

## **VOORTGANGSRAPPORT 2002**

### **Grondwatermonitoring 2002 voormalige stortplaats 't Horntje te Texel**

**NH/320/0002**

**Opdrachtgever : Gemeente Texel**

**Afdeling Milieu**

**Projectnummer: 210023-201**

**Kenmerk: OvdK/NvW/2003.00099/BOD**

**Projectleider: O. van der Kolk**

**Afdelingshoofd: H. Ritsema**

  
.....  
d.d. 17 januari 2003

Bodemzorg maakt deel uit van NV Afvalzorg en is voor haar werkzaamheden gecertificeerd volgens de milieunorm EN-ISO-14001, ISO 9001 en VCA\*\*. De aandacht van Bodemzorg voor kwaliteit, arbeidsomstandigheden en milieu wordt zoveel als mogelijk geïntegreerd in de bedrijfsvoering, waarbij de doelen meetbaar worden gemaakt.

Bodemzorg streeft ernaar om alle emissies naar lucht, water en bodem te minimaliseren en in ieder geval onder de aanvaardbare, wettelijke normen te houden. Bewaking geschiedt op basis van geavanceerde monitorings- en nazorgtechnieken.

Daar waar een hoger milieurendement haalbaar is, zal Bodemzorg op basis van inzicht, kennis en ervaring streven naar het toepassen van nieuwe ontwikkelingen en technieken, zelfs voordat deze in regelgeving zijn verwerkt.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of anderszins, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

<b>0. SAMENVATTING .....</b>	<b>3</b>
<b>1. INLEIDING .....</b>	<b>5</b>
1.1 Algemeen.....	5
1.2 Doelstelling monitoring.....	5
1.3 Opbouw rapport .....	5
<b>2. BESCHIKBARE GEGEVENS .....</b>	<b>6</b>
2.1 Beschikbare informatie .....	6
2.2 Historie.....	6
2.3 Omgeving stort.....	6
2.4 Bodemopbouw en grondwaterbeweging .....	7
2.5 Verontreinigingssituatie.....	7
2.6 Monitoringsysteem .....	8
<b>3. RESULTATEN MONITORING 2002 .....</b>	<b>9</b>
3.1 Uitgevoerde werkzaamheden.....	9
3.2 Toetsing en beoordeling.....	9
3.3 Beoordeling verspreidingsrisico en toetsing aan monitoringdoelstellingen.....	11
<b>4. ONDERZOEK OPPERVLAKTEWATER EN VEGETATIE IN POLDER.....</b>	<b>13</b>
4.1 Inleiding .....	13
4.2 Doel .....	13
4.3 Werkzaamheden.....	13
4.3.1 <i>Kwaliteit oppervlaktewater</i> .....	13
4.3.2 <i>Vegetatieopnamen</i> .....	13
4.4 Resultaten.....	14
4.4.1 <i>Kwaliteit oppervlaktewater</i> .....	14
4.4.2 <i>Vegetatieopnamen</i> .....	14
4.5 Conclusies en advies .....	15
<b>5. CONCLUSIES.....</b>	<b>16</b>

**Bijlagen**

1. Stijghoogtemetingen 2000 - 2002
2. Analyseresultaten monitoring 2000 - 2002
3. Analyseresultaten WVO - 2002
4. Monitoringsprogramma 2003
5. Vegetatieopnamen

**Tekeningen**

1. Overzicht locatie
2. Vegetatieopnamepunten, bemonsteringsputen oppervlaktewater

## **0. SAMENVATTING**

Bodemzorg voert vanaf 2000 de monitoring uit op en rondom de voormalige stortplaats 't Horntje. De doelstelling (volgens het monitoringplan van Wareco, 1998) van de monitoring is het beschermen van de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater van de polders Hoornder Nieuwland en De Prins Hendrik Polder en van het duingebied ten noordoosten van het stort. Het monitoringsysteem moet eventuele grondwaterverontreinigingen die zich in de richting van deze gebieden bewegen tijdig signaleren zodat maatregelen, gericht op het voorkomen van verontreiniging van de genoemde gebieden, kunnen worden getroffen.

Op 12 augustus 1996 heeft de provincie Noord-Holland naar aanleiding van een nader onderzoek een Wbb-beschikking afgegeven waarin wordt gesteld dat sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Er wordt gesteld dat het geval niet urgent is vanwege het ontbreken van actuele humane en ecologische risico's.

In september 2002 heeft de bemonstering van het monitoringssysteem plaatsgevonden. De monsters zijn door een STER-lab geaccrediteerd laboratorium onderzocht. De resultaten zijn getoetst aan de vigerende criteria. Het water rondom de voormalige stortplaats is tevens onderzocht op macroparameters. Voor deze parameters bestaat geen toetsingscriterium, zodat besloten is deze gehalten te vergelijken met de concentraties die bovenstrooms in het water voorkomen (ofwel de achtergrondgehalten).

De resultaten geven aan dat het grondwater lokaal licht verontreinigd is (concentraties tussen streef- en tussenwaarde) met benzeen, naftaleen en xylenen. De concentratie ammoniumstikstof is op enkele plaatsen verhoogd ten opzichte van de achtergrondwaarde, maar de waarden zijn lager dan in 2001 en de mate van overschrijding is lager. Nitraat wordt niet in het grondwater aangetoond.

In 2002 is verder onderzoek uitgevoerd naar de gevolgen die deze macro's hebben op de kwaliteit van het oppervlaktewater en de vegetatie in de polder (waar het water opkwelt). Dit onderzoek toonde aan dat het oppervlaktewater ten noorden van het stort verrijkt is met ammoniumstikstof, fosfaten, stikstof kjeldahl en nitraat. Deze stoffen zijn vrijwel zeker afkomstig van het stort. De vegetatie in de polder is onderzocht om inzicht te krijgen of de eutrofiëring van het water heeft geleid tot negatieve beïnvloeding van de vegetatie. Uit het onderzoek blijkt een dergelijke link niet te maken. Het type vegetatie wordt voornamelijk geleid door de concentratie zout in het water. Het onderzoek heeft aangetoond dat er weliswaar invloeden zijn van het stort op het water in de polder, maar dat er geen aanwijzingen zijn dat dit invloed heeft op de daar aanwezige vegetatie.

De hierboven beschreven resultaten geven geen aanleiding om sanerende maatregelen te treffen. Het nazorgprogramma zal onveranderd voortgezet worden.

**Tabel 0.1** Uitgevoerde activiteiten in kader nazorgprogramma

activiteit	frequentie	uitgevoerd
<b>Meetprogramma beheersysteem</b> Meten stijghoogten in peilbuizen	1 maal per jaar	gedaan
<b>Meet- en inspectieprogramma voorzeleningen</b> Interpreteren stijghoogten in peilbuizen	1 maal per jaar	gedaan
<b>Meetprogramma verontreinigingssituatie</b> Bemonsteren en analyseren peilbuizen	1 maal per jaar	gedaan
<b>Meetprogramma omgevingsfactoren</b> Geen omgevingsfactoren geïdentificeerd	n.v.t.	n.v.t.
<b>Meetprogramma meetmiddelen</b> Inspecteren, controleren en waterpassen peilbuizen	1 maal per 2 jaar. In 2003	gedaan
<b>Communicatie</b> Overleg overheden en betrokkenen Opstellen jaarlijks voortgangsrapport Rapportage aan waterkwaliteitsbeheerder	p.m. 1 maal per jaar nvt	nvt gedaan nvt

## **1. INLEIDING**

### **1.1 Algemeen**

De stortplaats is van 1972 tot en met 1992 in gebruik geweest voor het storten van huishoudelijk- en bedrijfsafval. Er is gewerkt zonder bodembeschermende voorzieningen.

In 1996 heeft de Provincie Noord-Holland een beschikking afgegeven waarin wordt gesteld dat sprake is van een ernstige bodemverontreiniging. Door het ontbreken van humane en ecologische risico's wordt de bodemverontreiniging als niet-urgent gezien.

Bodemzorg voert vanaf 2000 de monitoring uit van het grondwater op en rondom voormalig stortplaats 't Horntje op Texel. Vanaf 2001 wordt dit gedaan in opdracht van de gemeente Texel.

Vanaf medio 2002 kan de opdrachtgever de voortgang van het project volgen via het internet. De gegevens staan op het internetadres [www.afvalzorg.nl/nazorgsite](http://www.afvalzorg.nl/nazorgsite). De loginnaam is '210023' en het paswoord is 'duinen'. De site wordt eens per kwartaal bijgewerkt.

### **1.2 Doelstelling monitoring**

De doelstelling van de monitoring, zoals vastgelegd in het rapport "Aanleg monitoringsysteem 't Horntje Texel, eerste bemonstering" (Iwaco, 12 juli 1999) luidt: het beschermen van de kwaliteit van het grond- en oppervlaktewater van de polders Hoornder Nieuwland en De Prins Hendrik Polder en van het duingebied ten noordoosten van het stort. Het monitoringsysteem moet eventuele grondwaterverontreinigingen die zich in de richting van deze gebieden bewegen tijdig signaleren zodat maatregelen, gericht op het voorkomen van verontreiniging van de genoemde gebieden, kunnen worden getroffen.

In 2002 is een aanvullend onderzoek uitgevoerd naar de invloed van het stort op de oppervlaktewaterkwaliteit en vegetatie in de omliggende polders. Doel van dit onderzoek was het verkrijgen van informatie óf er een invloed is en, zo ja, hoe groot deze invloed is.

### **1.3 Opbouw rapport**

In dit voortgangsrapport worden de resultaten beschreven van de grondwatermonitoring die in 2001 is uitgevoerd. Achtereenvolgens komen aan de orde:

- hoofdstuk 2: beschikbare gegevens
- hoofdstuk 3: resultaten monitoring
- hoofdstuk 4: resultaten aanvullend onderzoek oppervlaktewater en vegetatie
- hoofdstuk 5: conclusies en aanbevelingen

## **2. BESCHIKBARE GEGEVENS**

### **2.1 Beschikbare Informatie**

*De volgende rapporten en andere relevante stukken zijn bij Bodemzorg aanwezig:*

- Nader onderzoek stortplaats 't Horntje te Texel (NH/320/0002/200). Fugro, november 1995;
- Monitoringsplan 't Horntje Texel (NH/320/0002/200). Iwaco, 19 mei 1998;
- Aanleg monitoringsysteem 't Horntje Texel (NH/320/0002/200). Eerste bemonstering. Iwaco, 12 juli 1999;
- Notitie voormalige stortplaats 't Horntje te Texel. Bodemzorg, 23 januari 2001,
- Voortgangsrapport 2000, grondwatermonitoring voormalige stortplaats 't Horntje te Texel, Bodemzorg, 1 mei 2001.

### **2.2 Historie**

Op basis van archiefstukken van de provincie Noord-Holland (nader onderzoek en monitoringplan) kan de historie van de stortplaats als volgt worden gekenschetst. De stortplaats (oppervlakte circa 3,6 ha) is van 1972 tot medio 1992 door de gemeente in exploitatie geweest als stortplaats voor onder andere huishoudelijk afval en bedrijfsafval. De stortplaats is ingericht in een voormalige natte duinvallei, die voor het storten is uitgediept. Er is zonder bodembeschermende voorzieningen gedeeltelijk in het grondwater gestort. In 1991 is aan de bovenzijde van de afvalstoffen een afdeklaag aangebracht bestaande uit 0,3 m klei met daarbovenop 0,7 m zand.

