



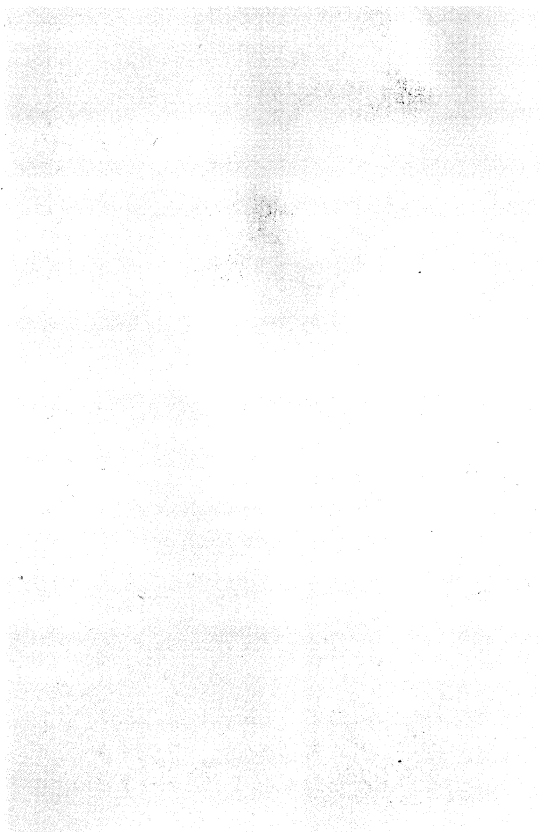
# Aanvullend nader onderzoek

*juni 1998*

**DEFINITIEF**

---

*grondwatersanering Ter  
Apel*



## Aanvullend nader onderzoek

---

**DEFINITIEF**

### *grondwatersanering Ter Apel*

*woconummer 0960378*

*overeenkomstnummer 309.96.8122.21*

*dossier M0754-01.001*

*datum 24 juni 1998*

*registratienummer 98-R-0611*

*versie 1*

© DHV Noord Nederland BV

Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. drukwerk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DHV Noord Nederland BV, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

<b>INHOUD</b>	<b>BLAD</b>
1 INLEIDING	2
2 WERKWIJZE	3
3 UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN	4
4 RESULTATEN	5
4.1 Grond	5
4.2 Grondwater	5
5 EVALUATIE	8
6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	9
7 COLOFON	10

#### **BIJLAGEN**

**BIJLAGE 1 OVERZICHTSKAART**  
**BIJLAGE 2 SITUATIETEKENING**  
**BIJLAGE 3 BOORBESCHRIJVINGEN**  
**BIJLAGE 4 ANALYSECERTIFICATEN**

## 1 INLEIDING

In opdracht van het Ministerie van Defensie, Dienst Gebouwen, Werken en Terreinen (DGW&T), Directie Noord-Oost Nederland is een grondwatersanering uitgevoerd op het voormalige magazijnencomplex in Ter Apel. Voor een overzichtskaart wordt verwezen naar bijlage 1. Deze grondwatersanering is uitgevoerd in de periode van april 1997 tot en met september 1997. De resultaten van deze sanering zijn verwoord in het Evaluatierapport grondwatersanering Ter Apel, DHV, december 1997.

Op 25 september 1997 zijn de resultaten van de grondwatersanering in Ter Apel besproken met de Provincie Groningen. De provincie Groningen heeft in dit overleg aangegeven niet akkoord te kunnen gaan met een beëindiging van de sanering omdat de vooraf gestelde terugsaneerwaarde voor arseen niet was gehaald.

Door DGW&T is in het overleg aangegeven dat het arseen in het grondwater afkomstig is van de aanwezige ijzeroerlaag en derhalve een natuurlijke oorsprong heeft. De redoxpotentiaal van het ondiepe grondwater bepaald of arseen gebonden is aan de ijzeroerlaag of dat deze in oplossing is. De provincie wil deze veronderstelling op een meer overtuigende wijze aangetoond zien.

Naar aanleiding daarvan is door DHV een onderzoeksvoorstel opgesteld waarmee getracht wordt aan te tonen dat het arseen in het grondwater van een natuurlijke oorsprong heeft en een duidelijke relatie heeft met een aanwezige ijzeroerlaag.

Het onderzoek is toegespitst op twee onderdelen namelijk:

1. bepaling arseengehalten in een aanwezige ijzeroerlaag en de bodemlaag eronder.
2. verband tussen redoxpotentiaal en arseen- en ijzerconcentraties in het ondiepe grondwater.

Hiertoe zijn drie deelgebieden geselecteerd waar het onderzoek zal plaatsvinden. Ter plaatse van twee deelgebieden zijn in voorgaande onderzoeken hoge arseenconcentraties in het grondwater aangetoond; in het derde deelgebied zijn geen hoge arseenconcentraties in een verkennend onderzoek aangetoond. In bijlage 2 zijn de situatietekeningen van de drie deelgebieden opgenomen. Ter plaatse van de eerste twee deelgebieden heeft de grondwatersanering plaatsgevonden. Ten tijde van het onderzoek is geen grondwater ten behoeve van de grondwatersanering uit deze deelgebieden onttrokken.

## 2 WERKWIJZE

Uit literatuurstudie is bekend dat er onder invloed van natuurlijke processen in de bodem verhoogde gehalten metalen in bodemlagen kunnen voorkomen. Van arseen is bekend dat de mobilisatie van grond naar grondwater vooral afhankelijk is van de aanwezigheid van ijzer in de bodem en de redoxpotentiaal van het grondwater. De redoxpotentiaal varieert in freatisch grondwater vaak juist in het gebied waarin ijzer overgaat van immobiele naar een mobiele vorm en vice versa. Daarbij volgt het aanwezige arseen het gedrag van ijzer.

In een (vroeger) kwelgebied kunnen, wanneer ijzerrijk water als kwelwater naar het oppervlak komt, onder invloed van zuurstof in de loop van honderden jaren ijzeroerbanken ontstaan. Aan deze ijzeroercomplexen bindt zich in het grondwater aanwezige arseen. Wanneer een dergelijke situatie jarenlang voortduurt vindt accumulatie van arseen aan de ijzeroerlaag plaats.

Als de hydrologische omstandigheden veranderen en de ijzeroerlaag in een zuurstofarmer milieu komt kan het arseen tegelijk met het ijzer weer in oplossing gaan.

Op grond van bovenstaande zijn de volgende activiteiten gepland in de hiervoor genoemde drie deelgebieden:

1. vaststellen of er sprake is van een ijzeroerlaag
2. ijzeroerlaag bemonsteren en bepalen arseengehalten van ijzeroerlaag
3. bemonsteren grond uit de bodemlaag onder ijzeroerlaag waarmee verloop arseengehalten in de grond in verticale zin inzichtelijk wordt.
4. bemonsteren grondwater en analyse grondwater op ijzer en arseen en bepalen redoxpotentiaal. Dit wordt op drie verschillende datums gedaan om een eventuele fluctuatie van de arseenconcentratie te kunnen relateren aan een gewijzigde redoxconditie van het ondiep grondwater

In het redoxtraject van 100 mV en 300 mV gaat ijzer over van zijn onoplosbare vorm (ijzerhydroxide) naar zijn oplosbare vorm en omgekeerd. In dit traject is het verband tussen de redoxpotentiaal en arseenconcentratie minder duidelijk. Als de redoxpotentiaal duidelijk lager is dan 100 mV of duidelijk hoger is dan 300 mV is er wel een lineair verband tussen redoxpotentiaal en arseenconcentratie. Opgemerkt wordt dat een redoxmeting nooit exact is. Op het moment dat het grondwater wordt opgepompt zal het evenwicht, dat in de bodem aanwezig was, verstoord worden. De redoxmeting geeft dus meer een indicatie van de omstandigheden en dient dus niet op de exacte meetwaarde te worden beoordeeld.

### 3 UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

Omdat in theorie in bepaalde omstandigheden lage arseengehalten in de grond toch kunnen leiden tot arseenconcentraties ruim boven de interventiewaarde is gezocht naar een laboratorium dat arseengehalten beneden de 2 mg/kg d.s kan detecteren. Het blijkt dat het Waterlaboratorium Noord mogelijkheden heeft om arseen te kunnen detecteren vanaf een gehalte van 0,3 à 0,5 mg/kg d.s. Dit is lager dan hun gebruikelijke detectiegrens van 2,0 mg/kg d.s. Voordat het totale grondonderzoek is uitgevoerd is een monster van de ijzeroerlaag genomen en ter analyse aangeboden.. Het laboratorium heeft voor dit onderzoek de analyseapparatuur apart ingesteld. Uit de test blijkt dat het laboratorium arseengehalten vanaf 0,2 mg/kg d.s. kan bepalen.

