

VERKENNEND BODEMONDERZOEK  
TOEKOMSTIGE AARDGASBUFFER  
ZUIDWENDING

AKZO NOBEL SALT



oktober 2004

110204/NA4/269/000525/006

# Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Inleiding	3
1.2	Doelstellingen	3
1.3	Afbakening	3
1.4	Leeswijzer	4
2	Opzet en uitvoering	5
2.1	Vooronderzoek	5
2.2	Opzet	6
2.3	Uitvoering	7
3	Resultaten	9
3.1	Bodemopbouw	9
3.2	Veld- en laboratoriumonderzoek	10
3.2.1	Grond	10
3.2.2	Grondwater	11
3.3	Interpretatie	12
3.3.1	Aardgasbuffer	12
3.3.2	Dempingen	13
4	Conclusies en aanbevelingen	15
4.1	Conclusies locatie toekomstige aardgasbuffer	15
4.2	Conclusies locaties dempingen	15
4.3	Aanbevelingen	16
	Bijlage 1 Overzicht boringen en analyses	
	Bijlage 2 Boorprofielen	
	Bijlage 3 Analyseresultaten grond en grondwater	
	Bijlage 4 Analysecertificaten grond en grondwater	
	Bijlage 5 Tekening 1: Situatie met boringen en peilbuizen	
	Colofon	

# HOOFDSTUK 1

## Inleiding

### 1.1 INLEIDING

Een consortium bestaande uit AKZO Nobel, Gastransport Services en NUON is voornemens om nabij Ommelandervijk/Zuidwending in de gemeente Veendam in de zoutwinningconcessie 'Adolf van Nassau' een ondergrondse aardgasbuffer te realiseren. In deze buffer wordt aardgas dusdanig opgeslagen dat snelle wisselingen in de belasting van het aardgasnet opgevangen kunnen worden. De zoutkoepel van Zuidwending is als de meest geschikte locatie van een aardgasbuffer geselecteerd.

In opdracht van AKZO NOBEL SALT heeft ARCADIS te Assen een verkennend milieukundig bodemonderzoek verricht ter plaatse van de toekomstige aardgasbuffer. Het onderzochte terrein heeft een oppervlakte van circa 7 hectare. In dit onderzoek is de beoogde locatie van de te realiseren aardgasbuffer betrokken alsmede de plaatsen waar leidingentracés gedempte wijken kruisen.

### 1.2 DOELSTELLINGEN

Doel van het verkennend onderzoek is het onderzoeken of op de locatie van de aardgasbuffer redelijkerwijs gesproken geen verontreinigende stoffen aanwezig zijn in de grond of in het freatisch grondwater in gehalten boven de streefwaarde.

Doel van het onderzoek ter plaatse van de dempingen is het verkrijgen van informatie omtrent de verontreinigingssituatie, zodat op basis van deze informatie een Plan van Aanpak kan worden opgesteld. De Provincie Groningen verlangt dat een Plan van Aanpak wordt opgesteld voor alle grondwerkzaamheden ter plaatse van deze dempingen. Hierin moet onder andere worden omschreven wat de verontreinigingssituatie is, welke veiligheidsmaatregelen van toepassing zijn en wat de bestemming is van de vrijkomende grond.

### 1.3 AFBAKENING

Dit onderzoek is gericht op het verkrijgen van een beeld van de huidige bodemkwaliteit op de onderzoekslocatie en is niet gericht op het onderzoeken van de mogelijkheden voor hergebruik in het kader van het Bouwstoffenbesluit voor in een later stadium af te voeren grond.

## 1.4

## LEESWIJZER

Hoofdstuk 2 beschrijft de opzet van het veld- en laboratoriumonderzoek. De resultaten van het onderzoek staan beschreven in hoofdstuk 3. Tenslotte volgen in hoofdstuk 4 de conclusies en aanbevelingen.

Afbeelding 1.1

Onderzoeksgebied circa 1850



# HOOFDSTUK 2 Opzet en uitvoering

## 2.1 VOORONDERZOEK

Door middel van het vergelijken van kaartmateriaal uit verschillende periodes, zijn plaatsen aangegeven waar vroeger wijken hebben gelopen die thans niet meer aanwezig zijn. Deze zijn mogelijk gedempt met afval. De plaats van de dempingen die hieruit naar voren kwamen, komt overeen met de verkregen gegevens van het NAVOS-onderzoek. Uit navraag bij de gemeente Veendam zijn verder geen bronnen van verontreiniging naar voren gekomen die van invloed zijn op het onderzoeksgebied.