Op 12 augustus 1996 heeft de provincie Noord-Holland naar aanleiding van een nader onderzoek een Wbb-beschikking afgegeven waarin wordt gesteld dat sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Er wordt gesteld dat het geval niet urgent is vanwege het ontbreken van actuele humane en ecologische risico's (bij het destijds heersende bodemgebruik van braakliggend terrein) en vanwege het ontbreken van ontoelaatbare verspreidingsrisico's (geen verontreinigingen boven de interventiewaarde buiten de stortplaats). De aanwezige verontreinigingen dienen met behulp van een monitoringsysteem te worden gecontroleerd.

Op basis van een in 1998 opgesteld monitoringplan is in 1999 een grondwatermonitoringsysteem aangebracht en is in datzelfde jaar een eerste bemonstering van het grondwater uitgevoerd. Het jaar 2001 is derhalve het derde jaar dat een monitoringsronde is uitgevoerd.

### **2.3 Omgeving stort**

De omgeving van de stortplaats kan als volgt worden omschreven (zie figuur 1 en 2):

- westen en noorden: polder Hoornder Nieuwland met daarnaast polder Prins Hendrik;
- noordoosten/oosten: duinen;
- zuiden/zuidoosten: dijk met daarachter de Mokbaai.

In de polders ten noorden van de stortplaats bevinden zich enkele boerderijen op een afstand van circa 50 tot 275 m afstand van het stort. Door één van de boerderijen wordt een bedrijfsvoering van agrarisch natuurbeheer gevoerd. Dit houdt in dat gedurende een bepaalde tijd vee uit de biologische dynamische landbouw op het terrein graast.

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de hoogteliggingen.

Tabel 2.1: Hoogteliggingen

Object	Hoogte in m t.o.v. NAP
bovenzijde afdeklaag stort	+5,0 tot +10,7 (gemiddeld +8,7 m)
dijk Mokbaai	+6
duinengebied	+2
polder	-0,5

## 2.4 Bodemopbouw en grondwaterbeweging

Onder de stortplaats bevindt zich tot NAP -80 m één watervoerend pakket, bestaande uit fijne en matige grove zanden met wisselende doorlatendheden. Lokaal komt op een diepte van NAP -1 m een kleihoudende laag voor. Het is onduidelijk in hoeverre deze laag onder het stort continu voorkomt, hoe groot de dikte is en of deze laag een hydrologische barrière vormt voor de verplaatsing van het grondwater onder het stort. Mogelijk is deze laag tijdens het uitdiepen van de duinvallei, voorafgaand aan het storten van het afval, geheel of gedeeltelijk verwijderd.

Het grondwater stroomt in noordelijke richting en kwelt op in de polders. Het ondiepe grondwater onder de stortplaats zal alzijdig wegstromen. Verwacht wordt dat geen substantiële verspreiding plaatsvindt in zuidelijke richting, waar de stortplaats door een dijk wordt begrensd.

## 2.5 Verontreinigingssituatie

Samengevat komt de verontreinigingssituatie tot en met 2001 neer op het volgende.

### Nader onderzoek 1995

- verontreinigd percolaat vanuit de stortplaats treedt in de polder uit als kwelwater;
- het water in omliggende sloten is verontreinigd met ammonium en CZV;
- het grondwater is naast bovengenoemde stoffen ook plaatselijk verontreinigd met xyleen (boven tussenwaarde), chroom (boven tussenwaarde, natuurlijke, mariene invloed) en trichloormethaan (boven streefwaarde). Xyleen vormt een potentieel humaan risico bij permeatie van drinkwaterleidingen (overschrijding signaalwaarde voor permeatie in PE-leidingen). Er zijn overschrijdingen van interventiewaarden aangetroffen;
- de afstand van horizontale verspreiding van verontreinigingen is ingeschat op circa 330 m;
- aanbevolen is onderzoek te doen naar de kwaliteit (PE of PVC) van de drinkwaterleidingen in de directe omgeving van de stortplaats.

### Eerste monitoringronde 1999 (alleen grondwater)

- verhoogde xyleenconcentraties zijn niet aangetroffen;
- in één filter is zink sterk verhoogd, na herbemonstering is deze verhoging niet meer aangetroffen;
- de ammoniumconcentraties zijn verhoogd;
- aanbevolen wordt om een referentiepeilbuis bij te plaatsen om de achtergrondgehalten aan ammonium te kunnen bepalen.

### Tweede monitoringronde 2000 (alleen grondwater)

- verhoogde xyleenconcentraties zijn niet aangetroffen;
- de ammoniumconcentraties zijn verhoogd;
- in een aantal peilbuizen zijn enkele vluchtige aromaten (benzeen, xylenen en naftaleen) licht verhoogd (concentraties boven streefwaarde). De in het nader onderzoek genoemde concentratie van 10 µg/l voor xylenen, waarboven verhoogd risico is voor permeatie in drinkwaterleidingen, wordt niet overschreden

- in de meeste peilfilters zijn de ammonium- en nitraatconcentraties verhoogd ten opzichte van de achtergrondwaarde. De concentraties van nitraat liggen rond de 2 tot 3 mg/l, de concentraties ammonium variëren sterk (van 8 tot maximaal 230 mg/l).

#### *Derde monitoringsronde 2001 (alleen grondwater)*

- verhoogde xyleenconcentraties zijn niet aangetroffen;
- de ammoniumconcentraties in het grondwater zijn verhoogd, maar lager dan in 2000;
- in een aantal peilbuizen zijn enkele vluchtige aromaten (benzeen, xylenen en naftaleen) licht verhoogd (concentraties boven streefwaarde). De in het nader onderzoek genoemde concentratie van 10 µg/l voor xylenen, waarboven verhoogd risico is voor permeatie in drinkwaterleidingen, wordt niet overschreden;
- de nitraatconcentraties zijn niet verhoogd ten opzichte van de achtergrondwaarden.

## 2.6 Monitoringsysteem

In 1998 is door Iwaco op basis van het door hen opgestelde monitoringplan een monitoringsysteem geïnstalleerd. In 2000 heeft Bodemzorg één referentiepeilbuis bijgeplaatst, conform de aanbevelingen uit het rapport van de eerste meetronde.

Het monitoringsysteem bestaat uit:

- 12 peilbuizen, nummers 101 tot en met 112;
- 2 referentiepeilbuizen 113 en 114. met elk twee filters.

Alle peilbuizen zijn voorzien van twee filters, een ondiep filter op circa 2-4 m-mv en een diep filter op circa 11 tot 13 m-mv.

De ligging van de peilbuizen is in tekening 1 aangegeven.

In tabel 2.2 is het analysepakket weergegeven, alsmede de signaalwaarden.

**Tabel 2.2: Analysepakket en signaalwaarde**

<b>Parameter</b>	<b>Dimensie</b>	<b>Signaalwaarde</b>
<b>Macroparameters en metalen</b>		
ammonium	mg/l	streefwaarde <sup>1)</sup>
nitraat	mg/l	streefwaarde <sup>1)</sup>
arseen	µg/l	tussenwaarde
cadmium	µg/l	tussenwaarde
zink	µg/l	tussenwaarde
<b>Vluchtige aromaten</b>		
benzeen	µg/l	tussenwaarde
tolueen	µg/l	tussenwaarde
ethylbenzeen	µg/l	tussenwaarde
xylenen	µg/l	tussenwaarde
naftaleen	µg/l	tussenwaarde
<b>Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen</b>		
	µg/l	tussenwaarde

<sup>1)</sup> het VROM-toetsingskader van 24/2/2000 (Staatscourant nr. 39) kent geen streefwaarden voor ammonium en nitraat. Voorgesteld wordt om uit te gaan van de natuurlijke achtergrondwaarde gemeten in de referentiepeilbuizen



### 3. RESULTATEN MONITORING 2002

#### 3.1 Uitgevoerde werkzaamheden

Op 11 september 2002 is het grondwater uit de peilbuizen van het monitoringmeetnet bemonsterd. De grondwatermonsters zijn door een Sterlab-erkend laboratorium geanalyseerd op het in tabel 2.2 genoemde analysepakket.

#### 3.2 Toetsing en beoordeling

De analyseresultaten zijn vermeld in bijlage 1. De resultaten zijn getoetst aan de streef- en interventiewaarden (respectievelijk s- en i-waarden) uit het VROM-toetsingskader. Tevens is de  $\frac{1}{2}(s+i)$ -waarde aangegeven (tussenwaarde).

De toetsing is als volgt aangegeven (met tussen haakjes de wijze van interpreteren):

- \* gehalten tussen streefwaarde en  $\frac{1}{2}(s+i)$ -waarde (niet verontreinigd);
- \*\* gehalten tussen  $\frac{1}{2}(s+i)$ -waarde en interventiewaarde (licht verontreinigd);
- \*\*\* gehalten boven de interventiewaarde (sterk verontreinigd);
- # gehalten boven de bovengrens toetsingswaarde macroparameters.

Voor de macroparameters ammonium en nitraat is de toetsing uitgevoerd aan de hand van de waarden die in de stroomopwaartse referentiepeilbuizen zijn gemeten. In tabel 3.1 zijn deze waarden weergegeven. Getoetst wordt aan de bovengrens.

Tabel 3.1: Achtergrondwaarde macroparameters afgeleid uit de referentiepeilbuizen

	<i>gerapporteerde range uit nader onderzoek</i>	<i>monitoring 1999</i>	<i>monitoring 2000</i>	<i>monitoring 2001</i>	<i>monitoring 2002</i>	<i>bovengrens</i>
ammonium (mg/l)	3.8 – 5.2	0.16 – 4.7	5.5 – 8.1	< 0.5 – 8.7	0.4 – 9.4	9.4
nitraat (mg/l)	0.73	< d.l. <sup>1)</sup>	< d.l.	< d.l.	< d.l.	0.2 (=d.l.)

<sup>1)</sup> d.l. = detectielimiet

In tabel 3.2 wordt een samenvatting gegeven van de toetsing van de analyseresultaten. In de tabel zijn uitsluitend de peilbuizen opgenomen waar een overschrijding van de toetsingswaarden voor de geanalyseerde stoffen is aangetoond.

