

## *Statencommissiestuk*

---

### **Onderzoek besparing grondwater Emmtec Services BV**

---

Advies: ter behandeling in de Statencommissie Milieu, Water en Groen op  
19 november 2001

#### **C-stuk**

Behandeld door de heren A. Kooistra, telefoonnummer (0592) 365869, en  
R. van Veen, telefoonnummer (0592) 365893  
Portefeuillehouder: de heer S.B. Swierstra

---

## Inleiding

Het bedrijf Emmtec Services BV, gevestigd op het voormalig bedrijfsterrein van Akzo Nobel, onttrekt jaarlijks circa 5,4 miljoen m<sup>3</sup> grondwater. Het grondwater wordt na zuivering doorgeleverd aan andere op dat terrein gevestigde bedrijven en aldaar voor hoogwaardige doeleinden gebruikt (proceswater, drinkwater en ultrapuur water).

Een groot deel van het geleverde water (circa 3,5 miljoen m<sup>3</sup>) wordt door de bedrijven als afvalwater geloosd op het vuilwaterriool en vervolgens gezuiverd in de afvalwaterzuivering van Emmtec.

Het Bureau Witteveen+Bos heeft een haalbaarheidsstudie uitgevoerd naar de mogelijkheden van hergebruik van het afvalwater. Uit deze bureaustudie blijkt dat verwacht mag worden dat het technisch en financieel haalbaar is het afvalwater te zuiveren tot ultrapuur water. Om echter volledige zekerheid te krijgen over de haalbaarheid, is een proef op praktijkschaal nodig.

Uitvoering van de proef op praktijkschaal kost f 330.000,-/€ 149.747,47<sup>1</sup>. De interne kosten (f 10.000,-/€ 4.537,80) van Emmtec worden daarbij niet meegerekend. De duur van de proef zal circa 27 weken bedragen. Indien de proef slaagt, zal het systeem definitief worden ingevoerd. Op jaarbasis wordt daarmee een besparing op het grondwatergebruik bereikt van 900.000 m<sup>3</sup>.

Emmtec wil het financiële risico van de proef op praktijkschaal niet alleen dragen en verzoekt de provincie om een bijdrage in de kosten van de proef.

Een waterbesparing van 900.000 m<sup>3</sup> per jaar op het industrieterrein van Emmen is van groot belang en past uitstekend in het provinciaal beleid. Daarbij dient niet alleen te worden gedacht aan het verminderen van de verdroging, maar ook aan economische aspecten als meer ruimte in het winnen van grondwater voor hoogwaardig gebruik door de industrie. Zo wordt de helft van het in de toekomst te besparen water straks gebruikt voor de levering van ultrapuur water aan het bedrijf Teijin Twaron Products.

Vanuit deze optiek - en de verwachting dat de proef succesvol zal zijn - ligt het verlenen van een bijdrage uit het Grondwaterfonds in de lijn van het tot nu toe gevoerde beleid. Voorgesteld wordt een bijdrage in de kosten te verlenen van f 110.000,-/€ 45.378,02, zijnde 1/3 deel van de kosten. De overige kosten ad f 220.000,-/€ 99.831,65 worden gedragen door Emmtec Services BV. Mogelijk levert de Novem ook nog een financiële bijdrage in dit onderzoek. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de financiële bijdrage in de proef wordt gezien als een onderdeel van de financiële bijdrage die mogelijk bij de definitieve uitvoering wordt verleend.

Met het bedrijf is afgesproken dat de bestaande vergunning, die niet meer toereikend is voor de huidige situatie, zal worden geactualiseerd.

## Advies

1. Instemmen met het beschikbaar stellen van een bijdrage van f 110.000,-/€ 45.378,02 uit het Grondwaterfonds voor de praktijkproef Grondwaterbesparing Emmtec BV.
2. Het beschikbaar gestelde bedrag zien als voorschot op de definitieve uitvoering.

---

<sup>1</sup> Het in dit schrijven opgenomen bedrag in euro's is bedoeld als gewenningsinformatie. Hieraan kunnen geen rechten ontleend worden.