Afbeelding 2.2

Onderzoeksgebied circa 1910



Bij de aanleg van de leidingen worden enkele gedempte wijken gekruist. In juni 2004 bleek dat op basis van gegevens van de opdrachtgever de aan te leggen leidingen op zeven plaatsen dempingen doorkruisen. Uit aanvullende informatie van de opdrachtgever uit september 2004, bleek dan het geplande leidingtracé gewijzigd is. In de nieuwe situatie zal het leidingtracé op basis van informatie van de provincie Groningen en vergelijking van historisch en huidig kaartmateriaal, het tracé op vier plaatsen een gedempte wijk doorkruisen. De reeds onderzochte demping op locatie 600 ligt op korte afstand (ca. 25 meter) van de plaats waar de nieuwe leiding deze demping doorkruist. Deze demping (GR/106/0070) is op twee plaatsen onderzocht: locatie 500 en 600. Op beide plaatsten zijn bovendien geen verontreinigingen waargenomen. Er is daarom besloten om de onderzoeksgegevens van locatie 600 maatgevend te houden voor de locatie van de nieuwe doorkruising.

De dempingen in het gebied worden in het kader van het NAVOS-project periodiek onderzocht. Binnen het onderzoeksgebied "Gaswinning Zuidwending" vallen de volgende NAVOS-gevallen:

Tabel 2.1  
NAVOS gevallen binnen  
onderzoeksgebied

Geval (NAVOS)	doorkruising voorlopig tracé	doorkruising definitief tracé
GR/106/0060	ja	ja
GR/106/0065	ja	nee
GR/106/0067	nee	ja
GR/106/0068	ja	nee
GR/106/0069	ja	nee
GR/106/0070	ja	ja
GR/106/0071	ja	ja

## 2.2

### OPZET

Op basis van de informatie van de Provincie Groningen zijn de aan de aardgasbuffer grenzende NAVOS-gevallen, GR/106/0070 en GR/106/0071, aangemerkt als licht verontreinigd waarbij enkel de streefwaarde wordt overschreden. De andere gevallen zijn als verdacht aangemerkt en dienen separaat onderzocht te worden. De onderzoeksstrategie is in tabelvorm weergegeven en opgenomen in bijlage 1.

Het aantal boringen en peilbuizen is afgeleid uit het NEN5740-protocol. Hierin zijn verschillende strategieën opgenomen voor het uitvoeren van verkennend onderzoek. Hieruit zijn de strategieën 'grootschalig onverdacht' (in tabel: ONV-GR) voor de aardgasbuffer en 'verdacht met plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (in tabel: VEP)' voor de dempingen gehanteerd. De dempingen zijn alleen onderzocht op die plaatsen waar de leidingtracés zijn gepland; in juni op de plaatsen van doorkruising van het voorlopig leidingtracé, in september aanvullend ter plaatse van de nog niet onderzochte doorkruisingen.

De uitgeboorde grond is zintuiglijk beoordeeld op bodemkundige samenstelling en eventuele verontreinigingskenmerken, onder andere met behulp van de "oliedetectiepan". Per traject van 0,5 m is de grond bemonsterd. Eventueel afwijkende bodemlagen of zintuiglijk verontreinigde bodemlagen zijn separaat bemonsterd, zodat een specifieke analyse van deze monsters mogelijk was.

Het veldwerk is volgens de geldende normen en protocollen uitgevoerd, zoals omschreven in de BRL2000.

Alle boringen zijn op handkracht uitgevoerd tot maximaal 4,0 m -mv. De peilbuizen zijn na plaatsing schoongepompt en na een week nogmaals schoongepompt en bemonsterd. Hierbij zijn de zuurgraad (pH) en het elektrisch geleidingsvermogen (EC) van het grondwater gemeten. Beide parameters kunnen een indicatie zijn voor eventuele verontreinigingen.

#### Asbest

Indien de dempingen zijn uitgevoerd met puinhoudend materiaal, is de dempingslaag ter plaatse in principe "verdacht" ten aanzien van het voorkomen van asbest. Bodemonderzoek naar de aanwezigheid van asbest vergt een andere onderzoeksopzet dan volgens NEN5740.

In dat geval dient de NEN5707 of de O-NEN5897 te worden gevolgd. Omdat op het moment van onderzoek nog onbekend is of daadwerkelijk grondwerk zal worden uitgevoerd in de dempingslagen, is voorlopig nog geen onderzoek naar de aanwezigheid van asbest uitgevoerd.

#### Analyses

In het laboratorium zijn mengmonsters van de grond samengesteld. Waar nodig zijn analyse uitgevoerd op individuele grondmonsters.

In totaal zijn van het onverdachte deel 9 analyses verricht op het NEN5740-pakket voor grond. Dit pakket bestaat uit de volgende analyses:

- § droge stof;
- § arseen en de zware metalen: cadmium, koper, chroom, nikkel, kwik, lood en zink;
- § extraheerbare organohalogeenvverbindingen (EOX);
- § polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK-VROM);
- § minerale olie.

