

GEMEENTE THOLEN



08.01089 71ink

Afdeling/auteur POST_RO
Registratiedatum 31/01/2008

RAPPORT

Verkennd bodemonderzoek (NEN 5740)
Havendijk (perceel F 829 ged.) te St. Annaland

EnviroPlan

PROJECTGEGEVENS

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

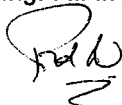
object/locatie: Havendijk (perceel F 829 gedeeltelijk)
St. Annaland

type onderzoek: verkennend bodemonderzoek NEN 5740

rapportnummer: P-074838A/R01
datum rapport: 16 november 2007
status: definitief

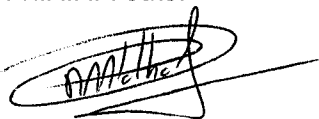
auteur rapport: Ing. A.A.R. de Nijs

paraaf:



kwaliteitscontrole: Ir. R.A.A. Pothof

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.

EnviroPlan

INHOUDSOPGAVE

	blz.
1. INLEIDING	1
2. VOORONDERZOEK	2
2.1 Ligging en terreinsituatie	2
2.2 Historische gegevens.....	2
2.3 Reeds uitgevoerd onderzoek in de directe omgeving.....	3
2.4 Achtergrondwaarden	4
2.5 Geohydrologische situatie	4
3. HYPOTHESESTELLING EN BEPALING ONDERZOEKSSTRATEGIE	5
3.1 Hypothese verontreinigingssituatie	5
3.2 Bepaling onderzoeksstrategie	5
3.3 Reikwijdte van het onderzoek	5
4. VELDWERKZAAMHEDEN EN -RESULTATEN	6
4.1 Veldwerkzaamheden	6
4.2 Resultaten veldonderzoek.....	6
4.2.1 Bodemopbouw	6
4.2.2 Zintuiglijke waarnemingen en resultaten veldmetingen grondwater	7
5. LABORATORIUMONDERZOEK EN -RESULTATEN	8
5.1 Analyseprogramma	8
5.2 Analyseresultaten en toetsing	8
5.2.1 Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering	8
5.2.2 Bodemtypecorrectie	9
5.2.3 Toetsingsresultaten.....	9
6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	12
6.1 Conclusies	12
6.2 Aanbevelingen.....	12
LITERATUURLIJST	13

BIJLAGEN

1. Ligging onderzoekslocatie op topografische kaart
2. Situatiekening 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 gedeelte van een perceel gelegen aan de Havendijk te St. Annaland. Het perceel is kadastraal bekend onder gemeente Sint Annaland, sectie F, perceelnummer 829 (voortaan kortweg aangeduid met F 829).

Aanleiding voor de uitvoering van het bodemonderzoek is de voorgenomen herontwikkeling van het gebied dat lokaal bekend staat onder de naam "Suzannapolder". Perceel 829 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. In bijlage 3 is de kadastrale informatie van het perceel opgenomen.

2.1 Ligging en terreinsituatie

De onderzoekslocatie bevindt zich tussen de Havenweg en de Molendijk, noordelijk van de dorpskern van St. Annaland. De geografische situering van de onderzoekslocatie is aangegeven in bijlage 1. Perceel F 829 omvat behalve een stuk bouwland ook openbare weg de Havendijk. Met de opdrachtgever is vooraf afgestemd dat ter plaatse van de wegen die binnen het plangebied zijn gesitueerd, geen bodemonderzoek zal plaatsvinden. In onderstaande tabel is een overzicht van locatiegegevens weergegeven.

Tabel 2.1: Overzicht locatiegegevens

adres van de locatie	Havendijk ongenummerd te St. Annaland
kadastrale aanduiding	gemeente Sint Annaland, sectie F, perceelnummer 829
eigenaar van de locatie	gemeente Tholen
oppervlakte gehele perceel	1 ha 47 a 45 ca
oppervlakte onderzoekslocatie	circa 4.800 m ²
bebouwing (oppervlak)	geen
huidige gebruiksfunctie(s)	agrarische doeleinden (bouwland)
toekomstige gebruiksfunctie(s)	waarschijnlijk woningbouw
terreinverharding	geen
begroeiing	op het zuidelijk deel van de onderzoekslocatie is een hoek begroeid met bramenstruiken
verdachte locaties bekend	nee
locatie asbestverdacht	nee
gebruik omgeving	agrarisch
verdachte locaties in omgeving	geen

2.2 Historische gegevens

Voor zover bekend heeft het te onderzoeken gedeelte van het perceel altijd een agrarische functie gehad.

Gedurende het onderzoek is er telefonisch contact geweest met de huidige gebruiker van het perceel, de heer A.C.J. de Wilde. In oktober was het perceel nog begroeid met maïs die nog moest worden geoogst. Er heeft nadere afstemming plaatsgevonden ten aanzien

van de toegankelijkheid van het perceel alsmede het verwijderen c.q. maaien van de bramenstruiken op het zuidelijk deel van het perceel. Door EnviroPlan is aan de heer De Wilde gevraagd wat het voormalige gebruik is geweest van de hoek waar de bramenstruiken staan. Er zou in het verleden mogelijk een tuinbouwkas hebben gestaan.

Ten aanzien van de "bramenhoek" is deze vraag ook specifiek gesteld aan de heer M.C.L. van den Hoek van gemeente Tholen. Bij gemeente Tholen is niet bekend wat de historie van het betreffende gedeelte van het perceel is.

Verder is de website "bodemloket.nl" geraadpleegd. Op bodemloket zijn drie gevallen van bodemverontreiniging vermeld. Er is ook een locatie ingetekend die qua positie overeenkomt met de hoek waar zich de bramenstruiken bevinden. Naar aanleiding van de informatie op bodemloket is navraag gedaan bij provincie Zeeland (contactpersoon de heer M. el Maach). Door de heer M. el Maach is het volgende aangegeven: "Er is sprake geweest van een dubbeltelling in ons bodemregistratie GLOBIS. De ID-codes ZL071600207 en ZL071600038 zien toe op dezelfde locatie, namelijk een voormalige stortplaats (te weten: vml. stortplaats Kleine Suzannapolder) aan de Suzannaweg te Sint Annaland."

2.3 Reeds uitgevoerd onderzoek in de directe omgeving

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. In december 2002 is een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van twee agrarische percelen die westelijk (grenzend aan onderhavige onderzoekslocatie) alsmede 25 meter oostelijk van de onderzoekslocatie zijn gesitueerd (lit. 2). Het betreft de percelen die kadastraal bekend zijn onder sectie F perceelnummers 699 en 702. In onderstaande tabel zijn de onderzoeksresultaten van het betreffende onderzoek samengevat weergegeven.

Tabel 2.2: resultaten eerder uitgevoerd bodemonderzoek percelen F 699 en F 702

deellocatie/bodemlaag	concentratieniveau		
	≥ S / < T	≥ T / < I	≥ I
perceel F 699			
bovengrond	kwik, PAK, minerale olie*	-	-
ondergrond	minerale olie*	-	-
grondwater	arseen, chroom	-	-
perceel F 702			
bovengrond	koper, arseen, kwik, PAK, minerale olie*	koper	koper
ondergrond	kwik, minerale olie*		
grondwater	chroom	-	-

- S = streefwaarde
- T = toetsingscriterium voor nader onderzoek c.q. tussenwaarde
- I = interventiewaarde
- * in het rapport is opgemerkt dat de licht verhoogde gehalten aan minerale olie niet worden veroorzaakt door brandstofachtige componenten maar door humuszuren.

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 (dieldrin, drins en DDT/DDE/DDD) aanwezig kunnen zijn.

De vastgestelde achtergrondwaarden geldend voor een standaardbodem (organisch stofgehalte 10%) alsmede de voor het gemeten organisch stofgehalte gecorrigeerde achtergrondwaarden zijn in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 2.3: achtergrondwaarden zone onverdacht landelijk gebied (bovengrond)

parameter	achtergrondwaarde standaardbodem	achtergrondwaarde bij organisch stofgehalte van 4,6 %
dieldrin	0,04	0,0184
drins	0,03	0,0138
som DDT/DDE/DDD	0,09	0,0414

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 2.4 is de regionale bodemopbouw globaal beschreven.

Tabel 2.4: 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 eerst 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

Op basis van het vooronderzoek dient het zuidelijke deel van de onderzoekslocatie (vanwege een mogelijk voormalige tuinbouwkas) als "verdacht" met betrekking tot bestrijdingsmiddelen te worden aangemerkt. Voor de overige delen van de onderzoekslocatie vormen de resultaten van het vooronderzoek geen aanwijzingen voor de mogelijke aanwezigheid van een bodemverontreiniging. Voor deze terreindelen is de hypothese "onverdacht" opgesteld.

3.2 Bepaling onderzoeksstrategie

Voorafgaand aan de uit te voeren boringen zal het zuidelijke deel van de onderzoekslocatie waar zich de bramenstruiken bevinden, toegankelijk worden gemaakt door het onkruid en de bramenstruiken te maaien.