## Meetbaar/Beoogd beleidseffect

- Bestrijding van de verdroging.
- Ruimte creëren in het grondwatergebruik door de industrie.

## Argumenten

- 1.1. *De proef is nodig om de bureaustudie in de praktijk te toetsen.*
- 1.2. *De proef is van belang om te komen tot een efficiënter grondwatergebruik.*
- 1.3. *Bij definitieve uitvoering wordt de industriële grondwaterwinning te Emmen verminderd met 900.000 m<sup>3</sup> op jaarbasis.*
- 1.4. *Dit leidt tot ruimte in de industriële grondwaterwinning en/of een vermindering van een bijdrage aan de verdroging.*
- 1.5. *De verwachting is gerechtvaardigd dat na de proef tot realisatie van de zuivering wordt overgegaan.*
- 1.6. *Het past in het provinciaal beleid voor dergelijke ontwikkelingen een financiële bijdrage te verstrekken uit het Grondwaterfonds.*
- 2.1. *De bijdrage voor uitvoering van de proef wordt gekort op de eventuele bijdrage bij de definitieve uitvoering.*

## Uitvoering

### Tijdsplanning

November 2001-juli 2002.

### Financiën

Totale kosten	f	330.000,-	/€ 149.747,47
Externe kosten (Emmtec, Novem)	f	220.000,-	/€ 99.831,65
Kosten voor de provincie	f	110.000,-	/€ 49.915,82

Uit het budget: Grondwaterfonds

### Monitoring en evaluatie

Rapportage medio 2002.

### Extern betrokkenen

Emmtec, Witteveen+Bos, TU Delft en Vivendi Water.

### Communicatie

N.v.t.

## Bijlagen

1. Aanvraag financiële bijdrage van 4 september 2001, kenmerk 01.93.0235/ir, van Emmtec Services BV.
2. Conceptofferte van 20 augustus 2001.

## Ter inzage in de leeskamer

Eindrapport haalbaarheidsstudie varianten effluent hergebruik Emmtec Services BV van Witteveen+Bos

Assen, 10 oktober 2001  
Kenmerk: 40/6.13/2001008239

Gedeputeerde staten van Drenthe,

A.L. ter Beek, voorzitter  
J.Th. Imholz, wnd. griffier

as/ga.coll.

Gedeputeerde Staten  
van de Provincie Drenthe  
Postbus 122  
9400 AE Assen

PROV. BESTUUR VAN DRENTHE	
No.	2001 00 8239
Ingek.	- 5 SEP. 2001
Class nr :	
TE BEH DOOR:	RW

Ons kenmerk / Our reference  
01.93.0235/ir

Directe fax / Direct fax  
0591 - 692206

Directe tel. / Direct tel.  
0591 - 692392

Emmen  
4 september 2001

### Betreft: Aanvraag financiële bijdrage uit het Grondwaterfonds

Geacht College,

#### 1. Historie

Als gevolg van verkopen en ontvlechten van bedrijfsonderdelen van Akzo Nobel is er momenteel een aantal verschillende bedrijven gevestigd op het Emmtec Industry & Business Park (EI&BP).

De ondersteunende diensten zijn ondergebracht in Emmtec Services b.v. Deze diensten bestaan uit infrastructurale- en facilitaire diensten, het leveren van utilities en het zuiveren van afvalwater.

Inmiddels heeft Akzo Nobel zich geheel teruggetrokken van de locatie Emmen en heeft de locatie het karakter gekregen van een duurzaam industriepark, waar Emmtec Services het parkmanagement verzorgd.

Chronologisch overzicht:

- Tot 1992 Akzo Nobel
- In 1992 Verkoop bedrijfs onderdeel aan DSM.
- In 1996 Verkoop bedrijfs onderdeel aan Wellman .
- In 2000 Afsplitsing van Akzo Nobel en overgang naar Acordis.