Van een grondmonster met een verhoogd EOX-gehalte is verder laboratoriumonderzoek verricht naar organochloorbestrijdingsmiddelen (OCB's), polychloorbifenylen (PCB's) en chloorbenzenen.

Er zijn 8 grondwatermonsters geanalyseerd op het standaard NEN5740-pakket voor grondwater, wat bestaat uit analyses op:

- § zware metalen (arsen, cadmium, koper, chroom, nikkel, kwik, lood en zink);
- § vluchtige aromatische koolwaterstoffen (incl. naftaleen);
- § vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen;
- § minerale olie.

De monsters van plaatsen met de dempingen zijn gecodeerd van 100 t/m 900 en zijn opgedeeld in 3 of 4 bodemlagen; de deklaag, de dempingslaag, de sliblaag (indien aanwezig) en de ondergrond. Per bodemlaag is analyse op het standaard NEN5740-pakket voor grond uitgevoerd. De grondwatermonsters zijn geanalyseerd op het standaard NEN5740-pakket voor grondwater geanalyseerd. Aanvullend is ter plaatse van locatie 400 (geval GR/106/00069) aanvullende analyses uitgevoerd op VOCl, vinylchloride en vanadium omdat dit in eerder uitgevoerde onderzoek is aangetoond (Bron: Provincie Groningen). Ter plaatse van de demping bij de boringen 900-902 zijn zintuiglijk kolenresten waargenomen. Het grondwater is daarom hier aanvullend onderzocht op PAK(10).

De verrichtte analyses zijn eveneens in de tabel in bijlage 1 opgenomen.

Milieulaboratorium Eurofins Analytico (Sterlab-erkend) in Barneveld heeft de analyses verricht en voldoen aan de Sterlab criteria.

## 2.3

### UITVOERING

Het veldwerk ten behoeve van het verkennend onderzoek is uitgevoerd in juni, juli en september 2004.

De veldwerkzaamheden zijn conform de SIKB-BRL 2000 uitgevoerd. ARCADIS is hiervoor gecertificeerd. Deze rapportage draagt daarom ook dit keurmerk. De veldwerkzaamheden zijn conform SIKB-BRL 2000 getoetst op partijdigheid. De uitvoerder van het veldwerk voor milieuhygiënisch bodemonderzoek, ARCADIS, is een ander dan de eigenaar van het terrein waarop het veldwerk betrekking heeft.

ARCADIS is lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB). Onze werkzaamheden worden uitgevoerd conform de kwaliteitseisen van deze vereniging. De naleving hiervan wordt periodiek getoetst door externe auditors, onder toezicht van de Raad voor Accreditatie.



# HOOFDSTUK 3 Resultaten

## 3.1 BODEMOPBOUW

In bijlage 2 zijn de uitgetekende boorprofielen opgenomen. De locatie van de boringen en de peilbuizen is weergegeven op tekening 1.

### Aardgasbuffer

De bodemopbouw is afgeleid uit de boringen en is voor het onverdachte deel in tabel 3.1 geschematiseerd weergegeven.

Tabel 3.1

Locale bodemopbouw

Diepte (m -mv.)	Omschrijving
0,0 - 0,3 à 0,45	bouwvoor: matig siltig, matig humeus, zeer fijn zand, plaatselijk zwak humeus
0,3 à 0,45 - 2,50	onbewerkt profiel: matig siltig zeer fijn zand.

Het gemiddelde organisch stofgehalte van de bovengrond (0-0,5 m -mv.) bedraagt 8,4%. Het gemiddelde lutumgehalte bedraagt 7,3%. Van de ondergrond (0,5-2,0 m -mv.) bedraagt het gemiddelde humusgehalte 0,6% en het gemiddelde lutumgehalte 7,1%.

Het grondwater stond ten tijde van de veldwerkzaamheden op circa 1,0 m -mv.

### Dempingen

De bodemopbouw ter plaatse van de dempingen varieert per locatie. In algemene zin komt de boven- en ondergrond overeen met die ter plaatse van de aan te leggen aardgasbuffer. In de meeste boringen komt op een diepte van 2,0 à 2,5 m -mv. een laag met resten planten en resten slib voor wat duidt op de voormalige slootbodem.

In tabel 3.2 zijn de bijmengingen per dempinglocatie aangegeven.