Het laboratoriumonderzoek voor de bovengrond van het zuidelijke terreindeel (mogelijk voormalige tuinbouwkas) zal worden uitgebreid met de analyse op organochloorpesticiden (OCP's) in verband met het mogelijk gebruik van bestrijdingsmiddelen in het verleden. Het doel van het verkennend bodemonderzoek voor de verdachte terreindelen is vast te stellen of ter plaatse daadwerkelijk sprake is van een bodemverontreiniging en welke vervolgtactiviteiten hiervoor eventueel noodzakelijk zijn.

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 monsternamen. Gezien het steekproefsgewijze karakter van het onderzoek waarbij de monsternamen 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 24 oktober 2007. Voorafgaand aan de uitvoering van de veldwerkzaamheden zijn de aanwezige braamstruiken door een loonwerkbedrijf met een klepelmaaier gemaaid. De watermonstername heeft plaatsgevonden op 5 november 2007. Om redenen van logistieke aard is de grondwatermonstername uitgevoerd door een erkend monsternemer van SMA Zeeland BV (Sagro Milieu Advies) gevestigd te 's-Heerenhoek.

Conform de NEN 5740-onderzoeksstrategie voor "onverdachte locaties", dienen voor een oppervlakte van 4.800 m² in totaal 15 grondboringen te worden uitgevoerd. In onderhavig onderzoek is echter 1 extra boring uitgevoerd. De boringen 2, 4, 7, 11 en 15 zijn uitgevoerd tot een diepte van 1,5 à 2,0 m-mv. De overige boringen zijn uitgevoerd tot een diepte van 0,4 à 1,0 m-mv. Boring 7 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 1,3-2,3 m-mv).

De grondboringen 1 t/m 4 zijn uitgevoerd op het zuidelijke terreindeel waar de bramenstruiken zijn gemaaid en waar in het verleden mogelijk een tuinbouwkas heeft gestaan. Toen het onkruid en de braamstruiken werden gemaaid, is een in de bodem aanwezige betonnen bak getraceerd. De boringen 2 en 4 zijn aan weerszijden van deze bak uitgevoerd.

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

4.2 Resultaten veldonderzoek

4.2.1 Bodemopbouw

Uit de profielbeschrijvingen blijkt dat de bovengrond (bovenste 0,5 meter) uit sterk zandige klei bestaat. De laag is matig humeus. Lokaal zijn in de ondergrond op wisselden diepten, sterk siltige zandlagen (matig fijn tot zeer fijn) aanwezig. In de op een diepte van 1,5 tot 2,0 m-mv aangetroffen zandlagen zijn tevens dunne veenlaagjes aanwezig. Vanaf een diepte van 1,6 m-mv tot de maximaal onderzochte diepte van 3,0 m-mv is sterk siltig, matig fijn zand aanwezig.

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 het merendeel van de boorlocaties in de bodemlaag tot 0,5 m-mv bodemvreemde stoffen aangetroffen in de vorm van puindeeltjes. Lokaal (boring 3) zijn naast puindeeltjes ook kooldeeltjes en stukjes plastic aangetroffen. Ter plaatse van boring 4 zijn tot een diepte van 1,0 m-mv kooldeeltjes aangetroffen. 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. 5 november 2007		
		grondwaterstand (m-mv)	zuurgraad (pH)	geleidingsvermogen (EC;µS/cm)
7	1,3-2,3	0,5	7,0	2.600

Uit de metingen van de zuurgraad en het geleidingsvermogen van het grondwater zijn geen afwijkingen gebleken.

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 onderhavig onderzoek zijn is het mengmonster van de bovengrond afkomstig van het zuidelijk deel van het perceel, aanvullend op een pakket organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB) geanalyseerd. 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.

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 m³ grond en/of 100 m³ 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	omschrijving	(deel)-monsters	diepte (m-mv)	concentratieniveau		
				> S / < T	≥ T / < I	≥ I
bovengrond						
M1	zuidelijk deel onderzoekslocatie	1.1 2.1 3.1	0,0-0,5 0,0-0,4 0,0-0,5	lood, zink, minerale olie, dieldrin, Drins (som), DDT/DDE/DDD (som), PAK	-	-
M2	overige terrein	4.1 6.1 7.1 8.1 9.1 10.1 11.1 12.1 13.1 14.1	0,0-0,5 0,0-0,5 0,0-0,4 0,0-0,5 0,0-0,4 0,0-0,5 0,0-0,5 0,0-0,5 0,0-0,5 0,0-0,5	-	-	-
ondergrond						
M3	kleiige ondergrond van de gehele onderzoekslocatie	2.2 2.3 7.3 11.3 15.2 15.3	0,4-0,9 1,0-1,5 1,0-1,5 1,1-1,5 0,5-1,0 1,1-1,6	-	-	-
grondwater						
peilbuis 7	gehele onderzoekslocatie		1,3-2,3	arsen, chroom, kwik	-	-

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 zuidelijk deel van de locatie blijken overschrijdingen van de streefwaarden voor lood, zink, minerale olie, Drins (som), DDT/DDE/DDD (som) en PAK. De concentraties liggen beneden de tussenwaarde c.q. de toetsingscriteria voor de uitvoering van een nader bodemonderzoek. Voor zink betreft het een relatief ruime overschrijding van de streefwaarde (gemeten: 260 mg/kg d.s.; streefwaarde 110 mg/kg d.s.). De gemeten gehalten aan dieldrin, drins (som) en DDT/DDE/DDD (som) liggen beneden de voor het gebied geldende achtergrondwaarden.

In mengmonster M2 van de bovengrond van het overige terrein alsmede in ondergrond-mengmonster M3 zijn de onderzochte parameters in gehalten beneden de streefwaarden aanwezig.

Grondwater

Uit de analyseresultaten van het grondwater uit peilbuis 7 blijken overschrijdingen van de streefwaarden voor arseen, chroom en kwik. De gehalten liggen nog beneden de toetsingscriteria voor uitvoering van een nader onderzoek. Het gemeten gehalte aan kwik benadert de tussenwaarde (gemeten: 0,16 $\mu\text{g/l}$; tussenwaarde: 0,18 $\mu\text{g/l}$).

6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

6.1 Conclusies

Onderhavig bodemonderzoek heeft betrekking op een gedeelte van het perceel F 829 gelegen aan de Havendijk te St. Annaland. De aanleiding voor de uitvoering van het bodemonderzoek wordt gevormd door de voorgenomen herontwikkeling van het gebied dat lokaal bekend staat onder de naam "Suzannapolder".

Bij de uitvoering van het veldonderzoek zijn geen waarnemingen gedaan die duiden op de aanwezigheid van een (relevante) bodemverontreiniging.

Uit het laboratoriumonderzoek blijkt dat de bovengrond op het zuidelijk deel van de onderzoekslocatie licht verontreinigd is met lood, zink, minerale olie, Drins (som), DDT/DDE/DDD (som) en PAK (overschrijdingen van de streefwaarden). In de bovengrond van het overige deel van de onderzoekslocatie zijn geen verontreinigingen aangetoond.

In de kleiige ondergrond zijn geen verontreinigingen aangetroffen.

Het grondwater blijkt licht verontreinigd met arseen, chroom en kwik.

Omdat in de bovengrond van het zuidelijk deel van de onderzoekslocatie, de gemeten gehalten aan bestrijdingsmiddelen beneden de voor het gebied vastgestelde achtergrondwaarden liggen, dient de in aanvang gestelde hypothese "verdachte locatie wat betreft bestrijdingsmiddelen" te worden verworpen. Omdat de grond 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^e druk, oktober 1999;
2. Verkennend bodemonderzoek Kleine Suzannapolder percelen kadastraal sectie F, nr. 699 en 702, kenmerk AZE/A021207.3700639, De Ruiter Boringen en Bemalingen bv, 19 december 2002;
3. Bodembeleidsplan gemeente Tholen, projectcode 05.K033, CSO adviesbureau, 1 februari 2007;
4. NEN 5740: Bodem, onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek, Nederlands Normalisatie-Instituut, 1^e druk, oktober 1999;
5. Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering, DBO/-1999226863 d.d. 4 februari 2000, opgenomen in Staatscourant 39, 24 februari 2000.