Tabel 3.2: Overzicht overschrijdingen, monitoring 't Horntje november 2002

Monster	Licht verontreinigd gehalten >s-waarde	Licht verontreinigd gehalten boven achtergrondwaarde	Matig verontreinigd gehalten >t-waarde	Ernstig verontreinigd gehalten >i-waarde
101-a	--	--	--	--
101-b	--	--	--	--
102-a	--	--	--	--
102-b	--	--	--	--
103-a	--	--	--	--
103-b	--	--	--	--
104-a	--	--	--	--
104-b	benzeen, naftaleen, xylenen	--	--	--
105-a	--	--	--	--
105-b	benzeen, xylenen	--	--	--
106-a	--	--	--	--
106-b	benzeen, naftaleen, xylenen	ammoniumstikstof	--	--
107-a	--	--	--	--
107-b	benzeen, xylenen, naftaleen	--	--	--
108-a	--	--	--	--
108-b	--	ammoniumstikstof	--	--
109-a	--	--	--	--
109-b	--	--	--	--
110-a	--	--	--	--
110-b	--	--	--	--
111-a	--	--	--	--
111-b	--	--	--	--
112-a	--	--	--	--
112-b	--	--	--	--

s-waarde = streefwaarde

t-waarde = tussenwaarde  $((s+i)/2)$

i-waarde = interventiewaarde

Uit tabel 3.2 blijkt het volgende:

- in de peilbuizen 104b, 105b, 106b en 107b zijn enkele vluchtige aromaten (benzeen, xylenen en naftaleen) licht verhoogd (concentraties boven streefwaarde). De waarden liggen in dezelfde ordegrootte als in vorige jaren;
- de concentraties aan zware metalen voldoen ruimschoots aan de vigerende normen;
- in 2 peilfilters zijn de ammoniumconcentraties verhoogd ten opzichte van de achtergrondwaarde. Het aantal peilbuizen waarin de verhoging is aangetroffen, is beduidend lager dan in voorgaande jaren. Ook de hoogte van de concentraties is lager dan voorgaande jaren;
- in geen enkele peilbuis wordt nitraat boven de detectiegrenswaarde gevonden.

### **3.3 Beoordeling verspreidingsrisico en toetsing aan monitoringdoelstellingen**

#### *Microparameters*

Aangezien van de onderzochte metalen, vluchtige aromaten en gechloreerde koolwaterstoffen geen gehalten boven de interventiewaarden zijn aangetroffen, is er in de zin van de Wet bodembescherming geen verspreidingsrisico voor deze stoffen. Ook de in het monitoringplan geformuleerde signaalwaarden voor deze stoffen worden niet overschreden: de gehalten liggen ruim beneden de tussenwaarde. Getoetst aan de monitoringdoelstelling, bescherming van het grond- en oppervlaktewater in de stroomafwaarts gelegen polders, wordt voor wat betreft verspreiding van deze stoffen via het grondwater aan de doelstelling voldaan.

Over het oppervlaktewater in de polder worden in het volgende hoofdstuk uitspraken gedaan.

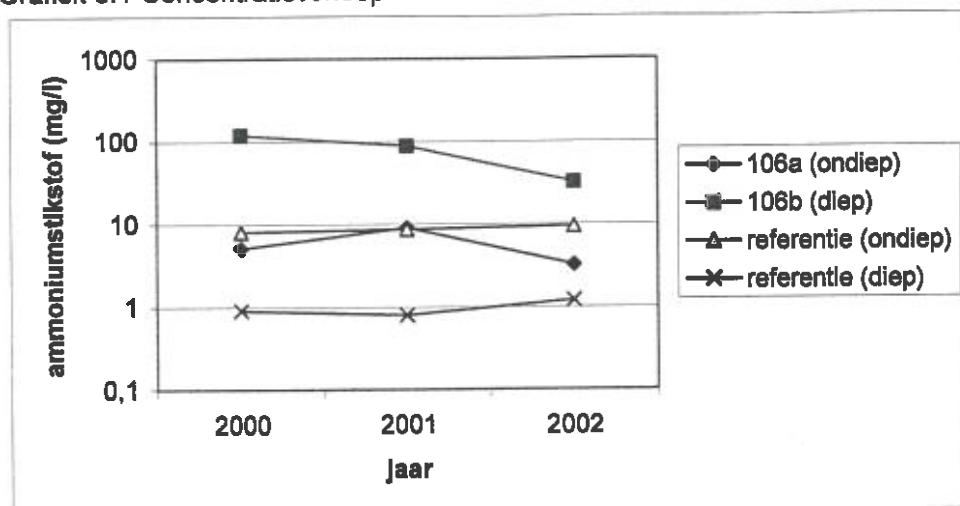
#### *Macroparameters*

Voor de onderzochte macroparameters ammonium en nitraat zijn signaalwaarden geformuleerd die zijn afgeleid van de gehalten gemeten in de referentiepeilbuizen. In 2 peilbuizen wordt de signaalwaarde voor ammonium overschreden. Het betreft hier de diepere filters van peilbuis 106 en 108 (11 tot 13 m beneden maaiveld). De signaalwaarde voor ammonium (9,4 mg/l) wordt in deze peilbuizen met een factor 2 á 3 overschreden. Vorige jaren overschreden ook de waarden in de diepere peilbuizen van 104 t/m 107 de signaalwaarde. Enerzijds liggen de gevonden concentraties in vrijwel alle gevallen lager, maar is ook de signaalwaarde hoger dan vorig jaar. De genoemde peilbuizen liggen ten noorden van de voormalige stortplaats in de polder Hoornder Nieuwland. Dit betekent dat voor deze stof niet wordt voldaan aan de monitoringdoelstelling voor wat betreft verspreiding van ammonium via het grondwater. De omvang van de verspreiding in horizontale en verticale richting is niet bekend.

Ook dit jaar zijn de nitraat-concentraties lager dan de detectiegrens. In 2000 werden nog concentraties waargenomen tot 3,7 mg/l. Onduidelijk is nog steeds waar deze hogere concentraties in 2000 door zijn veroorzaakt.

In grafiek 3.1 wordt het verloop gegeven van de concentratie ammoniumstikstof in een referentiepeilbuis (114) en een peilbuis ten noorden van het stort. Uit de grafiek valt duidelijk af te leiden dat de concentraties in peilbuis 116 hoger zijn dan in de referentiepeilbuis, met name de diepere peilbuis. Opvallend is wel dat de concentraties in peilbuis 116 lijken af te nemen, terwijl de concentraties in de referentiepeilbuis lijken toe te nemen. Of deze trend zich doorzet, zal moeten blijken uit toekomstige monitoringsronden.

Grafiek 3.1 Concentratieverloop



De verspreiding van macro's lijkt voornamelijk noordelijk gericht. Het water in de peilbuizen aan de oostzijde is dit jaar zelfs helemaal schoon, terwijl voorgaande jaren slechts lichte verhogingen zijn waargenomen.

## **4. ONDERZOEK OPPERVLAKTEWATER EN VEGETATIE IN POLDER**

### **4.1 Inleiding**

De mate van beïnvloeding van het oppervlaktewater met macroparameters is niet bekend, omdat het oppervlaktewater niet tot het monitoringsysteem behoort. Uit het modelonderzoek dat in het nader onderzoek is uitgevoerd, blijkt dat verontreinigd percolaat in de polder als kwelwater aan het oppervlak kan treden.

Door de bewoners van de aangrenzende boerderijen is gerapporteerd dat de kwaliteit van het oppervlaktewater in negatieve zin wordt beïnvloed. Volgens de bewoners is er sprake van verkleuring en stank van het oppervlaktewater, opborreling van gassen en negatieve effecten op de vegetatie in het oppervlaktewater.

De provincie Noord-Holland heeft Bodemzorg opdracht gegeven een onderzoek uit te voeren naar de mate van beïnvloeding van het oppervlaktewater en vegetatie door het percolaatwater uit het stort.

### **4.2 Doel**

Doel van dit onderzoek is vast te stellen of er een invloed is van percolaatwater op het oppervlaktewater en de vegetatie rondom het stort.

### **4.3 Werkzaamheden**

#### *4.3.1 Kwaliteit oppervlaktewater*

Bodemzorg heeft de kwaliteit van het oppervlaktewater gedurende 1 jaar gevolgd. Hierbij is het water onderzocht op diverse macroparameters zoals EC, pH, ammoniumstikstof en nitraat. De metingen zijn uitgevoerd in november ('01), februari, mei en september. Er is gekozen voor 4 metingen in plaats van 1, omdat op deze manier eventuele seizoensinvloeden meegenomen worden.

De analyses zijn uitgevoerd door een Sterlab-erkend laboratorium.

#### *4.3.2 Vegetatieopnamen*

Op 23 oktober 2002 zijn 12 vegetatieopnamen gemaakt. In tekening 2 staat weergegeven waar deze opnamen gemaakt zijn. Gekozen is om het gebied ten noorden van de stortplaats te inventariseren op de aanwezigheid van indicatorsoorten behorende bij een voedselrijke omgeving. Per opnamepunt van 3 x 3 meter is een schatting gemaakt van bedekkingsgraad, positie in het landschap, vegetatiestructuur, vegetatietype en expositie.

Tijdens de opnamen is ook de heer Kikkert geïnterviewd om een betere inschatting te krijgen van de klachten en waar deze zich precies voordoen.

## 4.4 Resultaten

### 4.4.1 Kwaliteit oppervlaktewater

In de onderstaande tabel staan de resultaten van het oppervlaktewateronderzoek. In bijlage 3 staat een volledig overzicht van de resultaten. In tekening 2 staat weergegeven waar de oppervlaktewatermonsters zijn genomen.

Tabel 4.1 Gemiddelde concentraties in de sloten

Macroparameters	Punt 1	Punt 2	Punt 3	Punt 4	Punt 5	Punt 6	Punt 7
Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)	14550	20250	5675	2450	2200	25250	267,5
Zuurgraad (pH) (-)	7,6	7,5	7,8	7,7	7,6	7,9	7,5
Chloride (mg/l)	4600	7125	1303	288	245	10175	62
Nitraat (mg/l)	5,4	0,2	30,8	19,2	7,2	0,5	0,2
Nitriet	0,8	2,8	3,1	0,6	0,6	2,8	0,1
Ammoniumstikstof (mg/l)	0,4	8,3	47,8	25,5	29,5	0,3	0,2
Stikstof Kjeldahl (mg/l)	2,4	14,5	96,3	49,8	53,0	1,3	1,5
Zuurstof (mg/l)	1,8	0,3	1,4	0,3	0,4	2,1	2,3
Fosfaten Ortho (mg/l)	0,6	2,3	0,8	2,3	2,0	0,8	0,1
Fosfaten totaal	0,6	2,4	2,3	2,4	2,4	0,5	0,2

De monsternamenpunten 6 en 7 worden geacht buiten de invloedssfeer te staan van het stort. Dit blijkt ook uit de resultaten. De concentraties aan stoffen die hier gerelateerd kunnen worden aan het stort, zijn laag. Wel lijkt het monsternemingspunt 6 onder invloed te staan van zout water, gezien het hoge gehalte aan chloride en het hoge geleidingsvermogen.

Uit de resultaten blijkt dat de relatieve concentraties ammoniumstikstof, fosfaten, stikstof kjeldahl en nitraat in het water nabij de punten 3, 4 en 5 beduidend hoger zijn dan op andere punten. Bij punt 2 geldt dit slechts in mindere mate en dan alleen voor ammoniumstikstof, stikstof kjeldahl en fosfaten.

De resultaten duiden op een verspreiding van ammoniumstikstof, nitraat, fosfaten en stikstof-kjeldahl vanuit het stort in noordelijke richting. De hogere concentraties worden gevonden in de percelen ten zuiden van de Watermolenweg 12. Het oppervlaktewater aan de west- en oostzijde van het stort staat niet onder invloed van uittredend percolaat vanuit het stort.