Ter plaatse van de eerdergenoemde drie deelgebieden die in het onderzoek zijn betrokken zijn onderstaande locaties geselecteerd voor de bepaling van het arseengehalte in de oerlaag, de arseenconcentratie in het grondwater in combinatie met een redoxmeting uitgevoerd in het veld.

- 1.018, 1.018 BB, 1.018C, 1.018 M, 1.018 X;
- 1.180 D, 1.180 R;
- 1.411, 1.411 B, 1.411 C, 1.411 D.

Ter plaatse van bestaande peilbuizen is een boring tot aan het grondwaterniveau uitgevoerd (circa 2,0 m-mv) om de ijzeroerlaag en de bodemlaag eronder te kunnen bemonsteren. De boorbeschrijvingen van de uitgevoerde boringen zijn opgenomen als bijlage 3. Als een peilbuis niet meer beschikbaar was voor bemonstering van grondwater is deze herplaatst. Dit betrof de volgende locaties: 1.018 M, 1.018 en 1.018 BB.

In totaal zijn ter plaatse van de bovengenoemde 11 locaties op twee dieptetrajecten grondmonsters gestoken. De ijzeroerlaag is niet overal duidelijk aanwezig (oerlaag ontbreekt t.p.v. boring 1.018BB, 1.180 R en 1.411 C). Bij deze boringen is van het dieptetraject waar de oerlaag werd verwacht een grondmonster genomen.

Ook zijn bij alle boringen grondmonsters van de bodemlaag onder de ijzeroerlaag genomen. Van alle grondmonsters is het arseengehalte in het laboratorium van Waterlaboratorium Noord te Schipborg bepaald.

De grondwateranalyses zijn uitgevoerd door Pro Analyse te Barneveld. De analysecertificaten zijn opgenomen in bijlage 4.

Tevens is het grondwater uit bovengenoemde peilbuizen eenmaal bemonsterd en geanalyseerd op arseen en ijzer. Tijdens de monsternamen in het veld is de redoxpotential in het veld bepaald. Het grondwater wordt daartoe door een meetcel geleid met een redoxmeter zodat dit water tijdens de redoxmeting slechts beperkt wordt beïnvloed door de zuurstofhoudende buitenlucht.

## 4 RESULTATEN

### 4.1 Grond

Hieronder worden de analyseresultaten van de grondmonsters weergegeven.

**Tabel 4.1 Monsternametrajecten en analyseresultaten grondmonsters**

Grondmonstercode	Oerlaag waargenomen (J/N)	diepteniveau monstername (m-mv)	arseengehalte (mg/kg d.s.)
1.018 X	J	0,50 - 0,60	1,53
1.018 X	N	0,60 - 1,00	0,55
1.018 M	J	0,45 - 0,75	1,42
1.018 M	N	1,00 - 1,50	0,34
1.018 C	J	1,00 - 1,50	0,56
1.018 C	N	1,50 - 2,00	0,46
1.018	J	0,95 - 1,20	0,66
1.018	N	2,00 - 2,50	0,80
1.018 BB	N	1,20 - 1,50	0,82
1.018 BB	N	2,00 - 2,40	0,83
1.180 D	J	1,20 - 1,40	2,11
1.180 D	N	2,00 - 2,40	0,45
1.180 R	N	1,20 - 1,30	0,69
1.180 R	N	2,00 - 2,20	0,84
1.411	J	0,70 - 1,00	0,44
1.411	N	1,50 - 2,00	0,33
1.411 B	J	0,70 - 1,00	0,63
1.411 B	N	1,50 - 2,00	0,23
1.411 C	N	0,70 - 1,00	0,34
1.411 C	N	1,50 - 2,00	0,22
1.411 D	J	1,20 - 1,40	0,52
1.411 D	N	2,00 - 2,20	0,44

Uit de analyseresultaten is duidelijk af te leiden dat de arseengehalten in de oerlaag hoger zijn dan in de bodemlaag eronder. Gemiddeld is het arseengehalte in de ijzeroerlaag een factor 2 hoger dan de bodemlaag eronder. De oerlaag bevindt zich op een diepte van circa 1,0 m-mv. De veronderstelling dat het arseen in het grondwater afkomstig is van de ijzeroerlaag wordt hiermee onderschreven. Bovendien blijkt dat de arseengehalten in de oerlaag een dusdanig niveau hebben dat deze het ondiepe grondwater boven interventiewaarde kan verontreinigen.

### 4.2 Grondwater

Het grondwater uit de geselecteerde peilbuizen is tijdens het aanvullend onderzoek driemaal bemonsterd en geanalyseerd. In de tabellen 4.2 en 4.3 zijn de resultaten van de grondwaterbemonstering en de redoxmetingen weergegeven. In de laatste fase van de

grondwatersanering is van het grondwater van peilbuis 1.018 X en 1.018 C de redoxpotentiaal en arseenconcentratie gemeten. Deze resultaten zijn eveneens in de tabel opgenomen.

**Tabel 4.2 Redoxpotentiaal en arseenconcentraties**

Peilbuis-nummer	arseen	redox-	arseen	redox	arseen	redox	arseen	redox-
	(µg/l)	potentiaal	(µg/l)	potentiaal	(µg/l)	potentiaal	(µg/l)	potentiaal
	sept. 1997	sept. 1997	jan. 1998	jan. 1998	maart 1998	maart 1998	mei 1998	mei 1998
1.018			<5,0	550	<5,0	100	<5,0	18
1.018 X	110	138	33	420	36	175	53	353
1.018 M			<5,0	590	<5,0	85	<5,0	296
1.018 C	170	12	24	440	9	230	5,3	342
1.018 BB			9	490	<5,0	35	<5,0	296
1.180 D	52	n.b.	14	420	15	180	25	288
1.180 R	45	n.b.	<5,0	700	<5,0	60	<5,0	301
1.411			18	600	10	-8	14	299
1.411 B			8	500	6	-90	8,2	235
1.411 C			<5,0	620	<5,0	115	<5,0	205
1.411 D			<5,0	425	<5,0	160	<5,0	280

n.b. = niet bepaald

**Tabel 4.3 arseen- en ijzerconcentraties**

Peilbuis-nummer	arseen	ijzer	arseen	ijzer	arseen	ijzer	arseen	ijzer
	(µg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(mg/l)	(µg/l)	(mg/l)
	sept. 1997	sept. 1997	jan. 1998	jan. 1998	maart 1998	maart 1998	mei 1998	mei 1998
1.018			<5,0	0,40	<5,0	0,10	<5,0	0,10
1.018 X	110	3,2	33	3,2	36	3,4	53	3,3
1.018 M			<5,0	0,20	<5,0	0,10	<5,0	0,10
1.018 C	170	4,4	24	4,2	9	2,5	5,3	1,2
1.018 BB			9	9,0	<5,0	1,8	<5,0	1,9
1.180 D	52	n.b.	14	5,7	15	5,4	25	5,4
1.180 R	45	4,6	<5,0	0,80	<5,0	1,6	<5,0	0,90
1.411			18	0,80	10	0,60	14	0,70
1.411 B			8	0,80	6	0,60	8,2	0,80
1.411 C			<5,0	1,0	<5,0	0,60	<5,0	0,40
1.411 D			<5,0	0,30	<5,0	0,40	<5,0	0,50

Uit de redoxmetingen in september 1997 en januari 1998 blijkt dat deze niet in het overgangstraject ligt, m.a.w. in september 1997 is al het ijzer en dus ook het arseen in oplossing (lage redox) terwijl in januari 1998 is het ijzer en arseen gebonden (hoge redox).

In maart 1998 en mei 1998 ligt de redoxpotentiaal wel in het overgangstraject zodat bij deze bemonsteringen de relatie tussen de hoogte van de redoxpotentiaal en de arseenconcentratie in absolute zin minder duidelijk is. De resultaten van deze bemonsteringen zijn dan ook minder bruikbaar voor de interpretatie.