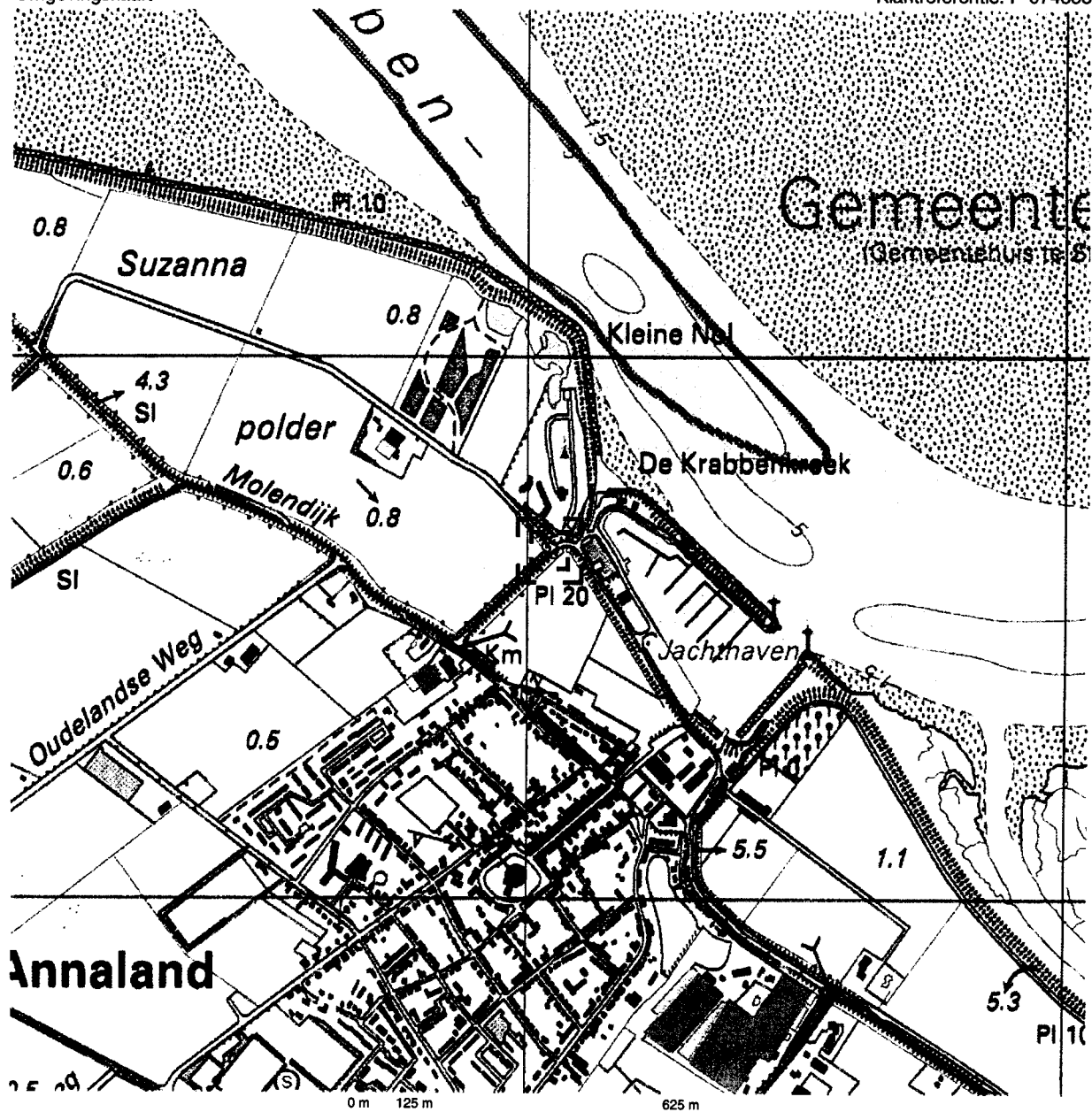
BIJLAGEN

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

EnviroPlan

BIJLAGE 1

LIGGING ONDERZOEKSLOCATIE OP TOPOGRAFISCHE KAART



Deze kaart is noordgericht.

Schaal 1: 12500

Hier bevindt zich Kadastraal object SINT ANNALAND F 829

HAVENDK, ST ANNALAND

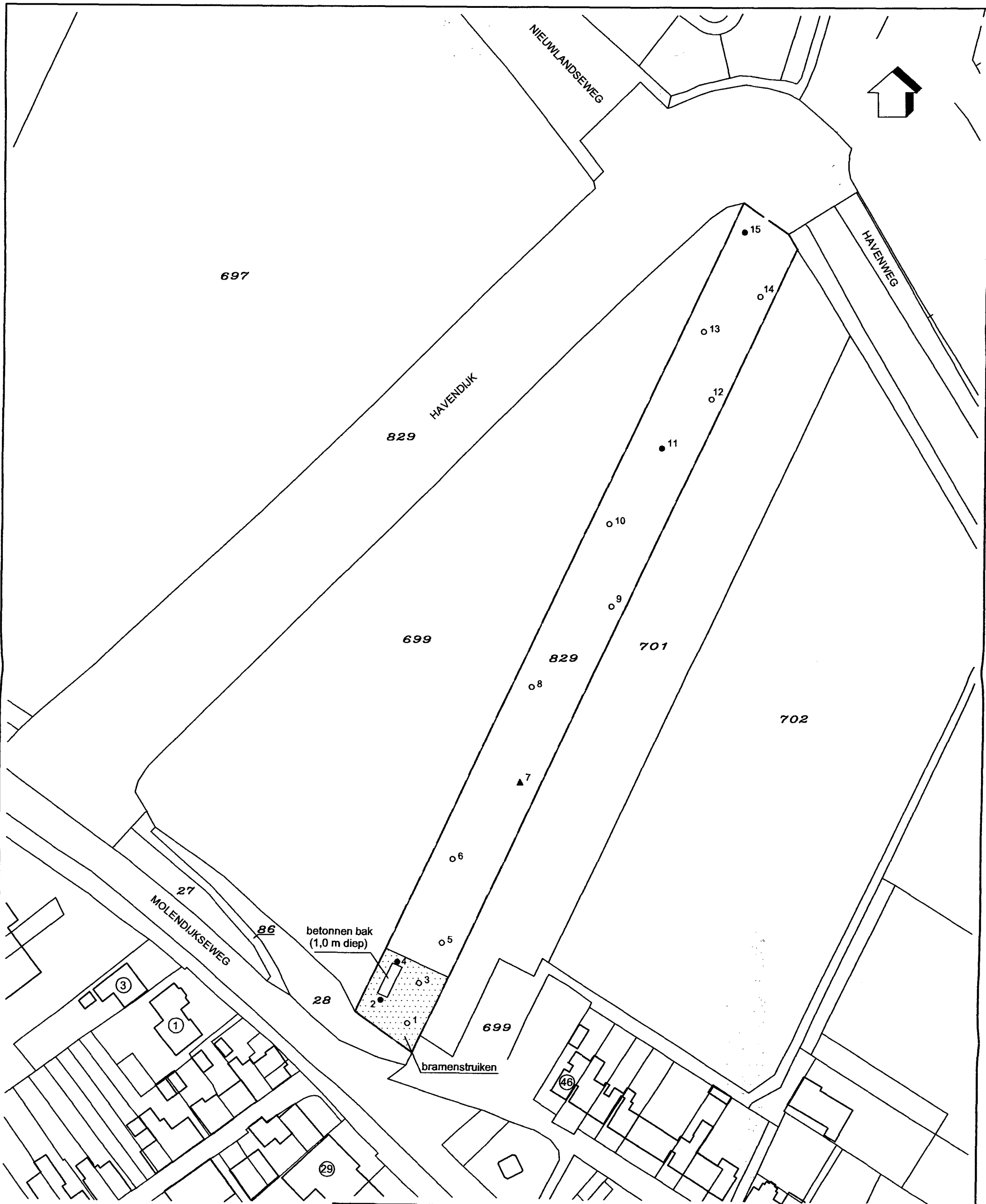
© De auteursrechten en databankenrechten zijn voorbehouden aan de Topografische Dienst Kadaster.



bebouwd gebied a huizenblok, groot gebouw b huizen c hoogbouw d kas wegen autoweg hoofdweg met gescheiden rijbanen hoofdweg regionale weg met gescheiden rijbanen regionale weg lokale weg met gescheiden rijbanen lokale weg weg met losse of slechte verharding onverharde weg straat/overige weg wandelgebied fietspad pad, voetpad weg in aanleg weg in ontwerp viaduct tunnel vaste brug bewegbare brug brug op pijlers	spoorwegen spoorweg: enkelspoor spoorweg: dubbelspoor spoorweg: driespoor spoorweg: vierspoor a station b lesperron tram a metro bovengronds b metrostation hydrografie waterloop: smaller dan 8 m waterloop: 8-6 m breed waterloop: breder dan 8 m a schutsluis b brug c vonder d koedam a grondduiker b sluis c duiker d sluis bedemingsgebruik a weide met sloten b bouwland met grappels c boomgaard d fruitwakerij e boomkwekerij f weide met populieren g loofbos h naaldbos i gemengd bos j griemd k heide l zand m dras en riet n heg en houtwal	overige symbolen a kerst, moeras b toren, hoge koepel c kerst, moeras met toren d markant object e waterlozen f vuurtoren a gemeentehuis b postkantoor c politiebureau d wegwijzer a kapel b kruis c vlampijp d telescoop a windmolen b watermolen c windmolentje d windturbine a oliepomptastatie b seermast c zendmast a hunebed b monument c poldergemaal a begraafplaats b boom c paal d opelagtank a kampeerterrain b sportcomplex c ziekenhuis a schietbaan b straatrering c hoogspanningsleiding met mast d muur e geluidswering
---	---	--