Uit de resultaten blijkt verder dat de verontreiniging in het oppervlaktewater naar het noorden toe snel verdunt. Nabij bemonsteringspunt 2 zijn de concentraties ammoniumstikstof, stikstof kjeldahl en nitraat met minimaal factor 3 gedaald.

### 4.4.2 Vegetatieopnamen

In bijlage 5 wordt een overzicht gegeven van de resultaten van de vegetatieopnamen.

Voor het onderzoeksgebied bestaan afspraken tussen eigenaar/eigenaren en het LNV omtrent het beheren van het land. In het gebied wordt beperkt gemaaid om het een natuurlijker voorkomen te geven. Er wordt geen kunstmest of bestrijdingsmiddelen gebruikt.

In totaal zijn 19 verschillende plantensoorten gevonden in de 12 opnamen. De gevonden soorten in het veld zijn indicatorsoorten voor een open, vochtige, voedselrijke, eventueel brakke tot silte en eventueel kalkhoudende grond.

#### **4.5 Conclusies en advies**

De kwaliteit van het oppervlaktewater wordt beïnvloed door het stort. Direct ten noorden van het stort treedt water uit met verhoogde concentraties ammoniumstikstof, fosfaten, stikstof kjeldahl en nitraat. Aan de west- en oostzijde van het stort is deze invloed minder of zelfs niet meetbaar. De concentraties nemen naar het noorden toe snel af. Op ca. 400-500 meter ten noorden van het stort zijn de concentraties factor 3 tot ruim 100 lager.

Door het (verschralend) maaibeheer op de locatie is het niet mogelijk uitspraken te doen over de invloed van de eutrofiering op de vegetatie. Daarnaast lijkt het aanwezige zoutgehalte in de bodem en het bodemwater van een beduidend grotere invloed op de variatie tussen de verschillende opnamepunten dan de voedselrijkheid van de bodem.

Het gebied ten noorden van het stort is erg vochtig. In zeer vochtige bodems kan denitrificatie optreden, doordat zuurstofarme condities overheersen. In dat geval kan nitraat omgezet worden in stikstofgas. Dit verklaart mogelijk de gasvorming en luchtbellen in de sloten die de bewoners hebben waargenomen.

De invloed van de eutrofiering kan op twee manieren worden verkleind;

- 1 door het opnemen in het programmabeheer van het regelmatig maaien en verwijderen van vegetatie die kenmerkend is voor eutrofiëring,
- 2 het op een andere manier bemalen van het oppervlaktewater, waardoor meer verversing optreedt.

## **5. CONCLUSIES**

Uit de monitoring van het grondwater blijkt dat, net als in voorgaande jaren, het grondwater ten noorden van het stort negatief beïnvloed wordt door dit stort. Voor wat betreft de verhoogde concentraties aan vluchtige aromaten vormt dit geen probleem, omdat de concentraties aan deze stoffen ruim onder de vigerende normen blijven. De concentraties aan ammoniumstikstof in twee peilbuizen ten noorden van het stort zijn hoger dan de achtergrondwaarden. Dit betekent dat op dit moment niet voldaan worden aan de nazorgdoelstelling voor wat betreft de verspreiding van ammonium.

Ten noorden van het stort worden beduidend hogere concentraties aan ammoniumstikstof, fosfaten, stikstof kjeldahl en nitraat aangetroffen. Het oppervlaktewater staat hier onder invloed van het stort. Vier- á vijfhonderd meter ten noorden van het stort zijn de concentraties al flink afgenomen (factor drie tot ruim honderd), maar nog steeds hoger dan de achtergrondwaarden.

Uit de vegetatie opname blijkt dat de vegetatie ten noorden van het stort indicatorsoorten bevat voor een open, vochtige, voedselrijke, eventueel brakke tot silte en eventueel kalkhoudende grond. Het is niet mogelijk uitspraken te doen over de invloed van de eutrofiering op de vegetatie. Dit heeft te maken met het verschrallende maaien van de vegetatie ter plaatse van het stort en, wellicht belangrijker, met het feit dat het vegetatietype ter plaatse primair gestuurd wordt door zoutgehalte.



## **BIJLAGEN**

1. Stijghoogtemetingen 2000 - 2002
2. Analyseresultaten monitoring 2000 - 2002
3. Analyseresultaten oppervlaktewater 2002
4. Monitoringsprogramma 2003
5. Vegetatieopnamen

## **TEKENINGEN**

1. Overzicht locatie
2. Overzicht vegetatieopnamepunten

**BIJLAGE 1 Stijghoogten 2000 - 2002****Tabel 1 van 5. Uitgevoerde Stijghoogtemetingen**

Datum	101-a	101-b	102-a	102-b	103-a	103-b
11 jul 2000	0,097	-0,035	-0,226	-0,441	-0,082	-0,225
20 nov 2001	-0,003	0,045	-0,226	-0,321	-0,252	-0,345
11 sep 2002	0,197	0,025	-0,106	-0,261	-0,182	-0,325

**Tabel 2 van 5. Uitgevoerde Stijghoogtemetingen**

Datum	104-a	104-b	105-a	105-b	106-a	106-b
11 jul 2000	-0,156	-0,419	-0,197	-0,466	-0,241	-0,413
20 nov 2001	-0,276	-0,379	-0,307	0,634	-0,371	-0,313
11 sep 2002	-0,166	-0,369	-0,257	-0,406	-0,331	-0,343

**Tabel 3 van 5. Uitgevoerde Stijghoogtemetingen**

Datum	107-a	107-b	108-a	108-b	109-a	109-b
11 jul 2000	-0,229	-0,378	-0,204	-0,576	-0,149	-0,249
20 nov 2001	-0,219	-0,268	-0,224	-0,246	-0,209	-0,099
11 sep 2002	-0,239	-0,318	-0,254	-0,286	-0,259	-0,199

**Tabel 4 van 5. Uitgevoerde Stijghoogtemetingen**

Datum	110-a	110-b	111-a	111-b	112-a	112-b
11 jul 2000	-0,059	-0,056	0,024	-2,498	0,065	0,267
20 nov 2001	-0,119	0,034	-0,046	0,362	0,035	0,387
11 sep 2002	-0,179	-0,066	-0,106	0,222	0,005	0,237

**Tabel 5 van 5. Uitgevoerde Stijghoogtemetingen**

Datum	113-a	113-b	114-a	114-b
11 jul 2000	0,066	0,351		
20 nov 2001	0,166	0,561	-0,185	-0,353
11 sep 2002	0,216	0,461	-0,065	-0,273

## BIJLAGE 2 Analyseresultaten monitoring 2000-2002

Tabel 1 van 17. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).

Monster	101-a	101-a	101-a	101-b	101-b
Datum analyse	12-07-00	20-11-01	11-09-02	12-07-00	20-11-01
	-9,68 tot -	-9,68 tot -	-9,68 tot -	-0,61 tot -	-0,61 tot -
Filtertraject (m -mv)	11,68	11,68	11,68	2,61	2,61
<b>Macroparameters</b>					
Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)		35000 --	35000 --		540 --
Zuurgraad (pH) (-)		7.8 --	7.9 --		7.3 --
Nitraat (mg/l)	<0.2 --	<0.2 --	<1 --	<0.2 --	<0.2 --
Ammoniumstikstof (mg/l)	5.1 --	2.0 --	2.2 --	4.8 --	0.6 --
<b>Metalen</b>					
As (Arseen)	<5	<50	<50	5.6	<5
Cd (Cadmium)	<0.4	<4	<4	<0.4	<0.4
Zn (Zink)	<20	<200	<200	<20	27
<b>Vluchtige aromaten</b>					
Vluchtige aromaten					
Benzeen	<0.2			<0.2	
Tolueen	0.5			0.4	
Ethylbenzeen	<0.2			<0.2	
Xylenen	<0.5			<0.5	
Aromaten VAK (BTEXN)	<1 --			<1 --	
<b>Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)</b>					
1,2-Dichloorethaan					
cis-1,2-Dichlooretheen	<1			<1	
1,2-dichloorpropaan					
Tetrachlooretheen	<0.2			<0.2	
Tetrachloormethaan					
1,1,1-Trichloorethaan					
1,1,2-Trichloorethaan					
Trichlooretheen	<0.2			<0.2	
Chloroform					
VGK (koolwaterstoffen)	<2.7 --			<2.7 --	
<b>PAK</b>					
Naftaleen	<0.2			<0.2	



**Tabel 2 van 17. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	101-b	102-a	102-a	102-a	102-b
Datum analyse	11-09-02	12-07-00	20-11-01	11-09-02	12-07-00
	-0,61 tot -	-10,94 tot -	-10,94 tot -	-10,94 tot -	-1,64 tot -
Filtertraject (m -mv)	2,61	12,94	12,94	12,94	3,64

**Macroparameters**

Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)	500 --		36000 --	41000 --	
Zuurgraad (pH) (-)	7.3 --		7.8 --	7.9 --	
Nitraat (mg/l)	<1 --	3.1 --	<0.2 --	<1 --	2.1 --
Ammoniumstikstof (mg/l)	0.5 --	3.1 --	2.6 --	2.7 --	7.0 --

**Metalen**

As (Arseen)	<5	<5	<50	<50	<5
Cd (Cadmium)	<0.4	<0.4	<4	<4	<0.4
Zn (Zink)	<20	<20	<200	<200	<20

**Vluchtige aromaten**

Vluchtige aromaten					
Benzeen		<0.2			<0.2
Tolueen		<0.2			<0.2
Ethylbenzeen		<0.2			<0.2
Xylenen		<0.5			<0.5
Aromaten VAK (BTEXN)		<1 --			<1 --

**Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)**

1,2-Dichloorethaan			<0.1	<0.1	
cis-1,2-Dichlooretheen		<1	<0.1	<0.1	<1
1,2-dichloorpropaan			<0.5	<0.5	
Tetrachlooretheen		0.2 *	<0.1	<0.1	<0.2
Tetrachloormethaan			<0.1	<0.1	
1,1,1-Trichloorethaan			<0.1	<0.1	
1,1,2-Trichloorethaan			<0.1	<0.1	
Trichlooretheen		<0.2	<0.1	<0.1	<0.2
Chloroform			<0.1	<0.1	
VGK (koolwaterstoffen)		<2.7 --	0 --	0.0 --	<2.7 --

**PAK**

Naftaleen		<0.2			<0.2
-----------	--	------	--	--	------

**Tabel 3 van 17. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	102-b	102-b	103-a	103-a	103-a
Datum analyse	20-11-01	11-09-02	12-07-00	20-11-01	11-09-02
	-1,64 tot -	-1,64 tot -	-10,93 tot -	-10,93 tot -	-10,93 tot -
Filtertraject (m -mv)	3,64	3,64	12,93	12,93	12,93

**Macroparameters**

Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)	13000 --	35000 --		36000 --	36000 --
Zuurgraad (pH) (-)	6.8 --	7.9 --		7.9 --	8.0 --
Nitraat (mg/l)	<0.2 --	<1 --	2.7 --	<0.2 --	<1 --
Ammoniumstikstof (mg/l)	5.4 --	2.7 --	3.5 --	3.3 --	2.9 --