Kopie aan:  
FDU – hr. Leentjes  
FDC – hr. Kappert

A member of the **ACORDIS** group

Handelsregister 04056193  
BTW nr NL 806794069B01



ISO 14001

**Emmtec Services bv**

1e Bokslootweg 17  
Postbus 2008  
7801 CA Emmen  
Nederland  
Tel. +31 (0591) 69 2555  
Fax +31 (0591) 69 2313  
[www.emmtecservices.nl](http://www.emmtecservices.nl)

## 2. Situatieschets

Emmtec Services onttrekt jaarlijks ca. 5.4 miljoen m<sup>3</sup> grondwater. Uit dit grondwater worden verschillende soorten water (proceswater, drinkwater en ultrapuur water) bereid. Dit water wordt aan verschillende productiebedrijven geleverd.

Een groot deel van het geleverde water (ca. 3.5 miljoen m<sup>3</sup>) wordt door de bedrijven als afvalwater geloosd op het vuilwaterriool en vervolgens gezuiverd in de afvalwaterzuivering van Emmtec Services. Het effluent van de afvalwaterzuivering wordt geloosd op het Bargermeerkanaal.

Teijin Twaron Products, één van de op het EI&BP gevestigde bedrijven, is thans bezig met het uitbreiden van haar productiecapaciteit. Hierdoor zal vanaf eind 2002 de vraag naar ultrapuur water met ca. 50 m<sup>3</sup>/uur toenemen.

In het kader van een verdere verduurzaming heeft de fa. Witteveen en Bos in opdracht van Emmtec Services een haalbaarheidsstudie uitgevoerd naar mogelijkheden voor hergebruik van effluent (ca. 100 m<sup>3</sup>/h.).

Uit deze literatuurstudie komt naar voren dat het zowel technisch als financieel wellicht mogelijk is om het effluent van de afvalwaterzuivering van Emmtec Services in te zetten voor de bereiding van ultrapuur water.

Er zijn echter nog technologische en financiële onzekerheden. Alvorens kan worden overgegaan tot een definitieve keuze dienen deze onzekerheden door middel van een proef op semi-praktijkschaal verder te worden onderzocht.

Voor de uitvoering van de proef is inmiddels een offerte aangevraagd. De kosten bedragen NLG 320.000,--. Dit is exclusief analysekosten NLG 10.000,-- en interne kosten (begeleiding enz.) NLG 10.000,--. De totale kosten bedragen NLG 340.000,--. De voorbereiding, uitvoering en evaluatie van de proef zullen 27 weken in beslag nemen. Indien uit de praktijkproef blijkt er geen technische en financiële belemmeringen zijn, kan vervolgens worden overgegaan tot een definitieve systeemkeuze en het daadwerkelijk realiseren op fullscale. Hiermee wordt een efficiënter grondwaterverbruik gerealiseerd. Op jaarbasis geeft dit een besparing van 900.000 m<sup>3</sup>.

Emmtec Services is voornemens dit onderzoek te laten uitvoeren mits haar risico wordt beperkt doordat een significant deel van de kosten door andere partijen worden gedragen.

In dit kader verzoeken wij u bij deze een financiële bijdrage uit het Grondwaterfonds voor de uitvoering van de praktijkproef.

In afwachting van uw reactie ten aanzien van onze aanvraag verblijven wij,

Met vriendelijke groet,

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'O' followed by a horizontal line that loops back under the 'O'.

O. Grouw  
QHSE-coördinator Utilities & AWZI

Bijlagen:

1. Eindrapport haalbaarheidsstudie varianten effluent hergebruik
2. Offerte pilot onderzoek





van Twickelostraat 2  
postbus 233  
7400 AE Deventer  
telefoon 0570 69 79 11  
telefax 0570 69 73 44  
KvK Deventer 38020751

Emmtec Services b.v.  
t.a.v. de heer ir. H. Leentjes  
Postbus 2008

7801 CA EMMEN

## CONCEPT

datum  
20 augustus 2001

uw referentie

onze referentie  
Emn17.13P

behandeld door  
ing.M.J. Kooi

telefoon  
0570 697 330

onderwerp  
Aanbieding uitvoering pilot onder-  
zoek hergebruik awzi efflu-  
ent

Geachte heer Leentjes,

Naar aanleiding van de projectbespreking d.d. 21 juni 2001 met betrekking tot de haalbaarheidsstudie varianten effluent hergebruik doen wij u een aanbieding voor het uitvoeren van een pilot onderzoek naar de opwerking van effluent naar ketelvoedingswater. In het onderhavige projectvoorstel zijn de opzet van de proefinstallatie, de aanpak voor het praktijkonderzoek en de projectorganisatie en kosten nader uitgewerkt.