BIJLAGE 2

SITUATIETEKENING ONDERZOEKSLOCATIE MET LOCATIES GRONDBORINGEN EN PEILBUIS



LEGENDA

- Locatie grondboring tot 0,4 à 1,0 m-mv
- Locatie grondboring tot 1,5 à 2,0 m-mv
- ▲ Locatie grondboring met peilbuis

829 kadastraal perceelsnummer

— grens onderzoekslocatie

— bebouwing

— grens verhardingssituatie

EnviroPlan

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

Opdrachtgever

Suzanna Polder BV

Projectnaam

Verkennd bodemonderzoek (NEN 5740)
Havendijk (F 829), St. Annaland

Numer bijlage

2

Omschrijving

Situatietekening onderzoekslocatie met locaties
grondboringen en peilbuizen

Schaal

1: 1.000

Formaat

A3

Getekend

JGA

Datum

30-03-2006

Tekeningnummer

P-074838A/002

EnviroPlan

BIJLAGE 3

GEGEVENS VOORONDERZOEK

Dienst voor het kadaster en de openbare registers in Nederland

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

Betreft: SINT ANNALAND F 829

22-8-2007

HAVENDK

ST ANNALAND

10:52:23

Uw referentie: P-074838

Toestandsdatum: 21-8-2007

Kadastraal object

Kadastrale aanduiding:

SINT ANNALAND F 829

Grootte: 1 ha 47 a 45 ca

Coördinaten: 66067-402651

Omschrijving kadastraal object:

BOUWWERKEN - WATERWERKEN WEGEN

Locatie: HAVENDK

ST ANNALAND

Ontstaan op: 31-10-1997

Publiekrechtelijke Beperkingen

PLICHT TOT ONDERHOUD OF VERBODSBEPALING KRACHTENS

WATERSCHAPSKEUR

Ontleend aan: POS 392

d.d. 19-11-2001

Gerechtigde**EIGENDOM**DE GEMEENTE THOLEN

Markt 1 5

4695 CE SINT MAARTENSDIJK

Zetel: SINT MAARTENSDIJK

(Gerechtigde is betrokken als gerechtigde bij andere objecten)

Recht ontleend aan: HYP4 MIDDELBURG 5540/ d.d. 31-10-19971

Eerst genoemde object in brondocument:

SINT ANNALAND F 829**Nog niet (volledig) verwerkte brondocumenten:**HYP4 MIDDELBURG 2939/ d.d. 15-12-198270

AKTE VAN ALGEMENE VOORWAARDEN

HYP4 MIDDELBURG 7203/ d.d. 11-7-200558

REKTIFIKATIE VERZOCHT

HYP4 MIDDELBURG 7147/ d.d. 4-10-200496REKTIFIKATIE VERZOCHT

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.

EnviroPlan

BIJLAGE 4

VELDGEGEVENS

Legenda (conform NEN 5104)

grind

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

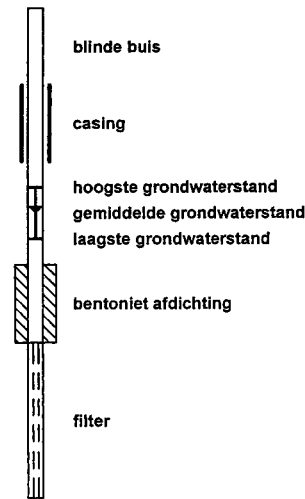
zand

- 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

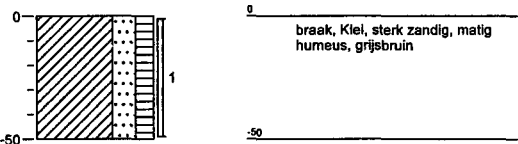
- geroerd monster
- ongeroerd monster

overig

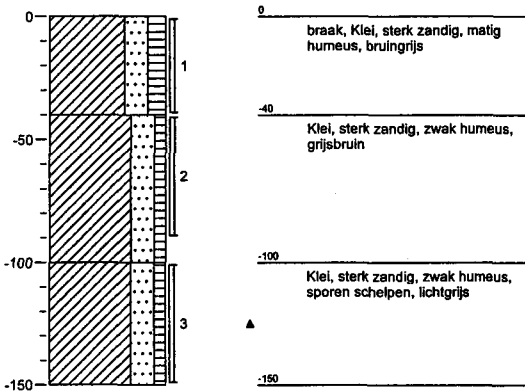
- bijzonder bestanddeel
- Gemiddeld hoogste grondwaterstand
- grondwaterstand
- Gemiddeld laagste grondwaterstand

- slib
- water

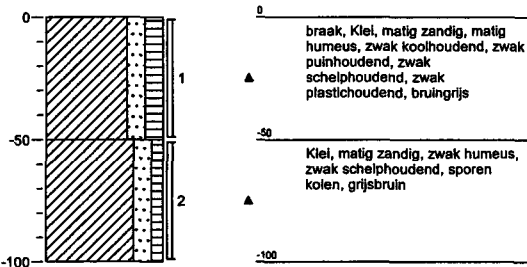
Boring: 01
Datum meting: 24-10-2007
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



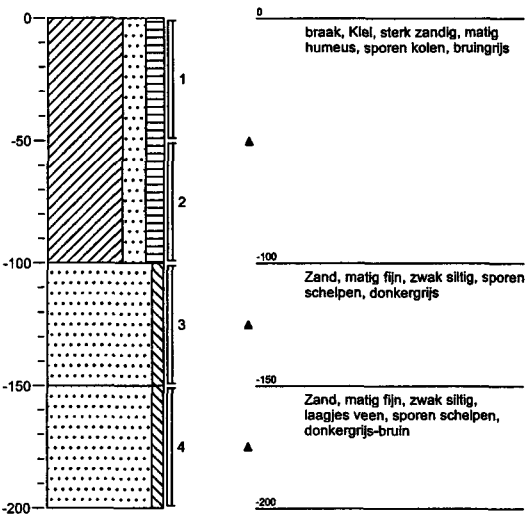
Boring: 02
Datum meting: 24-10-2007
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



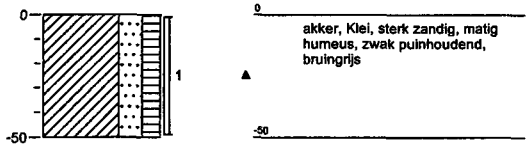
Boring: 03
Datum meting: 24-10-2007
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



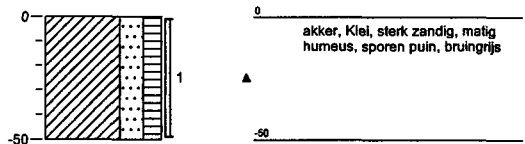
Boring: 04
Datum meting: 24-10-2007
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



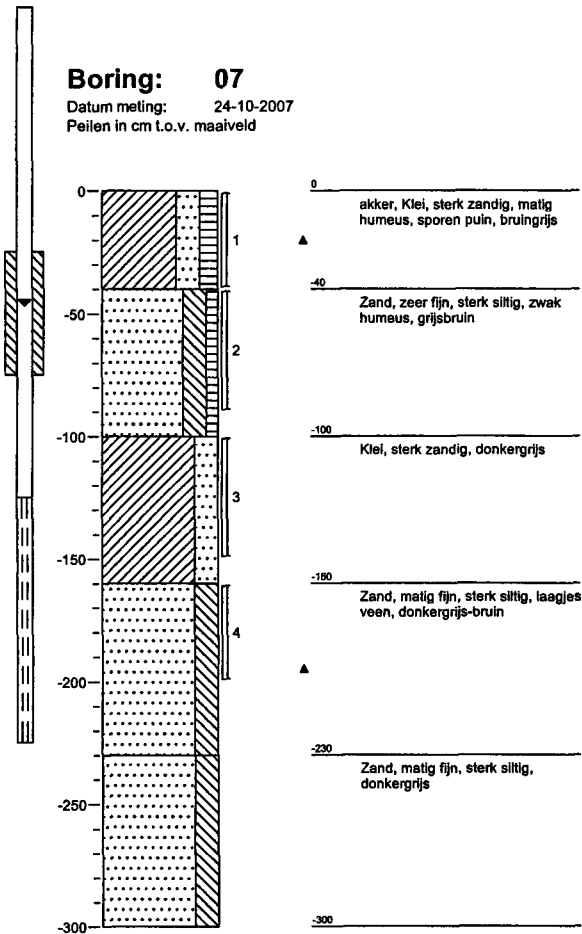
Boring: 05
Datum meting: 24-10-2007
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