De arseenconcentraties zijn in de periode tussen september 1997 en januari 1998 ter plaatse van 1.018 X, 1.018 C, 1.180 D en 1.180 R sterk gedaald. Dit geldt vreemd genoeg niet voor de ijzerconcentraties ter plaatse van 1.018 X en 1.018 C maar weer wel voor 1.180 D en 1.180 R. De redoxpotentiaal van dit grondwater is in januari 1998 beduidend hoger dan in september 1997. Hiermee is het verband tussen de redoxpotentiaal en arseenconcentratie in het ondiepe grondwater voor de peilbuizen 1.018 X en 1.018 C duidelijk aangetoond.

Met de tabellen wordt tevens duidelijk dat er ook een verband bestaat tussen de ijzer- en arseenconcentraties. Opvallend is dat de ijzerconcentraties ter plaatse van deellocatie 1.411 duidelijk lager zijn dan ter plaatse van de twee overige locaties. Dit geldt in iets mindere mate ook voor de aangetoonde ijzergehalten in de grond. Tezamen met de lagere arseenconcentraties en een toch vergelijkbaar redoxniveau ten opzichte van de andere deellocaties wordt geconcludeerd dat er een verband moet zijn tussen de ijzer- en arseenconcentratie in het grondwater

## 5 EVALUATIE

In het aanvullende onderzoek zijn drie deelgebieden onderzocht. Ter plaatse van de deelgebieden 1.018 en 1.180 zijn in een verkennend onderzoek hoge arseenconcentraties in het grondwater aangetoond. In deelgebied 1.411 zijn in een verkennend onderzoek geen hoge arseenconcentraties in het grondwater aangetoond.

Uit de onderlinge vergelijking per deelgebied van de arseengehalten in de bodem volgt dat de aangetoonde arseengehalten in de oerlaag in deelgebied 1.411 duidelijk lager zijn dan in de deelgebieden 1.018 en 1.180. Tevens volgt uit de resultaten van de boorbeschrijvingen dat de oerlaag niet overal aanwezig is. Hieruit kan worden geconcludeerd dat er in horizontale zin niet overal op het voormalige NAVO-complex ijzeroer en het daaraan gebonden arseen aanwezig is. Dit kan verklaren waarom de arseenverontreinigingen ter plaatse van de deelgebieden 1.018 en 1.180 destijds uitgekarteerd kon worden.

Uit het grondonderzoek blijkt eveneens dat het arseengehalten in de aangetroffen oerlaag een factor 2 hoger ligt dan in de bodemlaag eronder. Hiermee is aangetoond dat het arseen een relatie heeft met de ijzeroerlaag. Ook de hoogte van de arseengehalten van het ijzeroer zijn voldoende om in bepaalde omstandigheden arseenconcentraties in het grondwater boven de interventiewaarde te krijgen.

Uit de monitoring van het grondwater is een duidelijk verband aangetoond tussen de redoxpotentiaal en de ijzer- en arseenconcentraties in het grondwater. Aangetoond is dat de arseenconcentraties enorm kunnen fluctueren onder invloed van een veranderende redoxpotentiaal. De redoxpotentiaal wordt in sterke mate beïnvloed door de aanwezigheid van zuurstof. Als er sprake is van weinig zuurstof is de redox ook laag; in zuurstofrijke omstandigheden is de redoxpotentiaal hoog.

De beschikbaarheid van zuurstof kan afhangen van:

1. grondwaterspiegel
2. zuurstofverbruik door microbiologische afbraak in de zomer.
3. in welke mate zuurstof kan toetreden in de bodem als gevolg van bestrating, aanwezige slecht doorlatende bodemlagen etc.

Het verloop van de arseenconcentraties tijdens de sanering kan niet worden verklaard uit een duidelijk hogere grondwaterspiegel. Een beperkte beschikbaarheid van zuurstof als gevolg van de microbiologische activiteit zou wel een mogelijke verklaring zijn voor de toename van de arseenconcentraties in de peilbuizen. De sanering is namelijk in het voorjaar gestart en de stijging van de arseenconcentraties vond plaats aan het einde van de zomer.

## 6 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Op basis van de onderzoeksresultaten kan het volgende worden geconcludeerd:


- De arseengehalten in de oerlaag zijn voldoende hoog om in bepaalde redox-omstandigheden de arseenconcentraties in het ondiepe grondwater boven interventiewaarde te laten uitstijgen;
- De arseengehalten in de ijzeroerlaag zijn gemiddeld een factor 2 hoger dan in de bodemlaag eronder;
- De ijzeroerlaag is niet overal aangetroffen;
- Ter plaatse van het deelgebied 1.411, waar destijds geen verhoogde arseenconcentraties in het grondwater zijn aangetoond, is het arseen gehalte in de bodem lager dan de twee deelgebieden waar wel verhoogde arseenconcentraties in het grondwater zijn aangetoond;
- De arseenconcentraties in het grondwater van peilbuis 1.018 X en 1.018 C zijn in januari 1998 sterk gedaald ten opzichte van september 1997. De redoxpotentiaal van het grondwater in deze peilbuizen is in deze periode sterk gestegen.
- de arseenconcentraties van de bemonstering van maart en mei 1998 verschillen nauwelijks. De redoxpotentiaal tijdens deze bemonsteringen bevinden zich in traject waarin ijzer in zijn onoplosbare vorm overgaat en omgekeerd.
- Aangetoond is dat de arseenconcentraties enorm kunnen fluctueren onder invloed van een veranderende redoxpotentiaal. Deze wordt met name bepaald door het zuurstofgehalte.

Op grond van bovenstaande wordt derhalve gesteld dat de mobiliteit van arseen sterk beïnvloed wordt door de aanwezigheid van ijzer en de beschikbare hoeveelheid zuurstof (redoxpotentiaal). Het evenwicht tussen de mobiele fractie van de metalen en de onopgeloste geadsorbeerde fractie is hiervan afhankelijk. De verhoogde arseenconcentraties in het grondwater hangen dus niet a priori samen met een eventuele opgebrachte verontreiniging met arseen.

Met het onderzoek is in voldoende mate aangetoond dat het arseen in het grondwater een natuurlijke oorsprong heeft en een duidelijke relatie heeft met de aanwezige ijzeroerlaag.