**Metalen**

As (Arseen)	<25	<25	<5	<50	<50
Cd (Cadmium)	<2	<2	<0.4	<4	<4
Zn (Zink)	<100	<100	<20	<200	<200

**Vluchtige aromaten**

Vluchtige aromaten	
Benzeen	<0.2
Tolueen	0.2
Ethylbenzeen	<0.2
Xylenen	<0.5
Aromaten VAK (BTEXN)	<1 --

**Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)**

1,2-Dichloorethaan	
cis-1,2-Dichlooretheen	<1
1,2-dichloorpropaan	
Tetrachlooretheen	<0.2
Tetrachloormethaan	
1,1,1-Trichloorethaan	
1,1,2-Trichloorethaan	
Trichlooretheen	<0.2
Chloroform	
VGK (koolwaterstoffen)	<2.7 --

**PAK**

Naftaleen	<0.2
-----------	------

**Tabel 4 van 17. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	103-b	103-b	103-b	104-a	104-a
Datum analyse	12-07-00	20-11-01	11-09-02	12-07-00	20-11-01
	-1,33 tot -	-1,33 tot -	-1,33 tot -	-10,95 tot -	-10,95 tot -
Filtertraject (m -mv)	3,33	3,33	3,33	12,95	12,95
<b>Macroparameters</b>					
Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)		1800 --	1500 --		36000 --
Zuurgraad (pH) (-)		7.0 --	7.0 --		7.8 --
Nitraat (mg/l)	<0.2 --	<0.2 --	<1 --	2.3 --	<0.2 --
Ammoniumstikstof (mg/l)	7.2 --	5.7 --	2.7 --	4.7 --	6.8 --
<b>Metalen</b>					
As (Arseen)	<5	7.9	10	<5	<50
Cd (Cadmium)	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<4
Zn (Zink)	<20	<20	55	<20	<200
<b>Vluchtige aromaten</b>					
Vluchtige aromaten		2.0 --			
Benzeen	0.3 *	0.3 *	<0.2	<0.2	
Tolueen	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
Ethylbenzeen	<0.2	0.2	<0.2	<0.2	
Xylenen	<0.5	1.5 *	<0.5	<0.5	
Aromaten VAK (BTEXN)	<1 --	2.0 --	<1 --	<1 --	
<b>Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)</b>					
1,2-Dichloorethaan				<1	
cis-1,2-Dichlooretheen	<1				
1,2-dichloorpropaan				<0.2	
Tetrachlooretheen	<0.2				
Tetrachloormethaan					
1,1,1-Trichloorethaan					
1,1,2-Trichloorethaan					
Trichlooretheen	<0.2			<0.2	
Chloroform					
VGK (koolwaterstoffen)	<2.7 --			<2.7 --	
<b>PAK</b>					
Naftaleen	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	

**Tabel 5 van 17. Analyseresultaten (gehalten in  $\mu\text{g/l}$ , tenzij anders aangegeven).**

Monster	104-a	104-b	104-b	104-b	105-a
Datum analyse	11-09-02	12-07-00	20-11-01	11-09-02	12-07-00
	-10,95 tot -	-0,16 tot -	-0,16 tot -	-0,16 tot -	-10,12 tot -
Filtertraject (m -mv)	12,95	1,84	1,84	1,84	12,12

**Macroparameters**

Geleidingsvermogen (EC) ( $\mu\text{S/cm}$ )	33000 --		3900 --	5500 --	
Zuurgraad (pH) (-)	7.8 --		6.9 --	6.9 --	
Nitraat (mg/l)	<1 --	<0.2 --	<0.2 --	<1 --	2.5 --
Ammoniumstikstof (mg/l)	4.2 --	130 --	140 --	8.9 --	8.0 --

**Metalen**

As (Arseen)	<50	<5	5.7	<5	<5
Cd (Cadmium)	<4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Zn (Zink)	<200	<20	<20	<20	<20

**Vluchtige aromaten**

Vluchtige aromaten			4.2 --	24 --	
Benzeen		3.1 *	3.2 *	6.9 *	<0.2
Tolueen		0.3	<0.2	3.0	0.2
Ethylbenzeen		<0.2	<0.2	3.0	<0.2
Xylenen		2.4 *	1.0 *	11 *	<0.5
Aromaten VAK (BTEXN)		5.9 --	4.3 --	24 --	<1 --

**Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)**

1,2-Dichloorethaan					<1
cis-1,2-Dichlooretheen		<1			<1
1,2-dichloorpropaan					<0.2
Tetrachlooretheen		<0.2			<0.2
Tetrachloormethaan					
1,1,1-Trichloorethaan					
1,1,2-Trichloorethaan					<0.2
Trichlooretheen		<0.2			<0.2
Chloroform					
VGK (koolwaterstoffen)		<2.7 --			<2.7 --

**PAK**

Naftaleen		7.1 *	4.6 *	8.0 *	<0.2
-----------	--	-------	-------	-------	------

**Tabel 6 van 17. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	105-a	105-a	105-b	105-b	105-b
Datum analyse	20-11-01	11-09-02	12-07-00	20-11-01	11-09-02
	-10,12 tot -	-10,12 tot -	-1,96 tot -	-1,96 tot -	-1,96 tot -
Filtertraject (m -mv)	12,12	12,12	3,96	3,96	3,96
<b>Macroparameters</b>					
Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)	35000 --	35000 --		4200 --	5500 --
Zuurgraad (pH) (-)	7.7 --	7.8 --		6.8 --	6.9 --
Nitraat (mg/l)	<0.2 --	<1 --	<0.2 --	<0.2 --	<1 --
Ammoniumstikstof (mg/l)	7.4 --	4.2 --	230 --	180 --	8.6 --
<b>Metalen</b>					
As (Arseen)	<50	<50	6.1	9.0	<5
Cd (Cadmium)	<4	<4	<0.4	<0.4	<0.4
Zn (Zink)	<200	<200	<20	<20	<20
<b>Viuchtige aromaten</b>					
Viuchtige aromaten				6.7 --	8.1 --
Benzeen			5.1 *	3.1 *	3.9 *
Tolueen			0.3	<0.2	0.2
Ethylbenzeen			<0.2	<0.2	<0.2
Xylenen			4.0 *	3.6 *	4.0 *
Aromaten VAK (BTEXN)			9.4 --	6.7 --	8.2 --
<b>Viuchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)</b>					
1,2-Dichloorethaan			<1		
cis-1,2-Dichlooretheen					
1,2-dichloorpropaan					
Tetrachlooretheen			<0.2		
Tetrachloormethaan					
1,1,1-Trichloorethaan					
1,1,2-Trichloorethaan					
Trichlooretheen			<0.2		
Chloroform					
VGK (koolwaterstoffen)			<2.7 --		
<b>PAK</b>					
Naftaleen			1.1 *	<0.2	<0.2



Tabel 7 van 17. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).

Monster	106-a	106-a	106-a	106-b	106-b
Datum analyse	12-07-00	20-11-01	11-09-02	12-07-00	20-11-01
	-10,51 tot -	-10,51 tot -	-10,51 tot -	-1,49 tot -	-1,49 tot -
Filtertraject (m -mv)	12,51	12,51	12,51	3,49	3,49
<b>Macroparameters</b>					
Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)		35000 --	34000 --		3400 --
Zuurgraad (pH) (-)		7.7 --	7.9 --		6.9 --
Nitraat (mg/l)	2.2 --	<0.2 --	<1 --	<0.2 --	<0.2 --
Ammoniumstikstof (mg/l)	5.1 --	9.1 --	3.2 --	120 --	89 --
<b>Metalen</b>					
As (Arseen)	<5	<50	<50	<5	9.7
Cd (Cadmium)	<0.4	<4	<4	<0.4	<0.4
Zn (Zink)	<20	<200	<200	<20	<20
<b>Vluchtige aromaten</b>					
Vluchtige aromaten					1.5 --
Benzeen	<0.2	<0.2	<0.2	0.8 *	0.9 *
Tolueen	0.3	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Ethylbenzeen	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Xylenen	<0.5	<0.5	<0.5	0.5 *	0.6 *
Aromaten VAK (BTEXN)	<1 --	<1 --	<1 --	1.3 --	1.5 --
<b>Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)</b>					
1,2-Dichloorethaan				<1	
cis-1,2-Dichlooretheen	<1				
1,2-dichloorpropaan				<0.2	
Tetrachlooretheen	<0.2				
Tetrachloormethaan					
1,1,1-Trichloorethaan					
1,1,2-Trichloorethaan					
Trichlooretheen	<0.2			<0.2	
Chloroform					
VGK (koolwaterstoffen)	<2.7 --			<2.7 --	
<b>PAK</b>					
Naftaleen	0.2 *	<0.2	<0.2	0.6 *	2.0 *

**Tabel 8 van 17. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	106-b	107-a	107-a	107-a	107-b
Datum analyse	11-09-02	12-07-00	20-11-01	11-09-02	12-07-00
	-1,49 tot -	-10,53 tot -	-10,53 tot -	-10,53 tot -	-1,5 tot -
Filtertraject (m -mv)	3,49	12,53	12,53	12,53	3,5

**Macroparameters**

Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)	2700 --		35000 --	34000 --	
Zuurgraad (pH) (-)	7.0 --		7.6 --	7.7 --	
Nitraat (mg/l)	<1 --	2.2 --	<0.2 --	<1 --	2.5 --
Ammoniumstikstof (mg/l)	32 --	22 --	16 --	4.1 --	160 --

**Metalen**

As (Arseen)	<5	<5	<50	<50	<5
Cd (Cadmium)	<0.4	<0.4	<4	<4	<0.4
Zn (Zink)	23	<20	28	<200	<20

**Vluchtige aromaten**

Vluchtige aromaten	1.8 --				
Benzeen	1.1 *	<0.2			2.8 *
Tolueen	<0.2	<0.2			0.2
Ethylbenzeen	<0.2	<0.2			<0.2
Xylenen	0.7 *	<0.5			1.4 *
Aromaten VAK (BTEXN)	1.9 --	<1 --			4.4 --

**Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)**

1,2-Dichloorethaan					<1
cis-1,2-Dichlooretheen		<1			
1,2-dichloorpropaan					<0.2
Tetrachlooretheen		<0.2			
Tetrachloormethaan					
1,1,1-Trichloorethaan					
1,1,2-Trichloorethaan					
Trichlooretheen		<0.2			<0.2
Chloroform					
VGK (koolwaterstoffen)		<2.7 --			<2.7 --

**PAK**

Naftaleen	1.0 *	<0.2			<0.2
-----------	-------	------	--	--	------

**Tabel 9 van 17. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	107-b	107-b	108-a	108-a	108-a
Datum analyse	20-11-01	11-09-02	12-07-00	20-11-01	11-09-02
			-10,55 tot -	-10,55 tot -	-10,55 tot -
Filtertraject (m -mv)	-1,5 tot -3,5	-1,5 tot -3,5	12,55	12,55	12,55