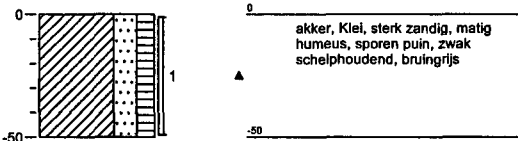
Boring: 06
Datum meting: 24-10-2007
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



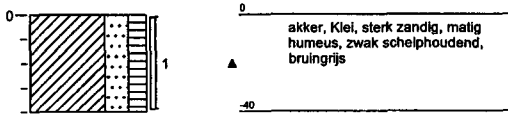
Boring: 07
Datum meting: 24-10-2007
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



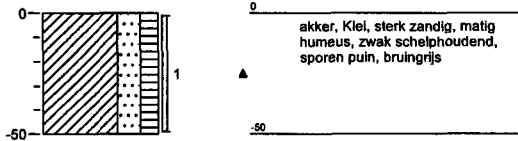
Boring: 08
Datum meting: 24-10-2007
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



Boring: 09
Datum meting: 24-10-2007
Peilen in cm t.o.v. maaiveld

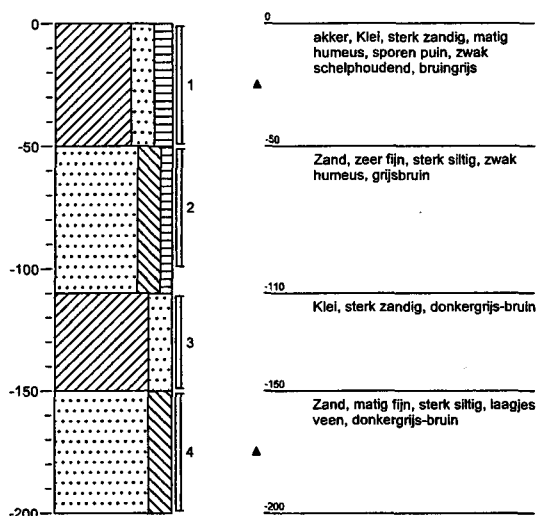


Boring: 10
Datum meting: 24-10-2007
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



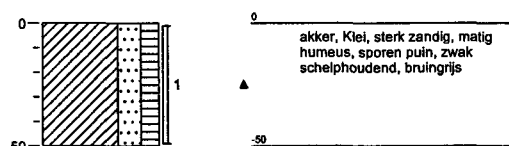
Boring: 11

Datum meting: 24-10-2007
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



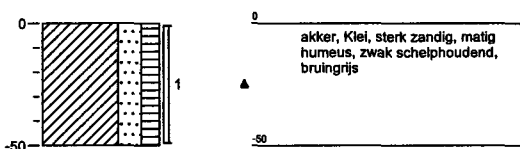
Boring: 12

Datum meting: 24-10-2007
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



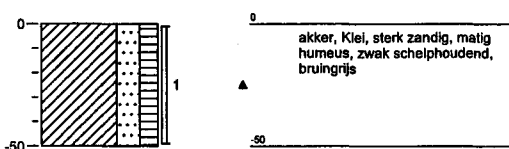
Boring: 13

Datum meting: 24-10-2007
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



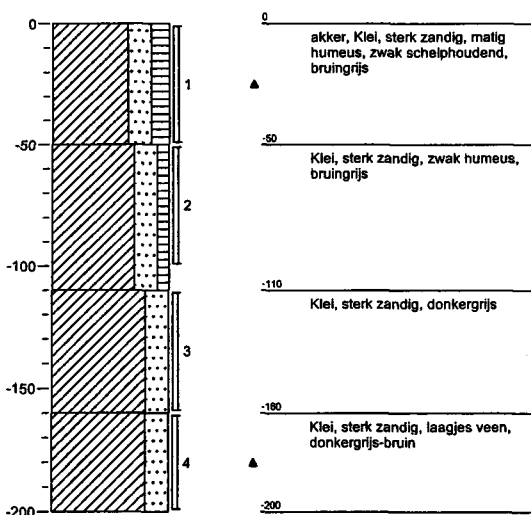
Boring: 14

Datum meting: 24-10-2007
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



Boring: 15

Datum meting: 24-10-2007
Peilen in cm t.o.v. maaiveld



Opdrachtgever: Suzanna Polder BV

Bijlage: 4

Pagina: 3 / 3

Projectnaam: Verkennend bodemonderzoek (NEN 5740)
Havendijk (F 829), St. Annaland

Projectcode: P-074838A

EnviroPlan

BIJLAGE 5

ANALYSERAPPORTEN EUROFINS ANALYTICO

TOETSINGSTABELLEN

Analysecertificaat

Uw projectnummer P-074838A
 Uw projectnaam VO St. Annaland (perceel 829)
 Uw ordernummer
 Datum monstername 24-10-2007
 Monstername De heer F. Regeling

Certificaatnummer 2007150105
 Startdatum 26-10-2007
 Rapportagedatum 06-11-2007/11:10
 Bijlage A,C
 Pagina 1/3

Analyse	Eenheid	1	2	3
Voorbehandeling				
S Voorbehandeling AS3000		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
Bodemkundige analyses				
S Droge stof	% (m/m)	76.8	81.0	70.5
S Organische stof	% (m/m) ds	4.6	2.2	2.4
S Gloeirest	% (m/m) ds	94.3	96.8	96.1
S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	16.8	18.6	20.7
Metalen				
S Arseen (As)	mg/kg ds	13	13	10
S Cadmium (Cd)	mg/kg ds	<0.40	<0.40	<0.40
S Chroom (Cr)	mg/kg ds	34	28	29
S Koper (Cu)	mg/kg ds	20	11	8.0
S Kwik (Hg)	mg/kg ds	0.17	<0.10	<0.10
S Nikkel (Ni)	mg/kg ds	16	13	14
S Lead (Pb)	mg/kg ds	97	26	11
S Zink (Zn)	mg/kg ds	260	61	41
Minerale olie				
Minerale olie C10-C16	mg/kg ds	13	--	--
Minerale olie C16-C22	mg/kg ds	11	--	--
Minerale olie C22-C30	mg/kg ds	17	--	--
Minerale olie C30-C40	mg/kg ds	38	--	--
S Minerale olie (GC) totaal	mg/kg ds	78	<20	<20
S Chromatogram olie (GC)			Zie bijl.	Zie bijl.
Sompparameter organohalogenen verbindingen				
S EOX	mg/kg ds	0.18	0.21	<0.10
Organo chloorbestrijdingsmiddelen, OCB				
S alfa-HCH	mg/kg ds	<0.0010		
S beta-HCH	mg/kg ds	<0.0010		
S gamma-HCH	mg/kg ds	<0.0010		
S delta-HCH	mg/kg ds	<0.0010		
S Hexachloorbenzeen	mg/kg ds	0.0035		
S Heptachloor	mg/kg ds	<0.0010		
S Heptachloorepoxide (cis)	mg/kg ds	<0.0010		
Q Heptachloorepoxide (trans)	mg/kg ds	<0.0010		
S Hexachloorbutadiëen	mg/kg ds	<0.0010		
Nr. Monsteromschrijving				
1 M1				Analytico-nr. 3811339
2 M2				3811340
3 M3				3811341

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting
 R: 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. UNE),
 het Brusselse Gewest (RIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheden van Frankrijk (MÉD) en Luxemburg (MÉV).



Analytico Milieu B.V.
 Slideweg 44-44
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 489
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 43 00
 Fax +31 (0)34 242 43 99
 E-mail info@analytico.com
 Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 83 74 456
 VRT/BTW No.
 NL 8043.14.833.801
 KvK No. 09088622

Analysecertificaat

Uw projectnummer P-074838A
 Uw projectnaam VO St. Annaland (perceel 829)
 Uw ordernummer
 Datum monstername 24-10-2007
 Monstername De heer F. Regeling

Certificaatnummer 2007150105
 Startdatum 26-10-2007
 Rapportagedatum 06-11-2007/11:10
 Bijlage A,C
 Pagina 2/3

