtypecorrectieformule:

$$(SW, IW)_b = (SW, IW)_{sb} \times (\%organisch\ stof/10)$$

waarin:

$(SW, IW)_b$  = streefwaarde of interventiewaarde voor de te beoordelen bodem  
 $(SW, IW)_{sb}$  = streefwaarde of interventiewaarde voor standaardbodem  
 $\%organisch\ stof$  = gemeten percentage organisch stof in de te beoordelen bodem. Voor bodems met gemeten organische stofgehalten van meer dan 30% respectievelijk minder dan 2% worden gehalten van respectievelijk 30% en 2% aangehouden.

- Voor de streefwaarde en interventiewaarde PAK's wordt geen bodemtypecorrectie voor bodems met een organisch stofgehalte tot 10% en bodems met een organisch stofgehalte boven de 30% toegepast. Voor bodems met een organisch stofgehalte tot 10% wordt een waarde van 1 respectievelijk 40 mg/kg en voor bodems met een organisch stofgehalte vanaf 30% een waarde van 3 respectievelijk 120 mg/kg gehanteerd. Tussen de 10% en 30% organisch stofgehalte kan gebruik gemaakt worden van de volgende bodemtypecorrectieformule:

$$(SW)_b = 1 \times (\%organisch\ stof/10)$$

$$(IW)_b = 40 \times (\%organisch\ stof/10)$$

waarin:

$(SW, IW)_b$  = streefwaarde, interventiewaarde voor de te beoordelen bodem  
 $\%organisch\ stof$  = gemeten percentage organisch stof in de te beoordelen bodem