### 1. UITGANGSPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN

#### doel van het onderzoek

Op grond van de resultaten van de haalbaarheidsstudie naar de technische en financiële haalbaarheid, is de aanbeveling gedaan om onderzoek op semi-praktijkschaal uit te voeren met als doel het vaststellen van de ontwerpgrondslagen en bijbehorende technische en financiële aspecten van hergebruik door toepassing van achtereenvolgens continue zandfiltratie, ultrafiltratie en omgekeerde osmose. Daarnaast dient gedurende het onderzoek inzicht te ontstaan in de geproduceerde waterkwaliteit en eventuele variaties hierin (zowel het product als het te lozen concentraat/spoelwater). Op grond van de resultaten van het onderzoek worden de ontwerpgrondslagen en de kostenraming van de full-scale installatie vastgesteld welke als basis dient voor het engineeringstraject.

#### onderzoeksvragen

Om inzicht te krijgen in het juiste ontwerp voor een nazuivering van het effluent (awzi effluent en Wellman water) van Emmtec zijn onder meer de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

- Wat is de vervuilingpotentie van het awzi effluent voor de zandfiltratie en de membraanfiltratietechnieken. Belangrijke parameters om de biofouling en scalingpotentie van het effluent te kunnen vaststellen zijn AOC, zouten en silica. Naast deze parameters is het van belang om alle van belang zijnde kwalitatieve kenmerken van de effluentstromen in kaart te brengen, zo-

onze referentie  
Emn17.13P

datum  
20 augustus 2001

- als een totale zoutbalans, organische stofcomponenten, zwevende stof, pH, troebelheid, temperatuur, etc. en hiervan de minimum, maximum en ontwerpwaarde vooraf vast te stellen.
- Aan de hand van projectieberekeningen voor de RO-installatie moet vooraf worden vastgesteld of en in welke mate een anti-scalant dosering noodzakelijk is.
  - Wat zijn de ontwerpgrondslagen voor een full-scale installatie (capaciteiten, spoelregimes, recovery, flux, buffers, etc.)?
  - Wat is de stabiliteit van de zuiveringstechnieken gegeven de wisselingen in kwaliteit van het te verwerken water en welke (besturings)maatregelen dienen hiervoor te worden genomen?
  - Waar en welk vlokmiddel moet gedoseerd worden? Wat is de invloed van een vlokmiddeldosering bij het zandfilter- of de ultrafiltratie-installatie op de vervuiling/scaling van het nageschakelde RO-membraan?
  - Afstemming UF filtraat op voedingswater RO-installatie;

Deze onderzoeksvragen worden uitgewerkt en aangevuld in het op te stellen proevenprogramma.

#### proceskeuze en opzet van de pilot-installatie

Op grond van de resultaten van de haalbaarheidsstudie is een duidelijke voorkeur uitgesproken voor onderzoek naar het volgende proces op semi-praktijkschaal:

1. Zandfiltratie;
2. Ultrafiltratie;
3. Omgekeerde Osmose;
4. Mengbed.

De opzet van de pilot-installatie is weergegeven in tabel 1.1.

Tabel 1.1. Opzet pilotinstallatie

techniek	capaciteit (m <sup>3</sup> /h)	Buffers
zandfiltratie	ca. 8	Voedingsbuffer, filtraatbuffer (spoelwater)
ultrafiltratie	5 - 7	Filtraatbuffer (spoelwater)
hyperfiltratie	3 - 5	Permeaatbuffer

Het mengbedproces wordt niet beproefd gegeven het feit dat het proces gezien kan worden als bewezen techniek en voldoende bedrijfszeker en robuust is.