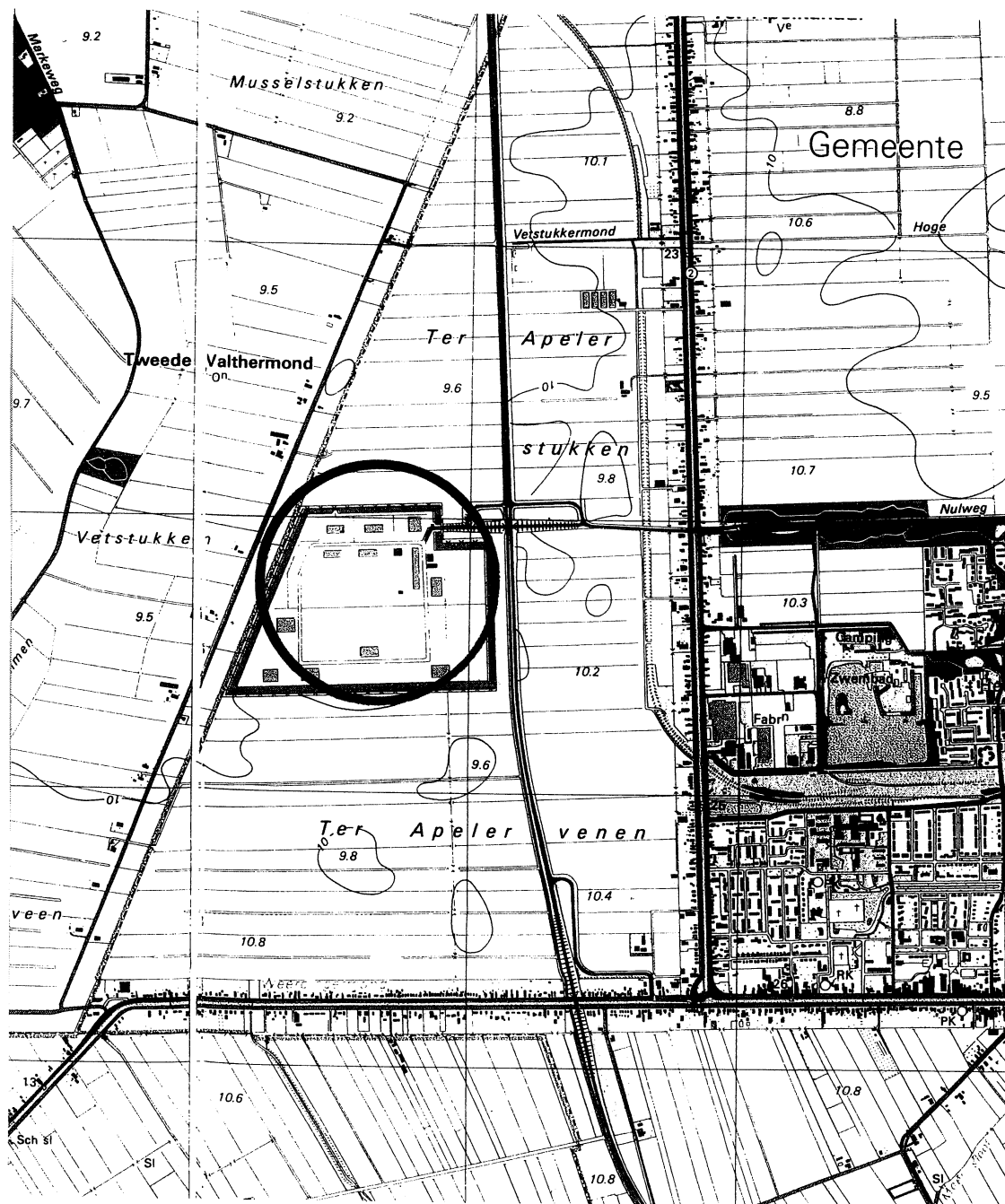
7 COLOFON

---

Opdrachtgever : DGW&T Dienstkring Havelte  
Project : grondwatersanering Ter Apel  
Dossier : M0754-01.001  
Omvang rapport : 10 pagina's  
Auteur : ing. H.P.B. Lanooy  
Bijdrage :  
Projectleider : ing. H.A. Booij  
Projectmanager : drs O.J. Lussenburg  
Datum : 24 juni 1998  
Autorisatie : 

---

**BIJLAGE 1      OVERZICHTSKAART**

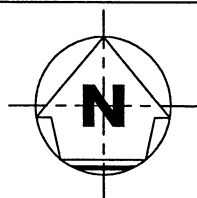


A4 formaat (210x297mm)

Project : AANVULLEND ONDERZOEK GRONDWATERSANERING TER APEL

M0754.01.001

Opdrachtgever : DGW&T DIENSTKRING HAVELTE



Omschrijving :

**OVERZICHTSKAART**

Schaal : 1 : 25.000

Datum : juni 1998

CAD File : .NN01\proj\M0754\ac\dw\aanv-ond\BIJL-1



DHV Noord Nederland BV

**BIJLAGE**

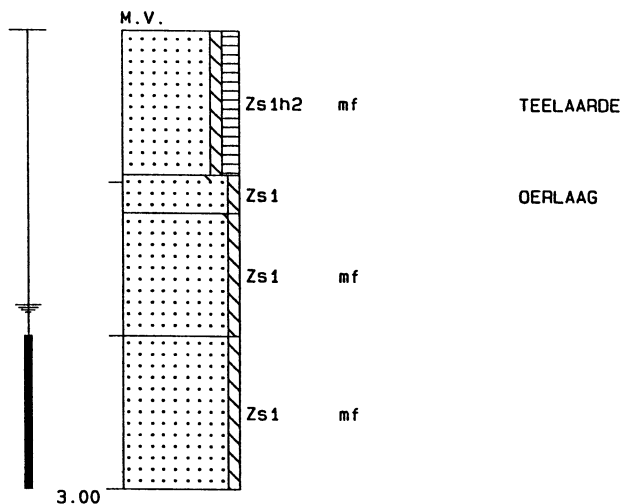
**1**

## **BIJLAGE 2      SITUATIETEKENING**

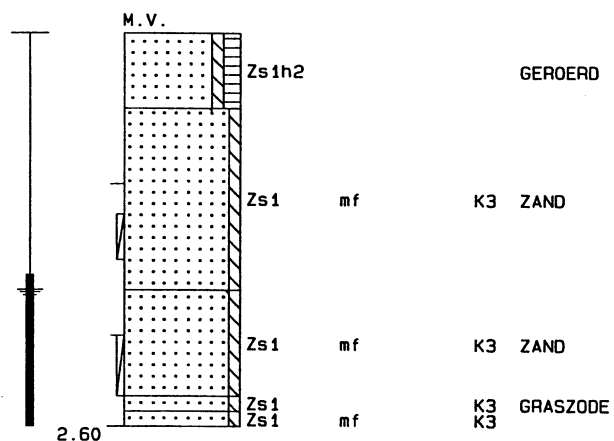




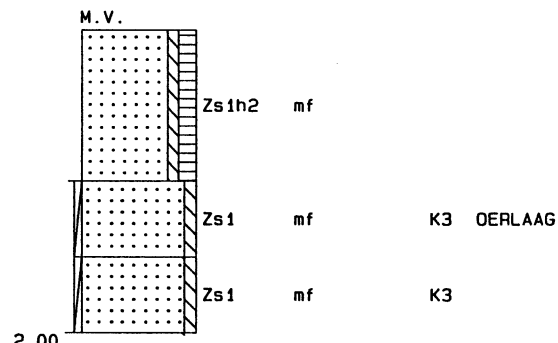
## **BIJLAGE 3 BOORBESCHRIJVINGEN**



1018



1018BB



1018C

Getekend volgens NEN 5104

DGW & T Dienstkring Havelte

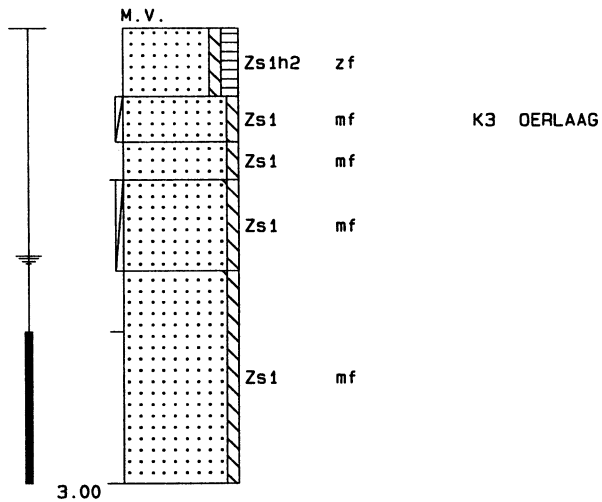
TOPK:  
X= 0.0 DX=0.0 Km M0754  
Y= 0.0 DY=0.0 Km



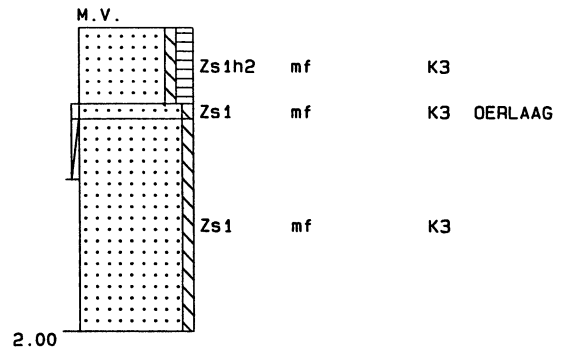
aanvullend onderzoek grondwatersanering  
Ter Apel