Tabel 3.2

Bijmengingen bij dempingen

Locatie nummer	Diepte (m -mv.)	bijmenging	mengmonster
100	0,5-2,5	Sterk puinhoudend, zwak kolengruishoudend, bitumen dakleer, demping	100 demping
200	0,5-1,8	Verwerkt profiel	200 demping
300	0,5-1,7	Zwak puinhoudend, houtresten, matige oliegeur	300 demping
400	0,4-1,0	Matig puinhoudend, demping, lichte oliegeur	400 demping
500	1,0-1,5	Geen	500 demping
600	0,3-1,0	Verwerkt profiel	600 demping
700	0,4-1,0	Zwak puinhoudend verwerkt profiel	700 demping
800	0,0-1,3	puin, glas, ijzer, plastic (zwak tot sterk)	800 deklaag 800 demping
	1,3-2,0	steekvast slib	800 sliblaag

Locatie nummer	Diepte (m -mv.)	bijmenging	mengmonster
900	0,0-0,65	puin en kolengruis (zwak tot matig)	900 deklaag
	0,65-2,05	kolengruis, puin, ijzer, hout, glas (zwak tot sterk)	900 demping
	2,05-2,45	steekvast slib	900 sliblaag

De boringen 102, 301, 401, 801, 802 en 902 konden niet dieper geplaatst worden, doordat sprake was van een uiterst puinhoudende laag.

Het grondwater varieert per demping van 1,3 tot 2,2 m -mv. Aangenomen wordt dat het soort dempingsmateriaal hierbij een rol speelt.

## 3.2

### VELD- EN LABORATORIUMONDERZOEK

De resultaten zijn getoetst aan de streef- en interventiewaarden (S- en I-waarden) uit de circulaire Interventiewaarden Bodemsanering van 24 februari 2000. De toetsingswaarden voor grond zijn afhankelijk van het humus- en lutumpercentage. De toetsingsresultaten zijn opgenomen in bijlage 3 en de analysecertificaten bijlage 4. In bijlage 5 zijn de berekende streef- en interventiewaarden opgenomen die gelden voor de bodem op deze locatie. Hierin is ook de berekende T-waarde ( $=\frac{1}{2}(S+I)$ ) opgenomen. Bij de bespreking van de mate van verontreiniging wordt de volgende terminologie gehanteerd:

- § niet verontreinigd/verhoogd: gehalte kleiner dan S (gehalte  $\leq$  S)
- § licht verontreinigd/verhoogd: gehalte tussen S en T (S < gehalte  $\leq$  T)
- § matig verontreinigd/verhoogd: gehalte tussen T en I (T < gehalte  $\leq$  I)
- § sterk verontreinigd/verhoogd: gehalte hoger dan I. (gehalte > I)

Voor EOX is in de circulaire geen streef- en interventiewaarde bepaald. Nader onderzoek naar individuele gehalogeneerde koolwaterstoffen is alleen noodzakelijk indien het EOX-gehalte de zogenaamde 'triggerwaarde' van 0,3 mg/kg d.s. overschrijdt.

In de bovengrond van het onverdachte terrein is EOX boven deze triggerwaarde gemeten. Hiertoe is aanvullende analyse uitgevoerd op de individuele verbindingen (OCB's, PCB's en chloorbenzenen).

### 3.2.1

#### GROND

In tabel 3.3 zijn de toetsingsresultaten van de analyses per locatie weergegeven.

Tabel 3.3

Samenvatting resultaten grond

Deellocatie	Bodemlaag	overschrijding		
		> S-waarde	> T-waarde	> I-waarde
Aardgasbuffer	bovengrond mm1	Pb, EOX	-	-
	bovengrond mm2	Minerale olie, EOX (DDT/DDD/DDE, Dieldrina uitsplitsing EOX)	-	-
	bovengrond mm3	Minerale olie, EOX	-	-
	bovengrond mm4	EOX	-	-
	bovengrond mm5	Cu, Hg, Pb en EOX	-	-
	ondergrond mm1	-	-	-
	ondergrond mm2	-	-	-
	ondergrond mm3	-	-	-
	ondergrond mm4	Cu, Hg, Pb, PAK en EOX	-	-
GR/106/0060	deklaag (0-0,5)	-	-	-