Analyse	Eenheid	1	2	3
S Aldrin	mg/kg ds	<0.0010		
S Dieldrin	mg/kg ds	0.012		
S Endrin	mg/kg ds	<0.0010		
S Isodrin	mg/kg ds	<0.0010		
S Telodrin	mg/kg ds	<0.0010		
S alfa-Endosulfan	mg/kg ds	<0.0010		
S beta-Endosulfan	mg/kg ds	<0.0010		
S alfa-Endosulfansulfaat	mg/kg ds	<0.0010		
S alfa-Chloordaan	mg/kg ds	<0.0010		
S gamma-Chloordaan	mg/kg ds	<0.0010		
S o,p-DDT	mg/kg ds	<0.0010		
S p,p-DDT	mg/kg ds	<0.0010		
S o,p-DDE	mg/kg ds	<0.0010		
S p,p-DDE	mg/kg ds	0.0090		
S o,p-DDD	mg/kg ds	0.0012		
S p,p-DDD	mg/kg ds	0.0037		
S HCH (som)	mg/kg ds	<0.0021		
S Drins (som)	mg/kg ds	0.013		
Drins (som)	mg/kg ds	0.012		
S Heptachloorepoxide (som)	mg/kg ds	<0.0014		
DDT/DDE/DDD (som)	mg/kg ds	0.014		
S DDT/DDE/DDD (som)	mg/kg ds	0.016		
OCB (som)	mg/kg ds	0.029		
S OCB (som) AS3000	mg/kg ds	0.037		
Chloordaan (som)	mg/kg ds	--		
S Chloordaan (som) AS3000	mg/kg ds	<0.0014		
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK				
S Naftaleen	mg/kg ds	<0.010	<0.010	<0.010
S Fenanthreen	mg/kg ds	0.11	0.036	0.023
S Anthraceen	mg/kg ds	0.014	<0.0050	<0.0050
S Fluorantheen	mg/kg ds	0.31	0.098	0.023
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0.14	0.043	<0.010
S Chryseen	mg/kg ds	0.18	0.040	<0.010
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0.090	0.026	<0.010
S Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0.21	0.052	<0.010
Nr. Monsteromschrijving				
1 M1				Analytico-nr. 3811339
2 M2				3811340
3 M3				3811341

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting
 R: 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. UNE),
 het Brusselse Gewest (RIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
 en door de overheden van Frankrijk (MÉD) en Luxemburg (MÉV).



Analytico Milieu B.V.
 Slideweg 44-44
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 489
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 43 00
 Fax +31 (0)34 242 43 99
 E-mail info@analytico.com
 Site www.analytico.com

ABN AMRO 54 83 74 456
 VRT/BTW No.
 NL 8043.14.833.801
 KvK No. 09088622



— analytico®

Analysecertificaat

Uw projectnummer P-074838A
Uw projectnaam VO St. Annaland (perceel 829)
Uw ordernummer
Datum monstername 24-10-2007
Monsternemer De heer F. Regeling

Certificaatnummer 2007150105
Startdatum 26-10-2007
Rapportagedatum 06-11-2007/11:10
Bijlage A,C
Pagina 3/3

Analyse	Eenheid	1	2	3
5 Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0.18	0.043	<0.010
5 Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0.14	0.050	<0.010
5 PRK VROM (10) RS3000	mg/kg ds	1.3	0.40	0.098



— analytico®

Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2007150105

Pagina 1/1

Analytico-n Boornr	Deelmonster Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
3511339 1	1.1	0	0	0503993864	M1
3511339 2	2.1	0	0	0503994002	
3511339 3	3.1	0	0	0503993997	
3511340 1	4.1	0	0	0503994013	M2
3511340 2	6.1	0	0	0503994128	
3511340 3	7.1	0	0	0503882270	
3511340 4	8.1	0	0	0503882312	
3511340 5	9.1	0	0	0503994120	
3511340 6	10.1	0	0	0503994134	
3511340 7	11.1	0	0	0503994131	
3511340 8	12.1	0	0	0503994136	
3511340 9	13.1	0	0	0503994122	
3511340 10	14.1	0	0	0503994138	
3511341 1	2.2	0	0	0503994008	M3
3511341 2	2.3	0	0	0503994006	
3511341 3	7.3	0	0	0503994138	
3511341 4	11.3	0	0	0503994133	
3511341 5	18.2	0	0	0503994117	
3511341 6	18.3	0	0	0503994118	

Nr.	Monsteromschrijving
1	M1
2	M2
3	M3

Analytico-nr.
3511339
3511340
3511341

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting
R: AP64 geaccrediteerde verrichting
S: AS 3000 erkende verrichting
Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd

Akkoord
Pr.coörd.
CE

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 RB 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

ABR RMRO 84 88 74 436
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.801
KvK No. 09088623

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



Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 RB 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

ABR RMRO 84 88 74 436
VAT/BTW No.
NL 8043.14.883.801
KvK No. 09088623

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

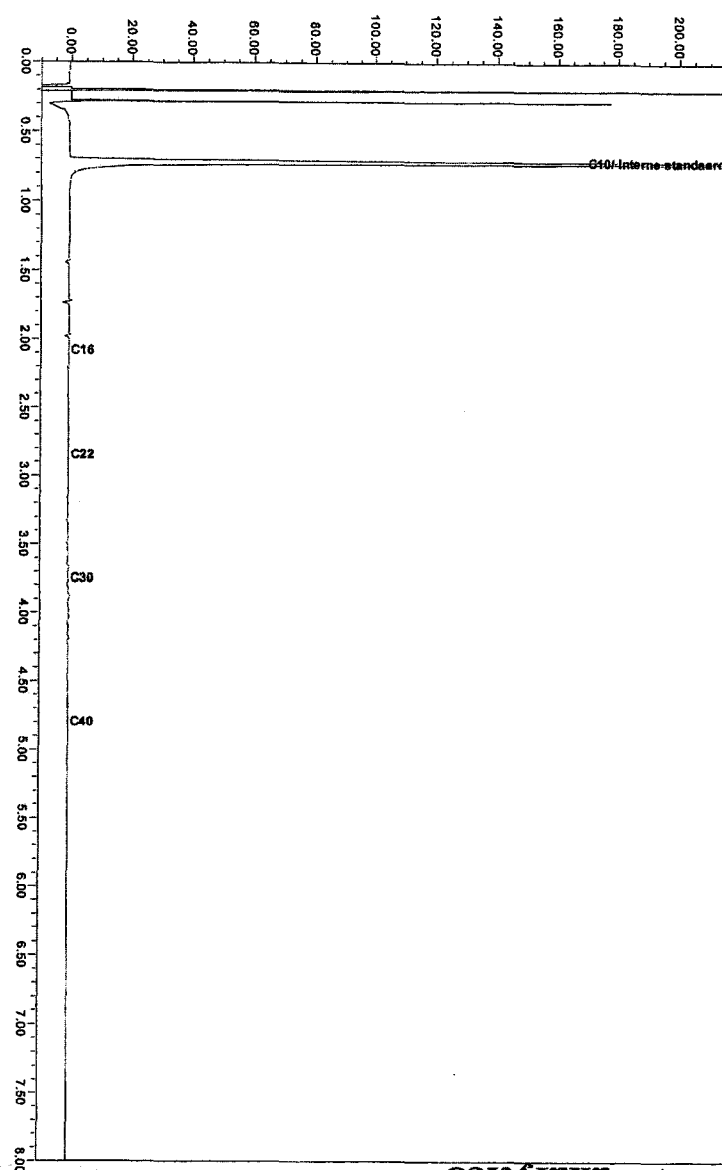
Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2007150105

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Referentiemethode
RES/ICP Chroom (Cr)	W0417	ICP-AES	Conform NEN 6966: 2005 / CMA 2/I/B.1
Organische stof	W0109	Gravimetrie	Conform NEN 6499 / NEN EN 12879
PAK som AS3000	W0301	HPLC	Conform NEN 5710
Droge stof	W0104	Gravimetrie	Gelijkw.ISO 11465/CMA 2/I/A.1(g) / EN 1
PAK (VROM)	W0301	HPLC	Conform NEN 5710
Voorbehandeling AS3000	W0106	Voorbehandeling	Conform AS3000
RES/ICP Cadmium (Cd)	W0417	ICP-AES	Conform NEN 6966: 2005 / CMA 2/I/B.1
RES/ICP Koper (Cu)	W0417	ICP-AES	Conform NEN 6966: 2005 / CMA 2/I/B.1
RES/ICP Nikkel (Ni)	W0417	ICP-AES	Conform NEN 6966: 2005 / CMA 2/I/B.1
Minerale olie (GC)	W0202	GC-FID	Eigen methode
Organochloorbest.midd. (OCB s)	W0255	GC-MS	Eigen methode
Chromatogram M0 (GC)	W0202	GC-FID	Eigen methode
EOX	W0331	Microcoulometrie	Eigen methode
RES/ICP Arseen (As)	W0417	ICP-AES	Conform NEN 6966: 2005 / CMA 2/I/B.1
RES/ICP Zink (Zn)	W0417	ICP-AES	Conform NEN 6966: 2005 / CMA 2/I/B.1
Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	W0171	Sedimentatie	Gelijkwaardig aan NEN 5753
OCB som AS3000	W0255	GC-MS	Eigen methode
RES/ICP Lood (Pb)	W0417	ICP-AES	Conform NEN 6966: 2005 / CMA 2/I/B.1
RES/ICP Kwik (Hg)	W0417	ICP-AES	Eigen methode / Gelijkw. EN 1483: 1997 i

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

Chromatogram TPH/Mineral Oil
Sample id.: 3511340
Certificate no.: 2007150105
Sample description.: M2