Uitvoeringsdatum  
98-01-23 - 98-01-23 SCHAAL  
1: 50

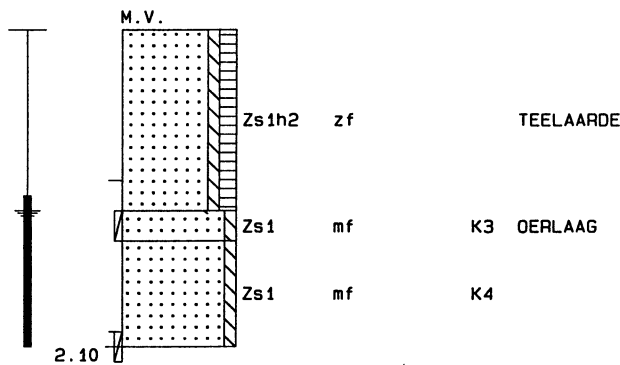
M0754.01.001



1018M



1018X

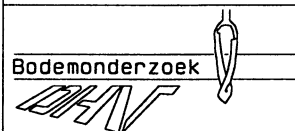


1180D

Getekend volgens NEN 5104

DGW & T Dienstkring Havelte

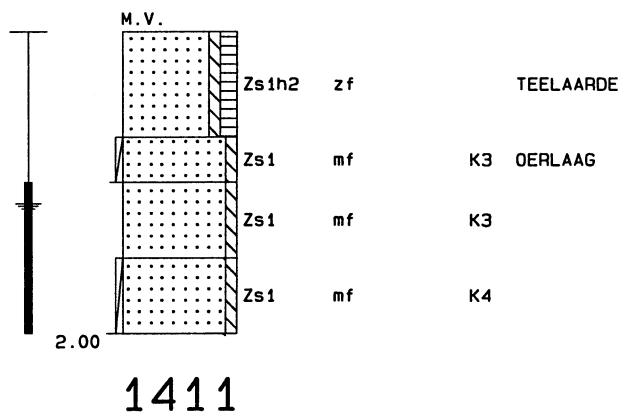
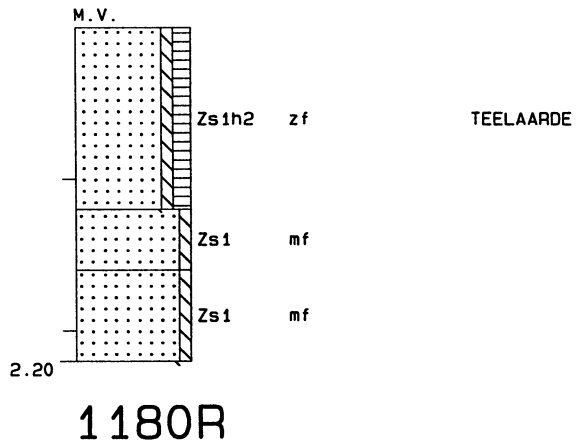
TOPK:  
X= 0.0 DX=0.0 Km M0754  
Y= 0.0 DY=0.0 Km




aanvullend onderzoek grondwatersanering  
Ter Apel

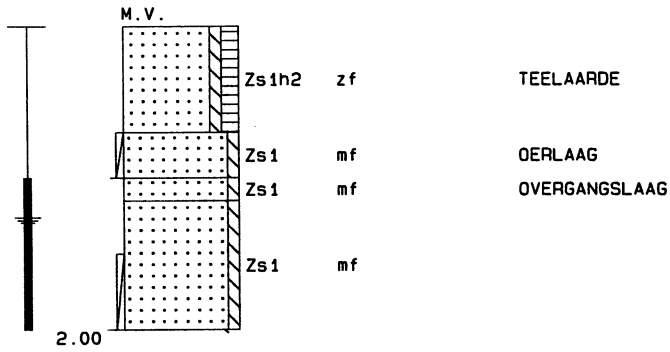
Uitvoeringsdatum  
98-01-23 - 98-01-23 SCHAAL  
1: 50

M0754.01.001

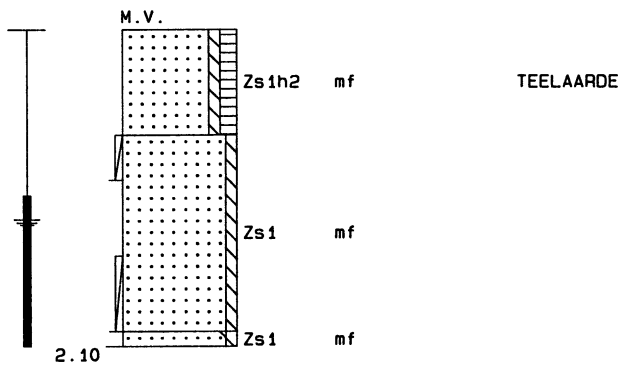


Getekend volgens NEN 5104

DGW & T Dienstkring Havelte		TOPK: X= 0.0 DX=0.0 Km M0754 Y= 0.0 DY=0.0 Km	
		Uitvoeringsdatum 98-01-23 - 98-01-23	SCHAAL 1: 50
 Bodemonderzoek		aanvullend onderzoek grondwatersanering Ter Apel	
<b>M0754.01.001</b>			



1411B



1411C

Getekend volgens NEN 5104

DGW & T Dienstkring Havelte

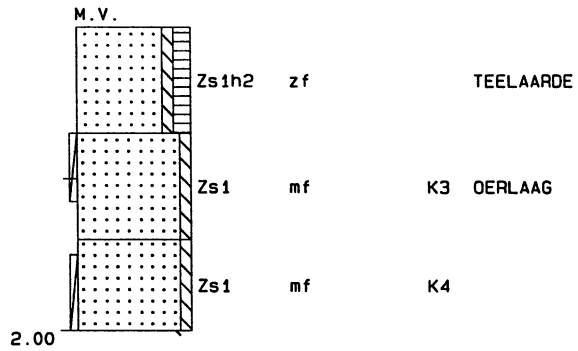
TOPK:  
X= 0.0 DX=0.0 Km M0754  
Y= 0.0 DY=0.0 Km



aanvullend onderzoek grondwatersanering  
Ter Apel

Uitvoeringsdatum 98-01-23 - 98-01-23 SCHAAL 1: 50

M0754.01.001



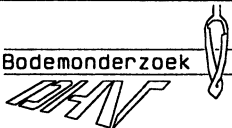
1411D

Getekend volgens NEN 5104

DGW & T Dienstkring Havelte

TOPK:  
 X= 0.0 DX=0.0 Km M0754  
 Y= 0.0 DY=0.0 Km

Bodemonderzoek



aanvullend onderzoek grondwatersanering  
 Ter Apel

Uitvoeringsdatum SCHAAL  
 98-01-23 - 98-01-23 1:50

M0754.01.001

LEGENDA GRONDBESCHRIJVING VOLGENS (NEN 5104)

NIET - SAMENHANGENDE GRONDEN

**grind (G)** (2-63 mm) ≥ 30%

indeling naar deeltjes grind en zand (63 μm-2 mm)

	grind	zand
	90-100%	0-10%
	70-90%	10-30%
	50-70%	30-50%
	30-50%	50-70%
	20-70%	leem

indeling grind naar korrelgrootte

f	fijn	2 - 5,6 mm
mg	matig grof	5,6 - 16 mm
zg	zeer grof	16 - 63 mm

**zand (Z)** (63 μm-2 mm) ≥ 50%

indeling naar deeltjes lutum + silt (< 63 μm) en lutum (< 2 μm)

	< 63 μm	< 2 μm
	0-10%	0-5%
	10-17,5%	0-5%
	17,5-32,5%	0-8%
	32,5-50%	0-8%
	5-17,5%	5-8%

indeling zand naar korrelgrootte

uf	uiterst fijn	63-105 μm
zf	zeer fijn	105-150 μm
mf	matig fijn	150-210 μm
mg	matig grof	210-300 μm
zg	zeer grof	300-420 μm
ug	uiterst grof	420-2000 μm

SAMENHANGENDE GRONDEN

**leem (L)** (< 63 μm) ≥ 50%

indeling naar deeltjes lutum + silt (< 63 μm) en zand

	< 63 μm	zand
	>85%	0-15%
	50-85%	15-50%

**klei (K)** (< 2 μm) ≥ 8%

indeling naar deeltjes (< 2 μm) en zand

	< 2 μm	zand
	>50%	>50%
	35-50%	>50%
	25-35%	>50%
	8-25%	<50%
	17,5-25%	>50%
	12-17,5%	>50%
	8-12%	>50%

**veen (V)** (> 15 à 30% m/m organische stof)

indeling naar bijmenging % minerale delen lutum

	org. stof	< 2 μm
	35-100%	0-30%
	25-70%	>8%
	16-45%	>8%
	22,5-41%	<8%
	15-25%	<8%

toevoegingen

	zand	leem	klei
	< 2,5%	< 3,5%	< 5% org. stof
	2,5-8%	3,5-10%	5-16% org. stof
	8-15%	10-22,5%	16-30% org. stof
	< 0,5%		grind
			5-15% grind
			15-30% grind