Deellocatie	Bodemlaag	overschrijding		
		> S-waarde	> T-waarde	> I-waarde
(100)	Dempingslaag (0,5-2,0)	As, Cd, minerale olie, EOX, PAK	-	Cu, Pb, Zn
	Onderlaag (2,7-3,5)	-	-	-
GR/106/0060 (900)	Deklaag (0,0-0,65)	Cd, Hg, Ni, Pb, minerale olie, EOX, PAK	Cu, Zn	-
	Demping (0,65-2,1)	Cd, Pb, minerale olie, EOX	PAK	Cu, Zn
	Sliblaag (2,05-2,45)	Cu, Hg, EOX, PAK	Pb, Zn	-
	Onderlaag (2,45-3,1)	PAK	-	-
GR/106/0065 (200)	Deklaag (0-0,4)	-	-	-
	Dempingslaag (0,4-1,6)	-	-	-
	Onderlaag (2,0-2,6)	-	-	-
GR/106/0067 (800)	Deklaag (0,0-0,7)	-	-	-
	Demping (0,7-1,3)	minerale olie, EOX, PAK	-	-
	Sliblaag (1,3-2,0)	Hg, Pb, EOX	-	-
	Onderlaag (2,0-3,3)	-	-	-
GR/106/0068 (300)	Deklaag (0-0,5)	Hg, EOX	-	-
	Dempingslaag (0,5-1,7)	Pb, Zn, minerale olie, EOX	Hg	-
	Onderlaag (2,0-2,6)	-	-	-
GR/106/0069 (400)	Deklaag (0-0,5)	Hg, Pb, PAK	-	-
	Dempingslaag (0,4-1,0)	-	-	Hg, Ni
	Onderlaag (1,9-2,5)	EOX	-	-
GR/106/0070 (500)	Deklaag (0-0,5)	-	-	-
	Dempingslaag (1,0-1,5)	-	-	-
	Onderlaag (1,8-2,3)	-	-	-
GR/106/0070 (600)	Deklaag (0-0,3)	-	-	-
	Dempingslaag (0,3-1,0)	-	-	-
	Onderlaag (1,8-2,3)	-	-	-
GR/106/0071 (700)	Deklaag (0-0,4)	EOX	-	-
	Dempingslaag (0,4-1,0)	-	-	-
	Onderlaag (1,4-2,2)	-	-	-

**Toelichting:**

- : geen overschrijding van de betreffende waarde

**3.2.2****GRONDWATER**

In tabel 3.4 zijn de analyseresultaten van het grondwater getoetst aan de streef- en interventiewaarden.

Tabel 3.4

Resultaten grondwater

Peilbuisnummer	>streefwaarde	>tussenwaarde	>interventiewaarde
01-1-2	Cr, Zn	-	-
02-1-2	Cr, Ni	-	-
03-1-2	Cr	-	Ni
04-1-2	Cr, Cu, Ni	-	-
05-1-2	Cr, Cu, Ni	-	-
06-1-2	Cd, Cr, Cu, Zn	-	Ni
07-1-2	Cr, Cu, Ni	-	-
37-1-1	Cr, Zn	-	-
100-1-2	Naftaleen	-	-
200-1-2	Cr	-	-
300-1-2	Cr, Ni, Benzeen,	-	-

Peilbuisnummer	>streefwaarde	>tussenwaarde	>interventiewaarde
	Tolueen, Xyleen		
400-1-2	Cr, Benzeen, Xyleen, Tetrachlooretheen, Vinylchloride	-	Vanadium
500-1-2	-	-	-
600-1-2	Cr	-	-
700-1-2	Cr	-	-
800-1-2	-	-	-
900-1-2	benzeen, fenanthreen, fluorantheen	-	-

### 3.3 INTERPRETATIE

#### 3.3.1 AARDGASBUFFER

##### Grond

Uit de boorstaten van de geplaatste boringen zijn geen aanwijzingen naar voren gekomen die duiden op aanwezigheid van bodemverontreiniging. Uit de analyses is gebleken dat in 5 bovengrond- en in 1 ondergrondmonster(s) EOX boven de triggerwaarde komt. Uitsplitsing van de hoogste EOX-waarde toont aan dat DDT/DDE/DDD en Dieldrin boven de streefwaarde uitkomen. Aangezien de verhoging voornamelijk in de bovengrond is aangetroffen, is het aannemelijk dat de verhoging veroorzaakt is door het gebruik van bestrijdingsmiddelen in de agrarische sector.

Visueel is er geen aanwijsbare oorzaak voor de lichte verhoging aan minerale olie. Aangenomen wordt dat sprake is van verstoring van het oliechromatogram door de mogelijke aanwezigheid van humuszuren. Opvallend is dat in de mengmonsters afkomstig van de noordrand van de onderzoekslocatie (mm bg 5 en mm og 4) verhoogde parameters voorkomen in zowel de bovengrond als in de ondergrond. Op basis van de bodemopbouw kan dit niet worden verklaard. In de overige ondergrondmengmonsters zijn geen verhoogde concentraties waargenomen.

##### Grondwater

Uit de analyses van het grondwater blijkt dat in nagenoeg alle peilbuizen chroom, koper, nikkel boven de streefwaarde uitkomen. Daarnaast zijn cadmium en zink boven de streefwaarde aangetoond. Dit zal waarschijnlijk een natuurlijke oorzaak hebben. In Nederland worden vaker in de dekzanden lokaal verhoogde concentraties aan zware metalen in het grondwater aangetoond. Aangezien er geen duidelijke bron is aan te wijzen, wordt aangenomen dat de verhoogde concentraties aan zware metalen een natuurlijke herkomst heeft.