Analytica Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 489
3770 NL Barneveld NL

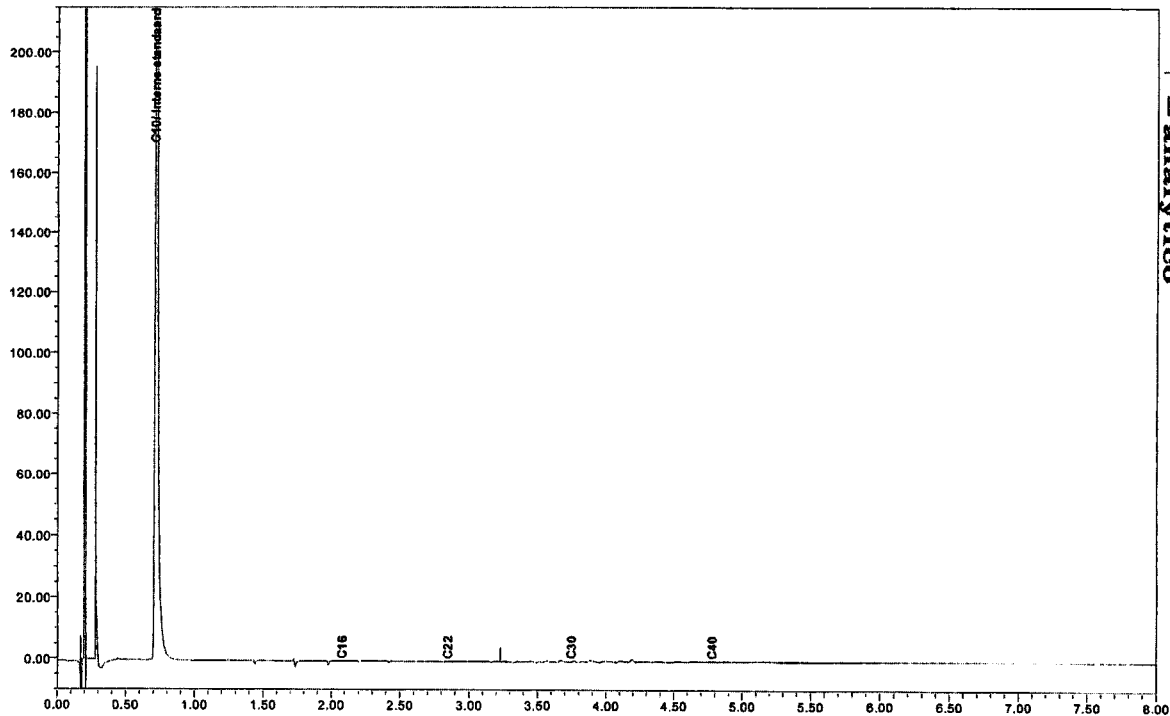
Tel. +31 (0)34 242 43 00
Fax +31 (0)34 242 43 99
E-mail info@analytica.com
Site www.analytica.com

ABN NMRD 84 85 74 484
VRT/RTW Ra.
NL 8042.14.863.801
KVK No. 09088225

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

Chromatogram TPH/Mineral Oil

Sample id.: 3511341
Certificate no.: 2007150105
Sample description.: M3



Analysecertificaat

Uw projectnummer P-074838A
Uw projectnaam VO St. Annaland (perceel 829)
Uw ordernummer
Datum monstername 05-11-2007
Monsternemer D. Louws

Certificaatnummer 2007185493
Startdatum 06-11-2007
Rapportagedatum 12-11-2007/17:33
Bijlage A, C
Pagina 1/2

Analyse	Eenheid	1
Metalen		
Q Arseen (As)	µg/L	21
Q Cadmium (Cd)	µg/L	<0.40
Q Chroom (Cr)	µg/L	1.8
Q Koper (Cu)	µg/L	<5.0
Q Kwik (Hg)	µg/L	0.16
Q Nikkel (Ni)	µg/L	<5.0
Q Lood (Pb)	µg/L	<5.0
Q Zink (Zn)	µg/L	29
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen		
Q Benzene	µg/L	<0.20
Q Toluene	µg/L	<0.20
Q Ethylbenzeen	µg/L	<0.20
Q o-Xyleen	µg/L	<0.20
Q m,p-Xyleen	µg/L	<0.20
Q Xylenen (som)	µg/L	--
Q BTEX (som)	µg/L	--
Q Naftaleen	µg/L	<0.20
Vluchtige organische chloorkoolwaterstoffen		
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 7

Analytico-nr.
3532366

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 43 00
Fax +31 (0)34 242 43 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

RBN AMRO 54 85 74 484
VAT/BTW No.
NL 6043.14.883.801
KVK No. 09084623

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
R: NPO4 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. LMS),
het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
en door de overheden van Frankrijk (MEDD) en Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw projectnummer P-074838A
Uw projectnaam VO St. Annaland (perceel 829)
Uw ordernummer
Datum monstername 05-11-2007
Monsternemer D. Louws

Certificaatnummer 2007185493
Startdatum 06-11-2007
Rapportagedatum 12-11-2007/17:33
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 7

Analytico-nr.
3532366

Analytico Milieu B.V.

Gildeweg 44-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 43 00
Fax +31 (0)34 242 43 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

RBN AMRO 54 85 74 484
VAT/BTW No.
NL 6043.14.883.801
KVK No. 09084623

Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
R: NPO4 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. LMS),
het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD)
en door de overheden van Frankrijk (MEDD) en Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.
CE



Bijlage (A) met deelmonsterinformatie behorende bij analysecertificaat 2007155493

Pagina 1/1

Analytico-n Boornr	Deelmonster Omschrijving	Van	Tot	Barcode	Monsteromschrijving
3532368 1		0	0	0690627308	Peilbuis 7
3532368 2		0	0	0690627317	
3532368 3		0	0	0700382967	

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2007155493

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Referentiemethode
ICP-MS Arseen	W0420	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2: 2004/ Gel. CMR2
ICP-MS Cadmium	W0420	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2: 2004/ Gel. CMR2
ICP-MS Chroom	W0420	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2: 2004/ Gel. CMR2
ICP-MS Koper	W0420	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2: 2004/ Gel. CMR2
ICP-MS Kwik	W0420	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2: 2004 / Gelijk.w.
ICP-MS Nikkel	W0420	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2: 2004/ Gel. CMR2
ICP-MS Lood	W0420	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2: 2004/ Gel. CMR2
ICP-MS Zink	W0420	ICP-MS	Cf. NEN-EN-ISO 17294-2: 2004/ Gel. CMR2
Aromaten (BTXN)	W0254	HS-GC-MS	Conform ISO 11423-1 / CMA 3/E
CKW NEN (12 st)	W0254	HS-GC-MS	Cf. NEN-EN-ISO 10301/CMA 3/E
Minerale Olie (GC)	W0218	LVI-GC-FID	Eigen methode

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 Bernevelde
P.O. Box 459
3770 AL Bernevelde NL

Tel. +31 (0)34 242 43 00
Fax +31 (0)34 242 43 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

RBR RMRO 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. IRE),
het Brusselse Gewest (RIM), het Waalse Gewest (DGERE-OWG)
en door de overheden van Frankrijk (MEDD) en Luxemburg (MEV).

Analytico Milieu B.V.

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

Tel. +31 (0)34 242 43 00
Fax +31 (0)34 242 43 99
E-mail info@analytico.com
Site www.analytico.com

RBR RMRO 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. IRE),
het Brusselse Gewest (RIM), het Waalse Gewest (DGERE-OWG)
en door de overheden van Frankrijk (MEDD) en Luxemburg (MEV).