Kalkloos	Ca1	< 0,5%	CaCo3
Kalkarm	Ca2	0,5-2%	CaCo3
Kalkrijk	Ca3	> 2%	CaCo3

bijzondere aanduidingen

	schelpen		
	enkel klei- of leemlaagje	peilbuis	fictieve peilbuis
	veel klei- of leemlaagjes		
	puin		
	bestrating		
	houtresten		
	ijzerhoudend		
	gesteente		

L = löss M = keileem (morene) PK = potklei

WATERSTANDEN:

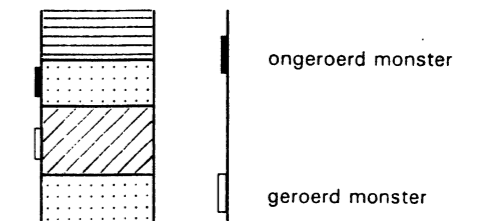
	G.W.ST. gemeten grondwaterstand
	G.H.G. gemiddelde hoogste grondwaterstand
	G.L.G. gemiddelde laagste grondwaterstand

DOORLATENDHEID:

De doorlatendheid van de grond, naar schatting verkregen in het veld

K1 = doorlatendheid	< 0,50 m'/etmaal
K2 = doorlatendheid	0,51 - 1,50 m'/etmaal
K3 = doorlatendheid	1,50 - 4,99 m'/etmaal
K4 = doorlatendheid	5,00 - 24,99 m'/etmaal
K5 = doorlatendheid	> 25 m'/etmaal

GRONDMONSTERS



indeling naar verweringsgraad indeling naar dichtheid van zand

I = nog niet verweerd	VL = zeer los
II = iets verweerd	L = los
III = vrij sterk verweerd	MD = tamelijk dicht
IV = sterk verweerd	D = dicht
V = volkomen verweerd	VD = zeer dicht

spreadings naar gelijkmatigheidscoëfficiënt van zandfractie D60/D10

	D60/D10
W = zeer groot	> 3,0
P = matig groot	2,2-3,0
Pu = matig klein	1,8-2,2
Pg = zeer klein	< 1,8

indeling naar consistentie van klei, leem en veen

H	= hard
V	= vast
MV	= matig vast
MSL	= matig slap
SL	= slap

## **BIJLAGE 4      ANALYSECERTIFICATEN**



Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 07-01-1998  
Pagina 1 van 1  
Rapportid. 98R0022 (001)  
Monster 9717457

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie Ter Apel  
Projectcode M0.46-01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 28-11-1997

Monstertype Diversen  
Monsteromschrijving ijzeroer  
Datum monsterneming 28-11-1997  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind NEN 6465		1	j			
Arseen AAS (hydride)		1	0.96	mg/kg drst		
Droge stof vlgs. WLN 3026		1	88.9	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Resultaten van het uitgevoerde onderzoek:

**Experiment 1:**

In duplo opgewerkt en uitgevoerd waarbij 5 g nat materiaal in behandeling is genomen en waarbij de volgende verdunningen zijn gemeten:

Resultaten eerste opwerking:

2 x verdund : verstoorde piekvorm.  
5 x verdund : 0.88 mg As/kg drst  
10 x verdund : 0.96 mg As/kg drst  
100 x verdund : 0.97 mg As/kg drst.

Resultaat tweede opwerking:

10 x verdund : 0.96 mg As/kg drst

**Experiment 2:**

In duplo uitgevoerd waarbij 2 g nat materiaal in behandeling is genomen:

Resultaat eerste opwerking:

10 x verdund : 0.97 mg As/kg drst

Resultaat tweede opwerking:

10 x verdund : 1.12 mg As/kg drst

**Experiment 3:**

Meting controlemonster slib:

Shewhartkaartgemiddelde 41.7 mg As/kg drst.

Gemeten waarde 41.2 mg As/kg drst.

**Experiment 4:**

Ondergrens bepaling:

Hiervoor is gebruik gemaakt van het monster waarbij 5 g nat materiaal in behandeling is genomen.

De 100 x verdunning is in 10-voud gemeten en hieruit zijn de bepalingsgrens en rapportagegrens afgeleid.

Rapportagegrens is geborgd op 0.05 mg As/kg nat materiaal.

Bovenstaande resulteert in een rapportagegrens van 0.1 mg As/kg drst bij een droge stof gehalte groter dan 50 %.

Onderzoeksleider : H. Zeewuster

Hoofd Laboratorium : Drs. G. Veenendaal

Schipborg, 07-01-1998

Hoofd Laboratorium

Dit rapport dient te worden gelezen tezamen met de "Algemene toelichting op onderzoek en rapportage door WLN", versie 02 (bijgaand danwel reeds in uw bezit). Dit rapport of delen daarvan mogen slechts met toestemming van de laboratoriumleiding worden verspreid. Adviezen vallen buiten de Sterlab erkenning.

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998  
Pagina 1 van 22  
Rapportid. 98R0220 (001)  
Monster 9801178

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

— Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1180 R (1.20-1.30)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving	Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind	NEN 6465	1	j				
Arseen AAS (hydride)		1		0.7	mg/kg	drst	
Droge stof vlg. WLN	3026	1		82.5	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998  
Pagina 2 van 22  
Rapportid. 98R0220 (001)  
Monster 9801179

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

— Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1180 R (2.00-2.20)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving	Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind	NEN 6465	1	j				
Arseen AAS (hydride)		1		0.8	mg/kg	drst	
Droge stof vlg. WLN	3026	1		83.5	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998  
Pagina 3 van 22  
Rapportid. 98R0220 (001)  
Monster 9801180

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1018 M (0.45-0.75)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving	Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbested
Ontsl. metalen grond/slib/grind	NEN 6465	1	j				
Arseen AAS (hydride)		1		1.4	mg/kg	drst	
Droge stof vlgs. WLN	3026	1		86.0	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998  
Pagina 4 van 22  
Rapportid. 98R0220 (001)  
Monster 9801181

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

— Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1018 M (1.00-1.50)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving	Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind	NEN 6465	1	j				
Arseen AAS (hydride)		1		0.4	mg/kg drst		
Droge stof vlgs. WLN	3026	1		86.4	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998  
Pagina 5 van 22  
Rapportid. 98R0220 (001)  
Monster 9801182

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1018 X (0.50-0.60)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind NEN 6465		1	j			
Arseen AAS (hydride)		1	1.5	mg/kg drst		
Droge stof vlgs. WLN 3026		1	86.3	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998  
Pagina 6 van 22  
Rapportid. 98R0220 (001)  
Monster 9801183

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

— Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1018 X (0.60-1.00)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind NEN 6465	1	j				
Arseen AAS (hydride)	1		0.6	mg/kg drst		
Droge stof vlgs. WLN 3026	1		85.6	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998  
Pagina 7 van 22  
Rapportid. 98R0220 (001)  
Monster 9801184

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

— Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1018 C (1.00-1.50)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind NEN 6465		1	j			
Arseen AAS (hydride)		1	0.6	mg/kg drst		
Droge stof vlgs. WLN 3026		1	81.5	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)



Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998  
Pagina 8 van 22  
Rapportid. 98R0220 (001)  
Monster 9801185

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

— Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1018 C (1.50-2.00)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind NEN 6465	1	j				
Arseen AAS (hydride)	1		0.46	mg/kg drst		
Droge stof vlgs. WLN 3026	1		84.2	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998  
Pagina 9 van 22  
Rapportid. 98R0220 (001)  
Monster 9801186

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

— Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1018 BB (1.20-1.50)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind NEN 6465	1	j				
Arseen AAS (hydride)	1		0.8	mg/kg drst		
Droge stof vlgs. WLN 3026	1		81.2	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998  
Pagina 10 van 22  
Rapportid. 98R0220 (001)  
Monster 9801187

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

— Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1018 BB (2.00-2.40)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind NEN 6465		1	j			
Arseen AAS (hydride)		1	0.8	mg/kg drst		
Droge stof vlgs. WLN 3026		1	81.7	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998

Pagina 11 van 22

Rapportid. 98R0220 (001)

Monster 9801188

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

— Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1411 D (0.70-1.15)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind NEN 6465	1	j				
Arseen AAS (hydride)	1		0.5	mg/kg drst		
Droge stof vlgs. WLN 3026	1		85.8	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998