Daarnaast is lokaal een verhoogde concentratie nikkel aangetoond tot boven de interventiewaarde. Nikkel kan enerzijds van nature in verhoogde concentraties voorkomen en anderzijds is het mogelijk dat nikkel door het gebruik van (kunst)mest is uitgespoeld naar het grondwater. Er is geen duidelijke bron aan te wijzen. In de peilbuis die is geplaatst in de naastgelegen demping bevindt het nikkelgehalte zich lager dan de detectiegrens van het laboratorium.

### 3.3.2

#### DEMPINGEN

##### Bovenlaag

Op basis van de veldwerkresultaten en de analyses blijkt dat in zowel de bovengrond als in de ondergrond van de dempingen op de meeste locaties maximaal streefwaarde-overschrijdingen zijn waargenomen. Ter plaatse van locatie 900 werd in de bovengrond veel kolengruis en puin waargenomen. Deze bodemlaag is matig verontreinigd met koper en zink. Zeer waarschijnlijk is de verontreiniging veroorzaakt door menging van het dempingsmateriaal met de teelaarde.

##### Onderlaag

De onderlaaganalyses zijn ingezet op de laag onder de voormalige slootbodembodem. Uit de analyses blijkt dat nauwelijks of geen uitloging van stoffen uit het dempingsmateriaal naar de ondergrond plaatsvindt. In ondergrondmengmonster 400 is EOX boven de 'trigger'waarde gemeten. Vermoedelijk is een relatie te leggen met de ter plaatse verhoogde concentraties aan chloorverbindingen in het grondwater, aangezien het grondmonster genomen is uit de contactzone met het grondwater. In ondergrondmengmonster 900 is een licht verhoogd gehalte aan PAK gemeten.

##### Dempingslaag en sliblaag

In de dempingslagen van locatie 100, 300, 400, 800 en 900 zijn de meeste bijmengingen aangetroffen. Op de locaties 100, 300, 400 en 900 wordt de tussen- of interventiewaarde voor koper, lood, kwik, nikkel en zink overschreden. In locatie 800 werden veel bijmengingen in het dempingsmateriaal aangetroffen. Deze demping is echter alleen licht verontreinigd.

De waargenomen matige oliegeur in geval 300 is analytisch onderbouwd door de streefwaardeoverschrijding van minerale olie. De overige streefwaardeoverschrijdingen wijken eveneens af van de niet-verontreinigde bovengrond ter plaatse van de aardgasbuffer. Daarmee kan een relatie gelegd worden tussen de aanwezigheid van bodemvreemd materiaal en de mate van bodemverontreiniging.

Ter hoogte van de locaties 800 en 900 werd een duidelijke oude sliblaag aangetroffen. Deze zijn afzonderlijk bemonsterd en geanalyseerd. De sliblaag bij locatie 900 is matig verontreinigd; bij locatie 800 is de sliblaag licht verontreinigd. De gehalten en parameters bij locatie 900 zijn vergelijkbaar aan de verontreinigingen in de bovenliggende dempingslaag; op locatie 800 wijkt de verontreiniging van de sliblaag af van de verontreinigingen in de bovenliggende dempingslaag. Vermoedelijk is verontreiniging van de sliblaag bij locatie 900 ontstaan nadat de wijk is gedempt. De verontreiniging van de sliblaag bij locatie 800 is mogelijk ontstaan vóórdat de wijk is gedempt.

##### Asbest

De dempingen op de locaties 100, 300, 400, 700, 800 en 900 zijn puinhoudend. Er is met de gehanteerde bemonsteringsmethode (edelmanboor diameter 10 cm), geen asbestverdacht materiaal aangetroffen. Gezien de aanwezigheid van puin in deze dempingen zijn deze locaties echter wel "verdacht" ten aanzien van het voorkomen van asbest in de bodem.

### Grondwater

In het grondwater is ter plaatse van de peilbuizen 100 (GR/106/0060) en 500 (GR/106/0070) chroom boven de streefwaarde aangetoond. Vermoedelijk gaat het hier om een natuurlijk verhoogde concentratie.

In peilbuis 100 is naftaleen boven de streefwaarde gemeten. Omdat in de ondergrond geen PAK's zijn aangetoond, is geen directe oorzaak te geven voor de lichte overschrijding. De in peilbuis 300 (GR/106/0068) aangetroffen licht verhoogde gehalten aan aromaten zijn mogelijk veroorzaakt door uitloging van deze componenten uit de puinhoudende laag boven de voormalige slootbodempl. Sterke concentraties aan vanadium en de lichte concentratie aan vinylchloride en tetrachlooretheen komen overeen met de door de Provincie Groningen verstrekte informatie.

In peilbuis 900 zijn licht verhoogde gehalten aan benzeen en individuele PAK aangetroffen. Deze licht verhoogde gehalten zijn mogelijk veroorzaakt door uitloging uit de puinhoudende laag boven de voormalige slootbodempl.