## 2. OPZET EN AANPAK VAN HET ONDERZOEK

### 2.1. Opzet van het onderzoek

Op grond van de thans beschikbare informatie en de opgestelde onderzoeksvragen stellen wij bij het praktijkonderzoek de volgende stapsgewijze aanpak voor:

- stap 1: Opzet van het proevenprogramma, vooronderzoek en opbouw en opstart pilot-installatie;
- stap 2: praktijkonderzoek:
  - stap 2a: inregel- en optimalisatiefase;
  - stap 2b: duurttest.
- stap 3: dimensionering, kostenraming en eindrapportage.

#### 2.1.1. Stap 1: Opzet proevenprogramma, vooronderzoek en opbouw en opstart pilot-installatie

Tijdens deze stap wordt het proevenprogramma uitgewerkt. Direct na de definitieve keuze van de toe te passen membranen (type en leverancier) wordt gestart met de opbouw van de pilot-installatie. Voorafgaand aan de opbouw van de installatie zullen de locatiespecifieke aspecten in beeld worden gebracht (o.a. plaatsing van de loods, fundatie, aan- en afvoer van waterstromen,

onze referentie  
Emn17.13P

datum  
20 augustus 2001

veiligheidsaspecten, en aanvullende Emmtec-eisen). Dit zal worden gecombineerd met de startbespreking die zal plaatsvinden na de opdrachtverlening.

### **vooronderzoek**

Het vooronderzoek zal parallel aan het proevenprogramma worden uitgevoerd en zich richten op de volgende werkzaamheden:

- Uitvoering van bekersglasproeven ten behoeve van vaststelling van type en hoeveelheid vlok-middel;
- Uitvoering van scalingsberekeningen voor vaststelling van de RO-configuratie (staging + recovery) en van type en hoeveelheid anti-scalant;
- Uitvoering van kwaliteitstesten (labtesten) van UF en RO membranen gericht op het vervuilingsgedrag van de membranen ter vaststelling van de voorlopige keuze van het materiaal en type membraan, anti-scalant en reiniging van de UF en RO membranen;
- Uitwerken en vaststellen van een strategie voor het voorkómen van biofouling (keuze van biocide en dosering en preventieve membraanreiniging).

Aan het einde van het vooronderzoek wordt een korte rapportage opgesteld met een evaluatie van de onderzoeksresultaten en voorstel voor de definitieve instellingen tijdens de duurttest.

### **proevenprogramma**

In het proevenprogramma worden de uitgangspunten en randvoorwaarden voor het pilotonderzoek vastgelegd. Dit programma dient als leidraad voor de experimenten in stap 2.

De volgende aspecten worden verwerkt in het proevenprogramma:

- Vaststelling van de te leveren proceswaterkwaliteit en definitie van specifieke randvoorwaarden door Emmtec;
- Uitwerking van operationele instellingen en aanpassing van processchema en PID van de proefinstallaties;
- Evaluatie van de resultaten van het vooronderzoek en definitieve keuze van toe te passen membranen (UF, RO);
- Uitwerking van enkele optimalisatie strategieën;
- Wijze van bediening en procesbesturing;
- Bemonstering- en analyseprogramma;
- Wijze van gegevensverwerking en -uitwisseling en overleg;
- Chemicaliëndoseringen (vlokmiddel, anti-scalant, biocide en chemische reinigingen);
- Uitwerken en vaststellen van de projectorganisatie met communicatielijnen;
- Tijdsduur van procesinstellingen en planning.

### **pilot-installatie**

De schaalgrootte van de proefinstallaties is zodanig dat op basis van de resultaten van het onderzoek opschaling naar een full-scale installatie representatief is. De installaties die worden ingezet zijn goed geoutilleerd en ingericht naar de laatste stand der techniek. De proefinstallaties zijn voorzien van on-line meetapparatuur (o.a. troebelheid, temperatuur en geleidbaarheid) voor continue kwaliteitsmonitoring en -bewaking. De pilotinstallaties zijn zodanig uitgevoerd dat deze op industriële locaties kunnen worden ingezet (met uitzondering van gezoneerd gebied en eventuele specifieke klanteisen). De installaties zijn voorzien van de vereiste veiligheidsmiddelen.