Pagina 12 van 22

Rapportid. 98R0220 (001)

Monster 9801189

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

— Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1411 D (1.50-2.00)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind NEN 6465	1	j				
Arseen AAS (hydride)	1		0.4	mg/kg drst		
Droge stof vlgs. WLN 3026	1		84.8	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998  
Pagina 13 van 22  
Rapportid. 98R0220 (001)  
Monster 9801190

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1411 C (0.70-1.00)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind NEN 6465	1		j			
Arseen AAS (hydride)	1		0.3	mg/kg drst		
Droge stof vlgs. WLN 3026	1		86.6	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998  
Pagina 14 van 22  
Rapportid. 98R0220 (001)  
Monster 9801191

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1411 C (1.50-2.00)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving	Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind	NEN 6465	1	j				
Arseen AAS (hydride)		1		0.2	mg/kg	drst	
Droge stof vlgs. WLN	3026	1		82.8	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998  
Pagina 15 van 22  
Rapportid. 98R0220 (001)  
Monster 9801192

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1180 D (1.20-1.40)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving	Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbested
Ontsl. metalen grond/slib/grind	NEN 6465	1	j				
Arseen AAS (hydride)		1		2.1	mg/kg drst		
Droge stof vlgs. WLN	3026	1		75.3	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)



Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998

Pagina 16 van 22

Rapportid. 98R0220 (001)

Monster 9801193

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

— Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1180 D (2.00-2.20)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind NEN 6465	1	j				
Arseen AAS (hydride)	1		0.5	mg/kg drst		
Droge stof vlgs. WLN 3026	1		82.4	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998  
Pagina 17 van 22  
Rapportid. 98R0220 (001)  
Monster 9801194

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1411 (0.70-1.00)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind NEN 6465	1	j				
Arseen AAS (hydride)	1		0.4	mg/kg drst		
Droge stof vlgs. WLN 3026	1		90.8	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998  
Pagina 18 van 22  
Rapportid. 98R0220 (001)  
Monster 9801195

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

— Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1411 (1.50-2.00)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving	Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind	NEN 6465	1	j				
Arseen AAS (hydride)		1		0.3	mg/kg drst		
Droge stof vlgs. WLN	3026	1		81.2	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998

Pagina 19 van 22

Rapportid. 98R0220 (001)

Monster 9801196

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

— Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1411 B (0.70-1.00)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving	Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind	NEN 6465	1	j				
Arseen AAS (hydride)		1		0.6	mg/kg drst		
Droge stof vlg. WLN	3026	1		88.2	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998  
Pagina 20 van 22  
Rapportid. 98R0220 (001)  
Monster 9801197

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1411 B (1.50-2.00)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind NEN 6465	1	j				
Arseen AAS (hydride)	1		0.2	mg/kg drst		
Droge stof vlgs. WLN 3026	1		80.9	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998  
Pagina 21 van 22  
Rapportid. 98R0220 (001)  
Monster 9801198

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1018 (0.95-1.20)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind NEN 6465.		1	j			
Arseen AAS (hydride)		1	0.7	mg/kg drst		
Droge stof vlgs. WLN 3026		1	82.7	%		

Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Opdracht Analyse-Rapport

Project 161 Ter Apel

Datum 10-02-1998  
Pagina 22 van 22  
Rapportid. 98R0220 (001)  
Monster 9801199

Opdrachtgever D.H.V. Noord Nederland B.V.  
T.a.v. Dhr. E. Lanooy  
Adres Postbus 685  
Postcode/Plaats 9700 AR Groningen

Locatie DWGT Ter Apel  
Projectcode M0754.01.001  
Monsterneming: Opdrachtgever  
Datum binnenkomst 23-01-1998

— Monstertype Grond  
Monsteromschrijving 1018 (2.00-2.50)  
Datum monsterneming 23-01-1998  
Opmerkingen Monster -

Omschrijving Analysemethode	Erkenning	Duplo	Resultaat	Eenheid	Opmerking	Uitbesteed
Ontsl. metalen grond/slib/grind NEN 6465	1	j				
Arseen AAS (hydride)	1		0.8	mg/kg drst		
Droge stof vlgs. WLN 3026	1		79.1	%		

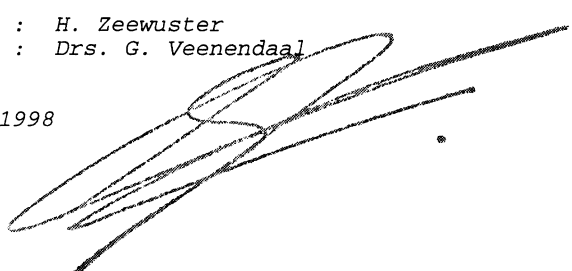
Erkenning:

- Q = door Sterlab geaccrediteerd (bij uitbesteding voor desbetreffende lab)

Onderzoeksleider : H. Zeewuster  
Hoofd Laboratorium : Drs. G. Veenendaal

Schipborg, 10-02-1998

Hoofd Laboratorium



Dit rapport dient te worden gelezen tezamen met de "Algemene toelichting op onderzoek en rapportage door WLN", versie 02 (bijgaand danwel reeds in uw bezit). Dit rapport of delen daarvan mogen slechts met toestemming van de laboratoriumleiding worden verspreid. Adviezen vallen buiten de Sterlab erkenning.



PRO ANALYSE  
MILIEU

ANALYSE CERTIFICAAT

Rapportagedatum : 26/05/98  
Startdatum : 20/05/98  
Uw ordernummer : M0754-01-001  
Uw projectnaam : Aanv. Ond. Arseen Ter Apel  
Bemonsteringsdatum : 19/05/98  
Monsternemer : J. Woldijk  
Opmerking :

Certificaatnummer : 9805-2323

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Q Arseen (As)	µg/L	14	8.2	< 5.0	< 5.0	< 5.0
Q IJzer (Fe)	mg/L	0.70	0.80	0.40	0.50	0.10

monsternr:

1: 1.411	467066
2: 1.411 B	467067
3: 1.411 C	467068
4: 1.411 D	467069
5: 1.018	467070

Pagina: 1



PRO ANALYSE IS INGESCHREVEN  
IN HET STERLABREGISTER VOOR  
TESTLABORATORIA ONDER NUMMER  
LO10 VOOR GEBIEDEN ZOALS NADER  
OMSCHREVEN IN DE ACCREDITATIE

RABOBANK NR. 38.22.22.474  
K.V.K. ARNHEM NR. 09088623

OP AL ONZE WERKZAAMHEDEN ZIJN ONZE  
ALGEMENE VOORWAARDEN VAN TOEPASSING

PRO ANALYSE MILIEULABORATORIUM BV

GILDEWEG 44-46, POSTBUS 459, 3770 AL BARNEVELD  
TEL: 0342 - 426 300 FAX: 0342 - 426 399  
WWW.PROANALYSE.COM ~ E-MAIL: INFO@PROANALYSE.NL





PRO ANALYSE  
MILIEU

ANALYSE CERTIFICAAT

Rapportagedatum : 26/05/98  
Startdatum : 20/05/98  
Uw ordernummer : M0754-01-001  
Uw projectnaam : Aanv. Ond. Arseen Ter Apel  
Bemonsteringsdatum : 19/05/98  
Monsternemer : J. Woldijk  
Opmerking :

Certificaatnummer : 9805-2323

	Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
Q	Arseen (As)	µg/L	< 5.0	5.3	< 5.0	53	< 5.0
Q	IJzer (Fe)	mg/L	1.9	1.2	0.10	3.3	0.90

monsternr:

6: 1.018 B	467071
7: 1.018 C	467072
8: 1.018 M	467073
9: 1.018 X	467074
10: 1.180 R/MB 1	467075

Pagina: 2



PRO ANALYSE IS INGESCHREVEN  
IN HET STERLABREGISTER VOOR  
TESTLABORATORIA ONDER NUMMER  
LO10 VOOR GEBIEDEN ZOALS NADER  
OMSCHREVEN IN DE ACCREDITATIE

RABOBANK NR. 38.22.22.474  
K.v.k. ARNHEM NR. 09088623

OP AL ONZE WERKZAAMHEDEN ZIJN ONZE  
ALGEMENE VOORWAARDEN VAN TOEPASSING

PRO ANALYSE MILIEULABORATORIUM BV

GILDEWEG 44-46, POSTBUS 459, 3770 AL BARNEVELD  
TEL: 0342 - 426 300 FAX: 0342 - 426 399  
WWW.PROANALYSE.COM ~ E-MAIL: INFO@PROANALYSE.NL