TOETSING ANALYSERESULTATEN AAN STREEF-/INTERVENTIEWAARDEN

Certificaatnummer	2007150105	Projectnummer	P-074838A		
Normwaarden per monster					
Monsteromschrijving	M1				
Analytico-nr	3511339				
Correctie					
Org. stof	4.6 Gemeten waarde				
Lutum	17 Gemeten waarde				
Analyse	Resultaat	Toetsind.	Streefw.	Tussenw.	Interventiew.
Arseen (As)	13	-	23	34	44
Cadmium (Cd)	<0.40	-	0.62	5.0	9.4
Chroom (Cr)	34	-	83	200	320
Koper (Cu)	20	-	28	87	150
Kwik (Hg)	0.17	-	0.26	4.5	8.7
Nikkel (Ni)	16	-	27	93	160
Lood (Pb)	97	*	71	260	440
Zink (Zn)	260	*	110	330	550
Minerale olie (GC) totaal	78	*	23	1200	2300
EOX	0.18	-	0.30		
alfa-HCH	<0.0010	-	0.0014		
beta-HCH	<0.0010	-	0.00046		
gamma-HCH	<0.0010	-	0.000023		
delta-HCH	<0.0010	-	0.000023		
Heptachloor	<0.0010	-	0.00032	0.92	1.8
Heptachloorepoxide (cis)	<0.0010	-	0.00046	0.92	1.8
Aldrin	<0.0010	-	0.00046		
Dieldrin	0.012	*	0.00046		
Endrin	<0.0010	-	0.00046		
HCH (som)	<0.0021	-	0.0046	0.46	0.92
Drins (som)	0.013	*	0.0023	0.92	1.8
Drins (som)	0.012	*	0.0023	0.92	1.8
DDT/DDE/DDD (som)	0.014	*	0.0046	0.92	1.8
DDT/DDE/DDD (som)	0.016	*	0.0046	0.92	1.8
Chloordaan (som) AS3000	<0.0014	-	0.000014	0.92	1.8
PAK VROM (10) AS3000	1.3	*	1.0	21	40
Normwaarden per monster					
Monsteromschrijving	M2				
Analytico-nr	3511340				
Correctie					
Org. stof	2.2 Gemeten waarde				
Lutum	19 Gemeten waarde				
Analyse	Resultaat	Toetsind.	Streefw.	Tussenw.	Interventiew.
Arseen (As)	13	-	23	34	44
Cadmium (Cd)	<0.40	-	0.59	4.7	8.8
Chroom (Cr)	28	-	87	210	330
Koper (Cu)	11	-	27	86	150
Kwik (Hg)	<0.10	-	0.27	4.6	8.8
Nikkel (Ni)	13	-	29	100	170
Lood (Pb)	26	-	71	260	440
Zink (Zn)	61	-	110	340	560
Minerale olie (GC) totaal	<20	-	11	580	1100
EOX	0.21	-	0.30		
PAK VROM (10) AS3000	0.40	-	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	2007150105	Projectnummer	P-074838A		
Normwaarden per monster					
Monsteromschrijving	M3				
Analytico-nr	3511341				
Correctie					
Org. stof	2.4 Gemeten waarde				
Lutum	21 Gemeten waarde				
Analyse	Resultaat	Toetsind.	Streefw.	Tussenw.	Interventiew.
Arseen (As)	10	-	24	35	46
Cadmium (Cd)	<0.40	-	0.61	4.9	9.1
Chroom (Cr)	29	-	91	220	350
Koper (Cu)	5.0	-	29	91	150
Kwik (Hg)	<0.10	-	0.27	4.7	9.1
Nikkel (Ni)	14	-	31	110	180
Lood (Pb)	11	-	73	260	460
Zink (Zn)	41	-	120	360	600
Minerale olie (GC) totaal	<20	-	12	610	1200
EOX	<0.10	-	0.30		
PAK VROM (10) AS3000	0.098	-	1.0	21	40

Legenda toetsing met gemeten organische stof en lutum

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

EnviroPlan

TOETSING ANALYSERESULTATEN AAN STREEF-/INTERVENTIEWAARDEN

Certificaatnummer	2007155493	Projectnummer	P-074838A		
Normwaarden per monster					
Monsteromschrijving	Peilbuis 7				
Analytico-nr	3532368				
Analyse	Resultaat	Toetsind.	Streefw.	Tussenw.	Interventiew.
Arseen (As)	21	*	10	35	60
Cadmium (Cd)	<0.40	-	0.40	3.2	6.0
Chroom (Cr)	1.5	*	1.0	16	30
Koper (Cu)	<5.0	-	15	45	75
Kwik (Hg)	0.16	*	0.050	0.18	0.30
Nikkel (Ni)	<5.0	-	15	45	75
Lood (Pb)	<5.0	-	15	45	75
Zink (Zn)	29	-	65	430	800
Benzeen	<0.20	-	0.20	15	30
Tolueen	<0.20	-	7.0	500	1000
Ethylbenzeen	<0.20	-	4.0	77	150
Xylenen (som)	-	-	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 - <= Streefwaarde ** > Tussenwaarde
 # Aangenomen waarde * > Streefwaarde *** > Interventiewaarde

BIJLAGE 6

BEKNOPT BESCHRIJVING WERKWIJZE, MATERIALEN EN GEREEDSCHAPPEN ENVIROPLAN

BEKNOPTTE 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 gedeponeerd, 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 voorgeschreven.

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

EnviroPlan

BEKNOPT 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 aardewerkscherven, 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^e 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 vloeiستofdichte 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 toestroom.

BEKNOPT 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 monsterneming 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 monsterneming op het laboratorium.

EnviroPlan

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
I. metalen en metalloïden		
arsen, cadmium, chroom, koper, kwik, lood, nikkel, zink	X	X
III. aromatische verbindingen		
benzeen, toluen, ethylbenzeen, xyleen		X
IV. polycyclische aromatische koolwaterstoffen		
naftaleen		X
PAK Leidraad (10 componenten)	X	
V. gechloreerde koolwaterstoffen		
extraheerbare organohalogenverbindingen (EOX)	X	
alifatische chloorkoolwaterstoffen		X
VII. overige verontreinigingen		
minerale olie (GC)	X	X
diversen		
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 anti-klop middel aan benzine toegevoegd en is daarvoor 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 verontreinigingen betreft zijn verontreinigingen met zware metalen niet biologisch afbreekbaar.

III. Aromatische verbindingen

Van de stofgroep "aromatische verbindingen" maken onder andere benzeen, toluen, ethylbenzeen en xylenen (BTEX) 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 carbolineum. 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 terpentine 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 C₇ t/m C₉, 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 huuman- 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 blootstellingroutes 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 huuman- 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 m³ bodemvolume in het geval van grond- of sedimentverontreiniging, of 100 m³ 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 (mg/kg droge stof)			GRONDWATER (µg/l opgelost)			
	landelijke achtergrond concentratie	streef waarde	interventie- waarde	streef waarde ondiep	landelijke achtergrond concentratie diep	streef waarde diep	interventie- waarde
	(AC)	(incl. AC)			(AC)	(incl. AC)	
I Metalen							
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
chroom	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 (mg/kg droge stof)		GRONDWATER (µg/l opgelost)	
	streef waarde	interventie- waarde	streef waarde	interventie- waarde
II Anorganische verbindingen				
cyaniden-vrij	1	20	5	1500
cyaniden-complex (pH<5) ¹	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 ²	-
chloride (mg Cl/l)	-	-	100 mg/l ²	-
fluoride (mg F/l)	500 ³	-	0,5 mg/l ²	-
III Aromatische verbindingen				
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
IV Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)				
PAK (som 10) ^{4,14}	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 (mg/kg droge stof)		GRONDWATER (µg/l opgelost)	
	streef waarde	interventie- waarde	streef waarde	interventie- waarde
V Gechloreerde koolwaterstoffen				
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) ^{5,14}	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) ^{6,14}	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) ⁷	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 (mg/kg droge stof)		GRONDWATER (µg/l opgelost)	
	streef- waarde	interventie- waarde	streef- waarde	interventie- waarde
VI Bestrijdingsmiddelen				
DDT/DDE/DDD ⁸	0,01	4	0,004 ng/l *	0,01
drins ⁹	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 ¹⁰	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 ¹¹	0,001	2,5	0,05*-16 ng/l	0,7
VII Overige verontreinigingen				
cyclohexanon	0,1	45	0,5	15000
ftalaten (som) ¹²	0,1	60	0,5	5
minerale olie ¹³	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 CaCl₂). 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 hexachloorbenzenen).

- 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 α -HCH, β -HCH, γ -HCH en δ -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 optelbaar (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, optelbaar (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^e 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 (mg/kg droge stof)			GRONDWATER (µg/l opgelost)			
	landelijke achtergrond concentratie (AC)	streef waarde (incl. AC)	indicatief niveau ernstige verontreini- ging	streef waarde ondiep	landelijke achtergrond concentratie diep (AC)	streef waarde diep (incl. AC)	indicatief niveau ernstige verontreini- ging
I Metalen							
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 (mg/kg droge stof)		GRONDWATER (µg/l opgelost)	
	streef waarde	indicatief niveau voor ernstige verontreiniging	streef waarde	indicatief niveau voor ernstige verontreiniging
III Aromatische verbindingen				
dodecylbenzeen	-	1000	-	0,02
aromatische oplosmiddelen ¹	-	200	-	150
V Gechloreerde koolwaterstoffen				
dichlooranilinen	0,005	50	-	100
trichlooranilinen	-	10	-	10
tetrachlooranilinen	-	30	-	10
pentachlooranilinen	-	10	-	1
4-chloormethylfenolen	-	15	-	350
dioxine ²	-	0,001	-	0,001 ng/l
VI Bestrijdingsmiddelen				
azinfosmethyl	0,000005#	2	0,1* ng/l	2
VII Overige verontreinigingen				
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-4-ethylbenzeen 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.

* Getalswaarde 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 perscentage lutum in de te beoordelen bodem
 $\%organisch\ stof$ = gemeten perscentage 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
chrom	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 perscentage 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 perscentage organisch stof in de te beoordelen bodem