De locatie van het proefonderzoek is bij voorkeur gelegen nabij de effluentput van de awzi. Tevens dient de mogelijkheid aanwezig te zijn om het spoelwater en concentraat terug te voeren naar de awzi. Voor het bedrijven van de installaties is een 380V/3ph/50Hz (3x32A) aansluiting benodigd. Emmtec zal zorg dragen voor de aanvoer van awzi effluent en Wellman water, de gezamenlijke afvoer van spoelwater, RO-concentraat en -permeaat naar de awzi, en aansluiting voor elektriciteit, perslucht, drinkwater en telecom. De proefinstallaties zullen in een Romney-loods worden ge-

onze referentie  
Emn17.13P

datum  
20 augustus 2001

plaatst met een oppervlak van ca. 110 m<sup>2</sup> (lxbxh=11x10x4,5m). Een eventuele (tijdelijke) vergunning voor het plaatsen van de loods en de installatie zal door Emmtec worden verzorgd.

De dagelijkse controle van de proefinstallatie zal plaatsvinden door stagiaires onder supervisie van Witteveen+Bos in nauwe samenwerking met Emmtec. Tot de taken van de operators behoren de dagelijkse procesbewaking, registratie en aanvullend experimenteel onderzoek. Opstart en begeleiding van de operator(s) vindt plaats door een ervaren pilot-engineer van Witteveen+Bos in samenwerking met Vivendi Water/USF Rossmark.

Het opstellen van het proevenprogramma en het voorbereiden en opbouwen van de installaties zal zoveel mogelijk gelijktijdig plaatsvinden. Stap 1 zal 4 tot 6 weken in beslag nemen.

### 2.1.2. Stap 2: Praktijkonderzoek

Het praktijkonderzoek zal in twee stappen worden uitgevoerd. Tijdens de eerste stap (2a) zullen de bedrijfsvoering en procesinstellingen van de technieken worden ingeregeld en geoptimaliseerd in de gekozen configuratie. Gestreefd wordt naar een stabiele en kostenefficiënte bedrijfsvoering. Hiervoor is globaal 8 weken onderzoek nodig. Vervolgens zal een duurproef (2b) plaatsvinden waarbij met de gekozen procesinstellingen gedurende een lange periode een stabiele bedrijfsvoering wordt nagestreefd. Om de gewenste inzichten in de werking en bedrijfszekerheid te verkrijgen bij een wisselende ingangskwaliteit (effluent) is minstens 2 maanden duurtest vereist en is met name gericht op biofoulingverschijnselen op de UF- en RO-membranen welke zich juist manifesteren bij de relatief hoge effluenttemperatuur van tussen de 25 en 30°C.

De onderzoeksresultaten worden dagelijks verwerkt in een datasheet. De dataloggers met proces- en kwaliteitsgegevens worden wekelijks uitgelezen en verwerkt tot een data/meetrapport.

De te volgen optimalisatiestrategieën worden in het proevenprogramma opgenomen. Tijdens de optimalisatiefase zal wekelijks overleg plaatsvinden en zal maandelijks rapportage worden uitgebracht, waarbij de onderzoeksresultaten worden geëvalueerd en de voortgang ten opzichte van de planning en het proevenprogramma wordt bewaakt.

Op grond van de resultaten van het vooronderzoek worden de meest optimale procesinstellingen afgeleid. Gestreefd wordt naar een procesinstelling waarbij een stabiele en betrouwbare procesvoering mogelijk is met een maximale opbrengst. Tijdens de duurtest zullen alleen kleine wijzigingen aan de vastgestelde basis procesinstellingen plaatsvinden. Tijdens de duurtest zal tweeweekelijks voortgangsoverleg plaatsvinden.