**Macroparameters**

**Geleidingsvermogen (EC)**

(uS/cm)	4600 --	4900 --		35000 --	34000 --
Zuurgraad (pH) (-)	6.8 --	6.9 --		7.6 --	7.7 --
Nitraat (mg/l)	<0.2 --	<1 --	1.6 --	<0.2 --	<1 --
Ammoniumstikstof (mg/l)	130 --	8.9 --	7.0 --	29 --	<0.15 --

**Metalen**

As (Arseen)	8.3	<5	<5	<50	<25
Cd (Cadmium)	<0.4	<0.4	<0.4	<4	<4
Zn (Zink)	<20	<20	<20	<200	<200

**Vluchtige aromaten**

Vluchtige aromaten	3.8 --	5.2 --			
Benzeen	2.3 *	2.7 *	<0.2		
Tolueen	<0.2	0.3	<0.2		
Ethylbenzeen	<0.2	<0.2	<0.2		
Xylenen	1.5 *	2.2 *	<0.5		
Aromaten VAK (BTEXN)	3.8 --	5.2 --	<1 --		

**Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)**

1,2-Dichloorethaan					
cis-1,2-Dichlooretheen			<1		
1,2-dichloorpropaan					
Tetrachlooretheen			<0.2		
Tetrachloormethaan					
1,1,1-Trichloorethaan					
1,1,2-Trichloorethaan					
Trichlooretheen			<0.2		
Chloroform					
VGK (koolwaterstoffen)			<2.7 --		

**PAK**

Naftaleen	<0.2	0.9 *	<0.2		
-----------	------	-------	------	--	--

**Tabel 10 van 17. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	108-b	108-b	108-b	109-a	109-a
Datum analyse	12-07-00	20-11-01	11-09-02	12-07-00	20-11-01
Filtertraject (m -mv)	-1,55 tot -3,55 -1,55 tot -3,55 -1,55 tot -3,55 -9,24 tot -11,24 -9,24 tot -11,24				

**Macroparameters**

Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)		1400 --	1600 --		22000 --
Zuurgraad (pH) (-)		6.8 --	6.9 --		7.8 --
Nitraat (mg/l)	<0.2 --	<0.2 --	<1 --	2.9 --	<0.2 --
Ammoniumstikstof (mg/l)	24 --	27 --	23 --	22 --	19 --

**Metalen**

As (Arseen)	<5	5.2	<5	<5	<25
Cd (Cadmium)	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<2
Zn (Zink)	<20	<20	48	<20	<100

**Vluchtige aromaten**

**Vluchtige aromaten**

Benzeen	<0.2			<0.2	
Tolueen	<0.2			<0.2	
Ethylbenzeen	<0.2			<0.2	
Xylenen	<0.5			<0.5	
Aromaten VAK (BTEXN)	<1 --			<1 --	

**Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)**

1,2-Dichloorethaan					
cis-1,2-Dichlooretheen	<1			<1	
1,2-dichloorpropaan					
Tetrachlooretheen	<0.2			<0.2	
Tetrachloormethaan					
1,1,1-Trichloorethaan					
1,1,2-Trichloorethaan					
Trichlooretheen	<0.2			<0.2	
Chloroform					
VGK (koolwaterstoffen)	<2.7 --			<2.7 --	

**PAK**

Naftaleen	<0.2			<0.2	
-----------	------	--	--	------	--

**Tabel 11 van 17. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	109-a	109-b	109-b	109-b	110-a
Datum analyse	11-09-02	12-07-00	20-11-01	11-09-02	12-07-00
Filtertraject (m -mv)	-9,24 tot -11,24 -1,18 tot -3,18 -1,18 tot -3,18 -1,18 tot -3,18 -9,8 tot -11,8				

**Macroparameters**

Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)	23000 --		1200 --	24000 --	
Zuurgraad (pH) (-)	7.8 --		7.4 --	7.8 --	
Nitraat (mg/l)	<1 --	<0.2 --	<0.2 --	<1 --	3.7 --
Ammoniumstikstof (mg/l)	<0.15 --	14 --	9.7 --	5.7 --	16 --

**Metalen**

As (Arseen)	<5	<5	<5	<25	<5
Cd (Cadmium)	<0.4	<0.4	<0.4	<2	<0.4
Zn (Zink)	<20	<20	<20	<100	<20

**Vluchtige aromaten**

Vluchtige aromaten					
Benzeen		<0.2			<0.2
Tolueen		0.3			0.2
Ethylbenzeen		<0.2			<0.2
Xylenen		<0.5			<0.5
Aromaten VAK (BTEXN)		<1 --			<1 --

**Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)**

1,2-Dichloorethaan					
cis-1,2-Dichlooretheen		<1			<1
1,2-dichloorpropaan					<0.2
Tetrachlooretheen		<0.2			
Tetrachloormethaan					
1,1,1-Trichloorethaan					
1,1,2-Trichloorethaan					
Trichlooretheen		<0.2			<0.2
Chloroform					
VGK (koolwaterstoffen)		<2.7 --			<2.7 --

**PAK**

Naftaleen		<0.2			<0.2
-----------	--	------	--	--	------

**Tabel 12 van 17. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	110-a	110-a	110-b	110-b	110-b
Datum analyse	20-11-01	11-09-02	12-07-00	20-11-01	11-09-02
Filtertraject (m -mv)	-9,8 tot -11,8	-9,8 tot -11,8	-3,34 tot -5,34	-3,34 tot -5,34	-3,34 tot -5,34

**Macroparameters**

Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)	11000 --	11000 --		880 --	880 --
Zuurgraad (pH) (-)	7.7 --	7.8 --		7.5 --	7.5 --
Nitraat (mg/l)	<0.2 --	<1 --	<0.2 --	<0.2 --	<1 --
Ammoniumstikstof (mg/l)	13 --	2.7 --	1.6 --	1.2 --	1.5 --

**Metalen**

As (Arseen)	<5	<5	<5	<5	<5
Cd (Cadmium)	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Zn (Zink)	81 *	<20	<20	26	<20

**Vluchtige aromaten**

**Vluchtige aromaten**

Benzeen	<0.2
Tolueen	1.0
Ethylbenzeen	<0.2
Xylenen	<0.5
Aromaten VAK (BTEXN)	1.2 --

**Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)**

1,2-Dichloorethaan	
cis-1,2-Dichlooretheen	<1
1,2-dichloorpropaan	
Tetrachlooretheen	<0.2
Tetrachloormethaan	
1,1,1-Trichloorethaan	
1,1,2-Trichloorethaan	
Trichlooretheen	<0.2
Chloroform	
VGK (koolwaterstoffen)	<2.7 --

**PAK**

Naftaleen	<0.2
-----------	------

**Tabel 13 van 17. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	111-a	111-a	111-a	111-b	111-b
Datum analyse	12-07-00	20-11-01	11-09-02	12-07-00	20-11-01
Filtertraject (m -mv)	-9,46 tot -11,46		-9,46 tot -11,46		-0,5 tot -2,5

**Macroparameters**

Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)		6300 --	6700 --		230 --
Zuurgraad (pH) (-)		7.7 --	7.7 --		6.6 --
Nitraat (mg/l)	2.4 --	<0.2 --	<1 --	<0.2 --	<0.2 --
Ammoniumstikstof (mg/l)	10 --	8.6 --	<0.15 --	<0.5 --	<0.5 --

**Metalen**

As (Arseen)	<5	<5	<5	<5	<5
Cd (Cadmium)	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Zn (Zink)	<20	23	25	<20	34

**Vluchtige aromaten**

Vluchtige aromaten					
Benzeen	<0.2			<0.2	
Tolueen	0.2			0.8	
Ethylbenzeen	<0.2			<0.2	
Xylenen	<0.5			<0.5	
Aromaten VAK (BTEXN)	<1 --			1.4 --	

**Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)**

1,2-Dichloorethaan					
cis-1,2-Dichlooretheen	<1			<1	
1,2-dichloorpropan					
Tetrachlooretheen	<0.2			<0.2	
Tetrachloormethaan					
1,1,1-Trichloorethaan					
1,1,2-Trichloorethaan					
Trichlooretheen	<0.2			<0.2	
Chloroform					
VGK (koolwaterstoffen)	<2.7 --			<2.7 --	

**PAK**

Naftaleen	<0.2			<0.2	
-----------	------	--	--	------	--



**Tabel 14 van 17. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	111-b	112-a	112-a	112-a	112-b
Datum analyse	11-09-02	12-07-00	20-11-01	11-09-02	12-07-00
Filtertraject (m -mv)	-0,5 tot -2,5 -9,77 tot -11,77 -9,77 tot -11,77 -9,77 tot -11,77 -1,17 tot -3,17				

**Macroparameters**

Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)	210 --		7300 --	7700 --	
Zuurgraad (pH) (-)	6.6 --		7.7 --	7.8 --	
Nitraat (mg/l)	<1 --	1.6 --	<0.2 --	<1 --	<0.2 --
Ammoniumstikstof (mg/l)	<0.15 --	8.4 --	6.1 --	7.9 --	<0.5 --

**Metalen**

As (Arseen)	<5	<5	<5	<5	<5
Cd (Cadmlum)	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Zn (Zink)	32	<20	25	<20	<20

**Vluchtige aromaten**

Vluchtige aromaten					
Benzeen		<0.2			<0.2
Tolueen		0.3			0.3
Ethylbenzeen		<0.2			<0.2
Xylenen		<0.5			<0.5
Aromaten VAK (BTEXN)		<1 --			<1 --

**Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)**

1,2-Dichloorethaan					
cis-1,2-Dichlooretheen		<1			<1
1,2-dichloorpropaan					
Tetrachlooretheen		<0.2			<0.2
Tetrachloormethaan					
1,1,1-Trichloorethaan					
1,1,2-Trichloorethaan					
Trichlooretheen		<0.2			<0.2
Chloroform					
VGK (koolwaterstoffen)		<2.7 --			<2.7 --

**PAK**

Naftaleen		<0.2			<0.2
-----------	--	------	--	--	------



Tabel 15 van 17. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).