## HOOFDSTUK

# 4 Conclusies en aanbevelingen

ARCADIS heeft een verkennend onderzoek uitgevoerd conform de NEN5740 ter plaatse van de toekomstige aardgasbuffer in Zuidwending. Daarbij is het toekomstige 7 hectare grote aardgasbufferterrein onderzocht en de locaties waarbij de aanvoerleidingen gedempte wijken kruisen.

## 4.1

CONCLUSIES LOCATIE TOEKOMSTIGE AARDGASBUFFER

- § In de bovengrond (bouwvoor) komt EOX boven de triggerwaarde (0,3 mg/kg) uit. Uitsplitsing toont aan dat bestrijdingsmiddelen de verhoogde EOX-concentraties veroorzaken. Dit is waarschijnlijk het geval van het voormalige gebruik van deze stoffen op deze landbouwpercelen.
- § In de bovengrond ter plaatse van de aardgasbuffer zijn plaatselijk zeer licht verhoogde gehalten minerale olie aangetroffen. Op basis van deze gegevens wordt een nader onderzoek van het aardgasbufferterrein niet noodzakelijk geacht.
- § In de ondergrond van de aardgasbuffer zijn plaatselijk (noordrand locatie) licht verhoogde gehalten koper, kwik, lood, PAK en EOX aangetoond. De waarde voor nader onderzoek wordt niet benaderd of overschreden.
- § Het grondwater binnen het onderzoeksgebied is in algemene zin licht verontreinigd met chroom, nikkel en koper. In enkele gevallen zijn lichte overschrijdingen aan zink en cadmium aangetoond. Vooralsnog wordt aangenomen dat het natuurlijk verhoogde achtergrondconcentraties betreft.

## 4.2

CONCLUSIES LOCATIES DEMPINGEN

- § In de dempinggevallen 200 (GR/106/0065), 500, 600 (GR/106/0070), 700 (GR/106/0071) en 800 (GR/106/0067) zijn enkel lichte overschrijdingen van de streefwaarde aangetoond. Uitgezonderd locatie 800 werden bij deze dempingen geen bodemvreemde materialen aangetroffen.
- § De gemeten concentratie verhogingen in de grond ter plaatse van geval 100 (GR/106/0060), 300 (GR/106/0068), 400 (GR/106/0069) en 900 (GR/106/0060) zijn te relateren aan de bijmengingen van bodemvreemd materiaal in de dempingslaag.
- § Uitgezonderd locatie 900 zijn in de boven en onderlaag geen matig of sterk verhoogde concentraties aangetroffen. Deze verontreinigingen zijn daarmee beperkt tot de dempingslaag. Een afperkend nader onderzoek is daarom bij deze locaties niet noodzakelijk.

- § Op locatie 900 is in de bovengrond kolengruis en puin aangetroffen. Deze bodemlaag is matig verontreinigd met koper en zink. De betreffende gehalten zijn hoger dan de LAC-sigitaalwaarden voor gebruik van de onderzoekslocatie als grasland (schapen en runderen), de gehalten zijn lager dan de thans voorgestelde FBS<sup>1</sup>-waarden voor beweide grasland op dalgrond.
- § Het grondwater ter plaatse van de dempingen is in het geval van geval 100 (GR/106/0060), 300 (GR/106/0068) en 400 (GR/106/0069) afwijkend ten opzichte van de overige dempinglocaties. Aangezien in de grond verhoogde concentraties zijn aangetroffen worden de verhoogde concentraties in het grondwater toegeschreven aan de bijmengingen in de grond.
- § De door de Provincie Groningen aangegeven verhoogde parameters tetrachlooretheen, vinylchloride en vanadium bij geval 400 (GR/106/0069) zijn in dit onderzoek bevestigd.
- § De dempingen bij de locaties 100, 300, 400, 700, 800 en 900 zijn gezien de aanwezigheid van puin in het dempingsmateriaal, verdacht ten aanzien van het vóórkomen van asbest.

### 4.3

#### AANBEVELINGEN

Op basis van het definitieve tracé doorkruist de leiding de dempingen op locaties 600, 800 en 900. De aardgasbuffer zal worden aangelegd nabij dempingslocatie 700. Van deze locaties is alleen de locatie 900 matig tot sterk verontreinigd. Indien ter plaatse van deze demping graafwerkzaamheden worden uitgevoerd, dient vooraf een Plan van Aanpak te worden opgesteld. Dit Plan van Aanpak (zie ook paragraaf 1.2) dient voor uitvoering van de werkzaamheden te worden besproken met het Bevoegd Gezag voor de Wet bodembescherming, de provincie Groningen.