PRO ANALYSE  
MILIEU

ANALYSECERTIFICAAT

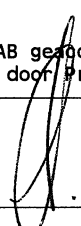
Rapportagedatum : 26/05/98  
Startdatum : 20/05/98  
Uw ordernummer : M0754-01-001  
Uw projectnaam : Aanv. Ond. Arseen Ter Apel  
Bemonsteringsdatum : 19/05/98  
Monsternemer : J. Woldijk  
Opmerking :

Certificaatnummer : 9805-2323

	Analyse	Eenheid	11	12	13	14	15
Q	Arseen (As)	µg/L	25				
Q	IJzer (Fe)	mg/L	5.4				

Legenda:

Q : door STERLAB geaccrediteerde verrichting.  
F : uitgevoerd door Pro Analyse Food Control

Paraaf : 

\*\*\* EINDE RAPPORT \*\*\*

11: 1.180 D/MB 2

monsternr:

467076

Pagina: 3





PRO ANALYSE  
MILIEU

ANALYSE CERTIFICAAT

Rapportagedatum : 23/03/98  
Startdatum : 18/03/98  
Uw ordernummer : M0754-01-001  
Uw projectnaam : Arseen Ter Apel  
Bemonsteringsdatum : 16/03/98  
Monsternemer : DHV  
Opmerking :

Certificaatnummer : 9803-2322

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Q Arseen (As)	µg/L	< 5.0	< 5.0	< 5.0	36	9.1
Q IJzer (Fe)	mg/L	0.10	1.8	0.10	3.4	2.5

monsternr:

1: Peilbuis 1018	442843
2: Peilbuis 1018 BB	442844
3: Peilbuis 1018 M	442845
4: Peilbuis 1018 X	442846
5: Peilbuis 1018 C	442847

Pagina: 1





PRO ANALYSE  
MILIEU

ANALYSE CERTIFICAAT

Rapportagedatum : 23/03/98  
Startdatum : 18/03/98  
Uw ordernummer : M0754-01-001  
Uw projectnaam : Arseen Ter Apel  
Bemonsteringsdatum : 16/03/98  
Monsternemer : DHV  
Opmerking :

Certificaatnummer : 9803-2322

	Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
Q	Arseen (As)	µg/L	< 5.0	15	< 5.0	< 5.0	10
Q	IJzer (Fe)	mg/L	1.6	5.4	0.60	0.40	0.60

monsternr:

6: Peilbuis 1180 R/ MB1	442848
7: Peilbuis 1180 D/MB 2	442849
8: Peilbuis 1411 C	442850
9: Peilbuis 1411 D	442851
10: Peilbuis 1411	442852

Pagina: 2



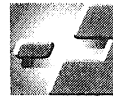
PRO ANALYSE IS INGESCHREVEN  
IN HET STERLABREGISTER VOOR  
TESTLABORATORIA ONDER NUMMER  
LO10 VOOR GEBIEDEN ZOALS NADER  
OMSCHREVEN IN DE ACCREDITATIE

RABOBANK NR. 38.22.22.474  
K.V.K. ARNHEM NR. 09088623

OP AL ONZE WERKZAAMHEDEN ZIJN ONZE  
ALGEMENE VOORWAARDEN VAN TOEPASSING

PRO ANALYSE MILIEULABORATORIUM BV

GILDEWEG 44-46, POSTBUS 459, 3770 AL BARNEVELD  
TEL: 0342 - 426 300 FAX: 0342 - 426 399  
WWW.PROANALYSE.COM ~ E-MAIL: INFO@PROANALYSE.NL



PRO ANALYSE  
MILIEU

ANALYSE CERTIFICAAT

Rapportagedatum : 23/03/98  
Startdatum : 18/03/98  
Uw ordernummer : M0754-01-001  
Uw projectnaam : Arseen Ter Apel  
Bemonsteringsdatum : 16/03/98  
Monsternemer : DHV  
Opmerking :

Certificaatnummer : 9803-2322

Analyse	Eenheid	11	12	13	14	15
Q Arseen (As)	µg/L	6.0				
Q IJzer (Fe)	mg/L	0.60				

Legenda:

Q : door STERLAB geaccrediteerde verrichting.  
F : uitgevoerd door Pro Analyse Foodcontrol.

Paraaf : 

\*\*\* EINDE RAPPORT \*\*\*

monsternr:

11: Peilbuis 1411 B

442853

Pagina: 3





## P R O A N A L Y S E

## A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

## M I L I E U

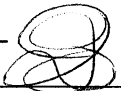
Rapportagedatum : 09/02/98  
Startdatum : 06/02/98  
Uw ordernummer : M0754-01-001  
Uw projectnaam : Arseen Ter Apel  
Bemonsteringsdatum : 04/02/98  
Monsternemer : A. Nijmeijer  
Opmerking :

Certificaatnummer : 9802-0503

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Q Arseen (As)	µg/L	< 5.0	9.1	< 5.0	33	
Q IJzer (Fe)	mg/L	0.40	9.0	0.20	3.2	

## Legenda:

Q : door STERLAB geaccrediteerde verrichting.  
L : uitgevoerd door Pro Analyse Lelystad  
N : uitgevoerd door Pro Analyse Noord  
T : uitgevoerd door Tritium Laboratorium

Paraaf : 

\*\*\* EINDE RAPPORT \*\*\*

monsternr:

1: Peilbuis 1018	426747
2: Peilbuis 1018 BB	426748
3: Peilbuis 1018 M	426749
4: Peilbuis 1018 X	426750

Pagina: 1





## P R O A N A L Y S E

## M I L I E U

## A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

Rapportagedatum : 03/02/98  
Startdatum : 02/02/98  
Uw ordernummer : M0754-01-001  
Uw projectnaam : Aanvullend onderzoek Ter Apel  
Bemonsteringsdatum : 29/01/98  
Monsternemer : DHV  
Opmerking :

Certificaatnummer : 9801-2657

	Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Q	Arseen (As)	$\mu\text{g/L}$	24	< 5.0	14	18	7.8
Q	IJzer (Fe)	$\text{mg/L}$	4.2	0.80	5.7	0.80	0.80

monsternr:

1: 1.018 C	424767
2: MB1	424768
3: MB2	424769
4: 1.411	424770
5: 1.411 B	424771

Pagina: 1



PRO ANALYSE IS INGESCHREVEN  
IN HET STERLABREGISTER VOOR  
TESTLABORATORIA ONDER NUMMER  
L010 VOOR GEBIEDEN ZOALS NADER  
OMSCHREVEN IN DE ACCREDITATIE

RABOBANK NR. 38.22.22.474  
K.v.K. ARNHEM NR. 09088623

OP AL ONZE WERKZAAMHEDEN ZIJN ONZE  
ALGEMENE VOORWAARDEN VAN TOEPASSING

PRO ANALYSE MILIEULABORATORIUM BV

GILDEWEG 44-46, POSTBUS 459, 3770 AL BARNEVELD  
TEL: 0342 - 426 300 FAX: 0342 - 426 399  
WWW.PROANALYSE.COM - E-MAIL: INFO@PROANALYSE.NL



## P R O A N A L Y S E

## M I L I E U

## A N A L Y S E C E R T I F I C A A T

Rapportagedatum : 03/02/98  
Startdatum : 02/02/98  
Uw ordernummer : M0754-01-001  
Uw projectnaam : Aanvullend onderzoek Ter Apel  
Bemonsteringsdatum : 29/01/98  
Monsternemer : DHV  
Opmerking :

Certificaatnummer : 9801-2657

	Analyse	Eenheid	6	7	8	9	10
Q	Arseen (As)	µg/L	< 5.0	< 5.0			
Q	IJzer (Fe)	mg/L	1.0	0.30			


## Legenda:

Q : door STERLAB geaccrediteerde verrichting.

L : uitgevoerd door Pro Analyse Lelystad

N : uitgevoerd door Pro Analyse Noord

T : uitgevoerd door Tritium Laboratorium

Paraaf : 

\*\*\* EINDE RAPPORT \*\*\*

6: 1.411 C  
7: 1.411 D

monsternr:

424772  
424773

Pagina: 2