Monster	112-b	112-b	113-a	113-a	113-a
Datum analyse	20-11-01	11-09-02	12-07-00	20-11-01	11-09-02
	-1,17 tot -	-1,17 tot -	-9,21 tot -	-9,21 tot -	-9,21 tot -
Filtertraject (m -mv)	3,17	3,17	11,21	11,21	11,21

#### Macroparameters

Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)	710 --	720 --		3700 --	3400 --
Zuurgraad (pH) (-)	7.3 --	7.3 --		7.9 --	8.0 --
Nitraat (mg/l)	<0.2 --	<1 --	<0.2 --	<0.2 --	<1 --
Ammoniumstikstof (mg/l)	<0.5 --	<0.15 --	5.5 --	3.7 --	4.0 --

#### Metalen

As (Arseen)	<5	<5	<5	<5	5.5
Cd (Cadmium)	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Zn (Zink)	<20	29	<20	21	<20

#### Vluchtige aromaten

Vluchtige aromaten					
Benzeen			<0.2		
Tolueen			0.2		
Ethylbenzeen			<0.2		
Xylenen			<0.5		
Aromaten VAK (BTEXN)			<1 --		

#### Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)

1,2-Dichloorethaan					
cis-1,2-Dichlooretheen			<1		
1,2-dichloorpropan					
Tetrachlooretheen			<0.2		
Tetrachloormethaan					
1,1,1-Trichloorethaan					
1,1,2-Trichloorethaan					
Trichlooretheen			<0.2		
Chloroform					
VGK (koolwaterstoffen)			<2.7 --		

#### PAK

Naftaleen			<0.2		
-----------	--	--	------	--	--

**Tabel 16 van 17. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	113-b	113-b	113-b	114-a	114-a
Datum analyse	12-07-00	20-11-01	11-09-02	13-09-00	20-11-01
	-1,05 tot -	-1,05 tot -	-1,05 tot -	-10,77 tot -	-10,77 tot -
Filtertraject (m -mv)	3,05	3,05	3,05	12,77	12,77

**Macroparameters**

Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)		580 --	560 --		35000 --
Zuurgraad (pH) (-)		7.6 --	7.6 --		7.7 --
Nitraat (mg/l)	<0.2 --	<0.2 --	<1 --	<0.2 --	<0.2 --
Ammoniumstikstof (mg/l)	0.5 --	<0.5 --	0.4 --	8.1 --	8.7 --

**Metalen**

As (Arseen)	<5	<5	<5	<5	<50
Cd (Cadmium)	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<4
Zn (Zink)	<20	35	<20	<20	<200

**Vluchtige aromaten**

**Vluchtige aromaten**

Benzeen	<0.2			<0.2	
Tolueen	<0.2			0.3	
Ethylbenzeen	<0.2			<0.2	
Xylenen	<0.5			<0.5	
Aromaten VAK (BTEXN)	<1 --			<1 --	

**Vluchtige gechloroerde koolwaterstoffen (VGK)**

1,2-Dichloorethaan				<1	
cis-1,2-Dichlooretheen	<1				
1,2-dichloorpropaan				<0.2	
Tetrachlooretheen	<0.2				
Tetrachloormethaan					
1,1,1-Trichloorethaan					
1,1,2-Trichloorethaan					
Trichlooretheen	<0.2			<0.2	
Chloroform					
VGK (koolwaterstoffen)	<2.7 --			<1 --	

**PAK**

Naftaleen	<0.2			<0.2	
-----------	------	--	--	------	--

**Tabel 17 van 17. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	114-a	114-b	114-b	114-b
Datum analyse	11-09-02	13-09-00	20-11-01	11-09-02
Filtertraject (m -mv)	-10,77 tot -12,77 -1,85 tot -3,85 -1,85 tot -3,85 -1,85 tot -3,85			

**Macroparameters**

Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)	34000 --		33000 --	33000 --
Zuurgraad (pH) (-)	7.7 --		7.6 --	7.7 --
Nitraat (mg/l)	<1 --	<0.2 --	<0.2 --	<1 --
Ammoniumstikstof (mg/l)	9.4 --	0.9 --	0.8 --	1.2 --

**Metalen**

As (Arseen)	<50	<5	<50	<50
Cd (Cadmium)	<4	<0.4	<4	<4
Zn (Zink)	<200	<20	<200	<200

**Vluchtige aromaten**

Vluchtige aromaten				
Benzeen		<0.2		
Tolueen		0.2		
Ethylbenzeen		<0.2		
Xylenen		<0.5		
Aromaten VAK (BTEXN)		<1 --		

**Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)**

1,2-Dichloorethaan				
cis-1,2-Dichlooretheen		<1		
1,2-dichloorpropaan				
Tetrachlooretheen		<0.2		
Tetrachloormethaan				
1,1,1-Trichloorethaan				
1,1,2-Trichloorethaan				
Trichlooretheen		<0.2		
Chloroform				
VGK (koolwaterstoffen)		<1 --		

**PAK**

Naftaleen		<0.2		
-----------	--	------	--	--

**Toelichting VROM- toetsingskader:**

- \* Gehalte groter dan de streefwaarde;
- \*\* Gehalte groter dan het gemiddelde van de streef- en interventiewaarde;
- \*\*\* Gehalte groter dan de interventiewaarde;
- ! Analyseresultaten metalen zijn getoetst aan de toetsingswaarden voor diep grondwater;
- Geen toetsingswaarde gedefinieerd.

**Tabel Toetsingskader (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

<b>Component</b>	<b>Streefwaarde</b>	<b>Tussenwaarde</b>	<b>Interventiewaarde</b>
<b>Metalen</b>			
As (Arseen)	10 (o) / 7,2 (d)	35 (o) / 33,8 (d)	60
Cd (Cadmium)	0,4 (o) / 0,06 (d)	3 (o) / 3,0 (d)	6
Zn (Zink)	65 (o) / 24 (d)	433 (o) / 412 (d)	800
<b>PAK</b>			
Naftaleen	0,01	35	70
<b>Vluchtige aromaten</b>			
Benzeen	0,2	15	30
Ethylbenzeen	4	77	150
Tolueen	7	503	1000
Xylenen	0,2	35	70
<b>Vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)</b>			
1,1,1-Trichloorethaan	0,01	150	300
1,1,2-Trichloorethaan	0,01	65	130
1,2-Dichloorethaan	7	203	400
1,2-dichloorpropaan	0,8	41	80
Chloroform	6	203	400
cis-1,2-Dichlooretheen	0,01	10	20
Tetrachlooretheen	0,01	20	40
Tetrachloormethaan	0,01	5	10
Trichlooretheen	24	262	500

### BIJLAGE 3    Analysesresultaten oppervlaktewater -2002

**Tabel 1 van 6. Analysesresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	O-1	O-1	O-1	O-1	O-2
Datum analyse	21-11-01	20-02-02	21-05-02	11-09-02	21-11-01
<b>Macroparameters</b>					
Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)	7200	14000	20000	17000	17000
Zuurgraad (pH) (-)	7.4	7.7	7.6	7.7	7.2
Chloride (mg/l)	2000	4500	6800	5100	6500
Nitraat (mg/l)	21	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Nitriet	<0.1	<0.1	< 2	< 1	<0.1
Ammoniumstikstof (mg/l)	<0.5	<0.15	0.7	<0.15	10
Stikstof Kjeldahl (mg/l)	1.8	1.0	6.3	<0.5	15
Zuurstof (mg/l)	6.4		0.8		<0.5
Fosfaten Ortho (mg/l)	<0.1	<1	<0.1	<1	2.6
Fosfaten totaal	0.5	0.3	1.2	0.5	2.1

**Tabel 2 van 6. Analysesresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	O-2	O-2	O-2	O-3	O-3
Datum analyse	20-02-02	21-05-02	11-09-02	21-11-01	20-02-02
<b>Macroparameters</b>					
Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)	13000	30000	21000	3200	6000
Zuurgraad (pH) (-)	7.5	7.7	7.6	7.3	7.8
Chloride (mg/l)	4000	11000	7000	510	1500
Nitraat (mg/l)	<0.2	<0.2	<0.2	0.56	2.6
Nitriet	<0.1	< 10	< 1	<0.1	<0.1
Ammoniumstikstof (mg/l)	12	9.2	2.1	21	60
Stikstof Kjeldahl (mg/l)	12	14	17	87	72
Zuurstof (mg/l)		0.65		4.3	
Fosfaten Ortho (mg/l)	1.4	2.8	2.2	<0.1	<1
Fosfaten totaal	1.5	3.9	2.2	0.9	1.9



**Tabel 3 van 6. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	O-3	O-3	O-4	O-4	O-4
Datum analyse	21-05-02	11-09-02	21-11-01	20-02-02	21-05-02
<b>Macroparameters</b>					
Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)	3500	10000	2000	1600	3100
Zuurgraad (pH) (-)	8.2	8.0	7.5	7.5	7.8
Chloride (mg/l)	400	2800	250	190	360
Nitraat (mg/l)	120	<0.2	5.3	71	<0.2
Nitriet	11	< 1	<0.1	2.0	<0.1
Ammoniumstikstof (mg/l)	46	64	24	4.1	57
Stikstof Kjeldahl (mg/l)	71	155	39	11	87
Zuurstof (mg/l)	1.10		<0.5		0.8
Fosfaten Ortho (mg/l)	<0.1	1.8	1.8	1.0	3.6
Fosfaten totaal	4.2	2.2	1.6	1.2	3.8

**Tabel 4 van 6. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	O-4	O-5	O-5	O-5	O-5
Datum analyse	11-09-02	21-11-01	20-02-02	21-05-02	11-09-02
<b>Macroparameters</b>					
Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)	3100	1700	1700	3300	2100
Zuurgraad (pH) (-)	7.8	7.5	7.3	8.0	7.7
Chloride (mg/l)	350	210	180	360	230
Nitraat (mg/l)	<0.2	1.3	27	<0.2	0.25
Nitriet	<0.1	<0.1	1.3	< 1	<0.1
Ammoniumstikstof (mg/l)	17	22	20	59	17
Stikstof Kjeldahl (mg/l)	62	36	28	107	41
Zuurstof (mg/l)		0.8		0.8	
Fosfaten Ortho (mg/l)	2.9	1.2	<1	3.2	2.6
Fosfaten totaal	2.9	1.1	0.9	4.8	2.8



**Tabel 5 van 6. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	O-6 ref_	O-6 ref_	O-6 ref_	O-6 ref_	O-7 ref_
Datum analyse	21-11-01	20-02-02	21-05-02	11-09-02	21-11-01
<b>Macroparameters</b>					
Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)	23000	25000	24000	29000	270
Zuurgraad (pH) (-)	7.6	7.8	8.1	8.0	6.7
Chloride (mg/l)	10000	9600	9100	12000	87
Nitraat (mg/l)	1.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Nitriet	<0.1	<0.1	< 10	< 1	<0.1
Ammoniumstikstof (mg/l)	0.5	<0.15	0.3	<0.15	<0.5
Stikstof Kjeldahl (mg/l)	<0.5	1.6	2.7	<0.5	1.1
Zuurstof (mg/l)	8.0		0.45		8.6
Fosfaten Ortho (mg/l)		<1	<1	<1	
Fosfaten totaal	0.4	0.2	0.7	0.5	0.2

**Tabel 6 van 6. Analyseresultaten (gehalten in µg/l, tenzij anders aangegeven).**

Monster	O-7 ref_	O-7 ref_	O-7 ref_
Datum analyse	20-02-02	21-05-02	11-09-02
<b>Macroparameters</b>			
Geleidingsvermogen (EC) (uS/cm)	190	210	400
Zuurgraad (pH) (-)	7.5	8.0	7.7
Chloride (mg/l)	38	44	80
Nitraat (mg/l)	<0.2	<0.2	0.22
Nitriet	<0.1	<0.1	<0.1
Ammoniumstikstof (mg/l)	<0.15	<0.15	<0.15
Stikstof Kjeldahl (mg/l)	0.9	3.5	<0.5
Zuurstof (mg/l)		0.75	
Fosfaten Ortho (mg/l)	<0.1	<0.1	<0.1
Fosfaten totaal	<0.05	0.3	0.2