Sterk verhoogde nikkelconcentraties in het grondwater zijn in een niet verdacht deel aangetroffen. Omdat geen duidelijke bron aan te wijzen is en nikkel als verhoogde achtergrondconcentratie kan voorkomen, is waarschijnlijk sprake van een incidenteel natuurlijk verhoogde concentratie. Deze concentraties kunnen in de tijd behoorlijk fluctueren. Aanvullend onderzoek achten wij niet nodig. Geadviseerd wordt om op termijn deze peilbuis opnieuw te bemonsteren voor een analyse op nikkel.

Indien ter plaatse van de dempingen in het definitieve tracé waar puin is aangetroffen (locaties 700, 800 en 900) grondwerk in het dempingsmateriaal of de bovenlaag (bij locatie 900) zal worden uitgevoerd, adviseren wij om ter plaatse een aanvullend onderzoek naar de aanwezigheid van asbest uit te voeren. Afhankelijk van het puingehalte in het dempingsmateriaal dient dit onderzoek te worden uitgevoerd volgens de NEN5707 (< 20% puin) of de O-NEN5897 (>20% puin). De resultaten van dit onderzoek dienen te worden opgenomen in het eerder genoemde op te stellen Plan van Aanpak.

<sup>1</sup> FBS: Functiegerichte BodemkwaliteitsSystematiek, zoals voorgesteld in 2000



# BIJLAGE 1

## Overzicht boringen en analyses

Tabel 1: Veld- en laboratoriumonderzoek volgens strategie "onverdacht" (terrein gasplant)

Veldwerk			Laboratoriumonderzoek		
Aantal boringen			Aantal te onderzoeken (meng)monsters NEN		
tot 0,5 m -mv.	en tot grondwater	en peilbuis	bovengrond	ondergrond	grondwater
28	4	8	5	4	8

Tabel 2a: Veldonderzoek dempingen strategie 'verdacht'(VEP)

Volgnummer	Code demping	Veldwerk	
		Aantal boringen tot 0,5 m onder demping	en peilbuis <sup>2)</sup>
100	GR/106/0060	2	1
200	GR/106/0065	2	1
300	GR/ 106/0068	2	1
400	GR/106/0069	2	1
500	GR/106/0070	2	1
600	GR/106/0070	2	1
700	GR/106/0071	2	1
800	GR/106/0067	2	1
900	GR/106/0060	2	1
Totaal		18	9

Tabel 2b: Laboratoriumonderzoek dempingen strategie 'verdacht'(VEP)

Volgnummer	Code demping	Laboratoriumonderzoek			
		aantal te onderzoeken (meng)monsters			
		deklaag <sup>1)</sup>	demping	ondergrond <sup>1)</sup>	grondwater
100	GR/106/0060	1 * NEN	1 * NEN	1 * NEN	1 * NEN; 1 * PAK
200	GR/106/0065	1 * NEN	1 * NEN	1 * NEN	1 * NEN
300	GR/106/0068	1 * NEN	1 * NEN	1 * NEN	1 * NEN
400	GR/106/0069	1 * NEN	1 * NEN	1 * NEN	1 * NEN; 1 * VOCl (11) 1 * vinylchloride; 1 * vanadium
500	GR/106/0070	1 * NEN	1 * NEN	1 * NEN	1 * NEN
600	GR/106/0070	1 * NEN	1 * NEN	1 * NEN	1 * NEN
700	GR/106/0071	1 * NEN	1 * NEN	1 * NEN	1 * NEN
800	GR/106/0067	1 * NEN	1 * NEN	1 * NEN	1 * NEN
900	GR/106/0060	1 * NEN	1 * NEN	1 * NEN	1 * NEN
Totaal		9 * NEN	9 * NEN	9 * NEN	9 * NEN

<sup>1)</sup> Deze analyses zijn niet voorgeschreven in het protocol VEP, maar wel van belang om de verontreinigingssituatie te kunnen beoordelen.

## BIJLAGE 2 Boorprofielen

BIJLAGE 3

Analyseresultaten grond en grondwater

BIJLAGE 4

Analysecertificaten grond en grondwater

## BIJLAGE 5

### Tekening 1: Situatie met boringen en peilbuizen

## COLOFON

# VERKENNEND BODEMONDERZOEK TOEKOMSTIGE AARDGASBUFFER ZUIDWENDING

OPDRACHTGEVER:

AKZO NOBEL SALT

STATUS:

Vrijgegeven

AUTEUR:

W. van der Wijk

GECONTROLEERD DOOR:

S. van den Bosse

VRIJGEGEVEN DOOR:

J.F. de Boer

oktober 2004

110204/NA4/269/000525/006

ARCADIS REGIO BV

Lauwers 1

Postbus 63

9400 AB Assen

Tel 0592 392 111

Fax 0592 353 112

[www.arcadis.nl](http://www.arcadis.nl)

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden veelevoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.