**BIJLAGE 5 Vegetatieopnamen**

Opnamenummer 1	Datum: 23-10-02
----------------	-----------------

Lokatie: 't Horntje
---------------------

Vegetatieopname
-----------------

Soort	Bedekking %
Riet (poaceae australis)	80
Paardebloem taraxacum officinale	5
Zilverschoon (potentilla anserina)	5
Witte of rode klaver (trifolium repens/pratense)	5
Knolboterbloem (ranunculus bulbosus)	3
Veldzuring (rumex acetosa)	2
Gras (poaceae)	70
Vegetatietype	Grasland

Vegetatiestructuur			
Boomlaag	%	Moslaag	%
Struiklaag	%	Strooisellaag	%
Kruidlaag	90%	Kaal bodemoppervlak	10%

Positie in landschap	
Duin/grasland/sloot/slootkant/berm	Sloot/slootkant
Expositie	noord





Opnamenummer 2	Datum: 23-10-02
----------------	-----------------

Lokatie: 't Horntje
---------------------

<b>Vegetatieopname</b>
------------------------

Soort	Bedekking %
Witte of rode klaver ( <i>trifolium repens/pratense</i> )	5
Knolboterbloem ( <i>ranunculus bulbosus</i> )	10
Veldzuring ( <i>rumex acetosa</i> )	10
Gras ( <i>poaceae</i> )	65
Smalle weegbree	10
<b>Vegetatietype</b>	Grasland

<b>Vegetatiestructuur</b>			
Boomlaag	%	Moslaag	%
Struiklaag	%	Strooisellaag	%
Kruidlaag	100%	Kaal bodemoppervlak	%

<b>Positie in landschap</b>	
Duin/grasland/sloot/slootkant/berm	grasland
Expositie	-

Opnamenummer 3	Datum: 23-10-02
----------------	-----------------

Lokatie: 't Horntje
---------------------

Vegetatieopname
-----------------

Soort	Bedekking %
Akkerdistel ( <i>cirsium arvense</i> )	10
Smalle weegbree ( <i>plantago lanceolata</i> )	15
Hertshoornweegbree ( <i>plantago coronopus</i> )	10
Gras ( <i>poaceae</i> )	60
Vegetatietype	gras

Vegetatiestructuur			
Boomlaag	%	Moslaag	%
Struiklaag	%	Strooisellaag	%
Kruidlaag	100%	Kaal bodemoppervlak	%

Positie in landschap	
Duin/grasland/sloot/slootkant/berm	slootkant
Expositie	zuid



Opnamenummer 4	Datum: 23-10-02
----------------	-----------------

Lokatie: 't Horntje
---------------------

Vegetatieopname
-----------------

Soort	Bedekking %
Harig wilgenroosje ( <i>epilobium hirsutum</i> )	25
Riet ( <i>poaceae australis</i> )	50
Rietzwenkgras ( <i>fastuca arundinacea</i> )	10
Akkerdistel ( <i>cirsium arvense</i> )	2
Grote Brandnetel ( <i>urtica dioica</i> )	3
Veldzuring ( <i>rumex acetosa</i> )	5
Gras ( <i>poaceae</i> )	5
Vegetatietype	Grasland

Vegetatiestructuur			
Boomlaag	%	Moslaag	%
Struiklaag	%	Strooisellaag	%
Kruidlaag	100%	Kaal bodemoppervlak	%

Positie in landschap	
Duin/grasland/sloot/slootkant/berm	Grasland
Expositie	-



Opnamenummer 5	Datum: 23-10-02
----------------	-----------------

Lokatie: 't Horntje
---------------------

Vegetatieopname
-----------------

Soort	Bedekking %
Witte of rode klaver ( <i>trifolium repens/pratense</i> )	5
Smalle weegbree ( <i>plantago lanceolata</i> )	5
Kruizuring ( <i>rumex crispus</i> )	5
Kleine leeuwentand ( <i>leontodon saxatilis</i> )	5
Knolboterbloem ( <i>ranunculus bulbosus</i> )	10
Gras ( <i>poaceae</i> )	65
Kaal	5
Vegetatietype	Grasland

Vegetatiestructuur			
Boomlaag	%	Moslaag	%
Struiklaag	%	Strooisellaag	%
Kruidlaag	95%	Kaal bodemoppervlak	5%

Positie in landschap	
Duin/grasland/sloot/slootkant/berm	Grasland
Expositie	-



Opnamenummer 6	Datum: 23-10-02
----------------	-----------------

Lokatie: 't Horntje
---------------------

Vegetatieopname
-----------------

Soort	Bedekking %
Harig wilgenroosje ( <i>epilobium hirsutum</i> )	25
Riet ( <i>poaceae australis</i> )	50
Grote brandnetel ( <i>urtica dioica</i> )	5
Gras ( <i>poaceae</i> )	15
Akkerdistel ( <i>cirsium arvense</i> )	5
Vegetatietype	-

Vegetatiestructuur			
Boomlaag	%	Moslaag	%
Struiklaag	%	Strooisellaag	%
Kruidlaag	100%	Kaal bodemoppervlak	%

Positie in landschap	
Duin/grasland/sloot/slootkant/berm	Slootkant
Expositie	Zuid



Opnamenummer 7	Datum: 23-10-02
----------------	-----------------

Lokatie: 't Horntje
---------------------

<b>Vegetatieopname</b>
------------------------

Soort	Bedekking %
Harig wilgenroosje ( <i>epilobium hirsutum</i> )	30
Riet ( <i>poaceae australis</i> )	40
Grote brandnetel ( <i>urtica dioica</i> )	5
Knolboterbloem ( <i>ranunculus bulbosus</i> )	5
Heggenwikke ( <i>vicia sepium</i> )	3
Zilverschoon ( <i>potentilla anserina</i> )	2
Pitrus ( <i>juncus effusus</i> )	15
<b>Vegetatietype</b>	-

<b>Vegetatiestructuur</b>			
Boomlaag	%	Moslaag	%
Struiklaag	%	Strooisellaag	%
Kruidlaag	100%	Kaal bodemoppervlak	%

<b>Positie in landschap</b>	
Duin/grasland/sloot/slootkant/berm	grasland
Expositie	--



Opnamenummer 8	Datum: 23-10-02
----------------	-----------------

Lokatie: 't Horntje
---------------------

Vegetatieopname
-----------------

Soort	Bedekking %
Smalle weegbree ( <i>plantago lanceolata</i> )	40
Akkerdistel ( <i>cirsium arvense</i> )	10
Knolboterbloem ( <i>ranunculus bulbosus</i> )	3
Zilverschoon ( <i>potentilla anserina</i> )	2
Gras ( <i>poaceae</i> )	45
Vegetatietype	duin

Vegetatiestructuur			
Boomlaag	%	Moslaag	%
Struiklaag	%	Strooisellaag	%
Kruidlaag	100%	Kaal bodemoppervlak	%

Positie in landschap	
Duin/grasland/sloot/slootkant/berm	duin
Expositie	noord



Opnamenummer 9	Datum: 23-10-02
----------------	-----------------

Lokatie: 't Horntje
---------------------

Vegetatieopname
-----------------

Soort	Bedekking %
Grote brandnetel ( <i>urtica dioica</i> )	40
Witte dovennetel ( <i>lamium album</i> )	30
Gras ( <i>poaceae</i> )	30
Vegetatietype	gras

Vegetatiestructuur			
Boomlaag	%	Moslaag	%
Struiklaag	%	Strooisellaag	%
Kruidlaag	100%	Kaal bodemoppervlak	%

Positie in landschap	
Duin/grasland/sloot/slootkant/berm	grasland
Expositie	--





Opnamenummer 10	Datum: 23-10-02
-----------------	-----------------

Lokatie: 't Horntje
---------------------

Vegetatieopname
-----------------

Soort	Bedekking %
Riet ( <i>poaceae australis</i> )	4
Pitrus ( <i>juncus effusus</i> )	5
Witte of rode klaver ( <i>trifolium repens/pratense</i> )	1
Knolboterbloem ( <i>ranunculus bulbosus</i> )	5
Veldzuring ( <i>rumex acetosa</i> )	5
Gras ( <i>poaceae</i> )	80
Vegetatietype	gras

Vegetatiestructuur			
Boomlaag	%	Moslaag	%
Struiklaag	%	Strooisellaag	%
Kruidlaag	100%	Kaal bodemoppervlak	%

Positie in landschap	
Duin/grasland/sloot/slootkant/berm	grasland
Expositie	--

Opnamenummer 11	Datum: 23-10-02
-----------------	-----------------

Lokatie: 't Horntje
---------------------

Vegetatieopname
-----------------

Soort	Bedekking %
Riet ( <i>poaceae australis</i> )	10
Duizendschoon ( <i>dianthus barbatus</i> )	8
Harig wilgenroosje ( <i>epilobium hirsutum</i> )	80
Gras ( <i>poaceae</i> )	2
Vegetatietype	gras

Vegetatiestructuur			
Boomlaag	%	Moslaag	%
Struiklaag	%	Strooisellaag	%
Kruidlaag	100%	Kaal bodemoppervlak	%

Positie in landschap	
Duin/grasland/sloot/slootkant/berm	slootkant
Expositie	noordoost



Opnamenummer 12	Datum: 23-10-02
-----------------	-----------------

Lokatie: 't Horntje
---------------------

Vegetatieopname
-----------------

Soort	Bedekking %
Riet ( <i>poaceae australis</i> )	30
Zilverschoon ( <i>potentilla anserina</i> )	5
Harig wilgenroosje ( <i>epilobium hirsutum</i> )	5
Gras ( <i>poaceae</i> )	25
Akkerdistel ( <i>cirsium arvense</i> )	5
Witte of rode klaver ( <i>trifolium repens/pratens</i> )	5
Veldzuring ( <i>rumex acetosa</i> )	20
Smalle weegbree ( <i>plantago lanceolata</i> )	5
Vegetatietype	gras

Vegetatiestructuur			
Boomlaag	%	Moslaag	%
Struiklaag	%	Strooisellaag	%
Kruidlaag	100%	Kaal bodemoppervlak	%

Positie in landschap	
Duin/grasland/sloot/slootkant/berm	slootkant
Expositie	noordoost



**BIJLAGE 4    Monitoringsprogramma 2003****Tabel B4.11    Nazorgprogramma 2003**

<b>activiteit</b>	<b>frequentie</b>
<b>Meetprogramma beheerssysteem</b> Meten stijghoogten in peilbuizen	1 maal per jaar
<b>Meet- en inspectieprogramma voorzieningen</b> Interpreteren stijghoogten in peilbuizen	1 maal per jaar
<b>Meetprogramma verontreinigingssituatie</b> Bemonsteren en analyseren peilbuizen	1 maal per jaar
<b>Meetprogramma omgevingsfactoren</b> Geen omgevingsfactoren geïdentificeerd	n.v.t.
<b>Meetprogramma meetmiddelen</b> Inspecteren, controleren en waterpassen peilbuizen	1 maal per 2 jaar: in 2004
<b>Communicatie</b> Overleg overheden en betrokkenen Opstellen Jaarlijks voortgangsrapport Rapportage aan waterkwaliteitsbeheerder	p.m. 1 maal per jaar nvt