### 2.1.3. Stap 3: Dimensionering, kostenraming en eindrapportage

Op basis van de resultaten van het praktijkonderzoek zullen de ontwerpgrondslagen voor de full scale installatie worden getoetst aan die uit de haalbaarheidsstudie. Vervolgens wordt de dimensionering uitgewerkt, een processchema gemaakt en wordt een raming van de investerings- en exploitatiekosten opgesteld. Evenals in de haalbaarheidsstudie zal de nauwkeurigheid van de kostenraming ±30% bedragen. Na afloop van het onderzoek worden de resultaten uitgewerkt in het eindrapport.

## 2.2. Analyses

Een groot aantal analyses wordt door Witteveen•Bos uitgevoerd. Het betreft relatief eenvoudige veldanalyses zoals CZV, sulfaat, ammonium en nitraat waarvoor gebruik wordt gemaakt van ~~De~~ ~~Ling~~ apparatuur van Emmtec ter plaatse van de awzi. De installaties zijn uitgerust met on-line meetapparatuur voor troebelheid, geleidbaarheid en temperatuur. Een aantal analyses in het effluent van de awzi kan worden gecombineerd met het reguliere monsternamen- en analyseprogramma van Emmtec. Bij de projectkostenberekening is er vooralsnog van uitgegaan dat alle analysekosten voor rekening van Emmtec zijn. Tijdens de optimalisatiefase zullen met name kritische parameters

onze referentie  
Emn17.13P

datum  
20 augustus 2001

worden bemonsterd; tijdens de duurtest zullen een aantal uitgebreide minder frequente meetseries plaatsvinden welke in overleg met Emmtec zullen worden vastgesteld.

### **2.3. Planning**

De tijdsduur van de verschillende stappen is als volgt ingeschat:

- stap 1: 4 – 6 weken;
- stap 2a: 8 weken;
- stap 2b: 8 weken;
- stap 3: 4 - 5 weken.

De totale doorlooptijd is geraamd op 24 – 27 weken. Met het onderzoek zal worden begonnen binnen enkele weken na opdrachtverlening.

Met het oog op de inzet van de semi-praktijkinstallatie in andere projecten dient verlenging van het onderzoek minimaal één maand voor de (oorspronkelijke) einddatum van het praktijkonderzoek te worden aangekondigd.

### **2.4. Rapportage en overleg**

#### **stap 1**

- startbespreking projectteam (kennismaking, afspraken, planning);
- proevenprogramma en vooronderzoek (één concept, één definitief);
- eindoverleg stap 1 (bespreking van proevenprogramma en rapportage vooronderzoek).

#### **stap 2**

- tussen- en eindoverleg van projectteam. Wekelijks overleg van begeleidingsteam tijdens de inregel- en optimalisatiefase en tweewekelijks overleg tijdens de duurtest.
- tussen- en eindrapportage onderzoeksgegevens. In de maandelijkse tussenrapportage zullen resultaten worden geëvalueerd en voorstellen voor aanpassing van de instellingen worden gecontroleerd.

#### **stap 3**

- eindoverleg projectteam (bespreking concept eindrapport);
- eindrapportage: één concept en definitieve versie (In het eindrapport zullen de ontwerpgrondslagen voor de full scale toepassingen en de kostenraming worden uitgewerkt en getoetst aan de haalbaarheidsstudie).

De rapportages worden in drievoud verstrekt aan Emmtec. Van de besprekingen worden korte verslagen opgesteld waarin de gemaakte afspraken worden vastgelegd.

### **2.5. Subsidie**

In het kader van inzet van innovatieve processen en productontwikkeling naast reductie/beperking van grondwateronttrekking is dit project kansrijk voor subsidiëring. De subsidieaanvraag kan door Witteveen+Bos worden gecoördineerd. Een en ander zal in overleg met Emmtec worden besproken. De eventueel benodigde advieskosten hiervoor zijn niet meegenomen in de offertekostenraming.

## **3. EXPERTISE EN PROJECTORGANISATIE**

### **3.1. Expertise onderzoek naar opwerking gezuiverd afvalwater**

Sinds het midden van de jaren negentig is door Witteveen+Bos in nauwe samenwerking met de Technische Universiteit Delft onderzoek op praktijkschaal uitgevoerd naar de toepassing van micro- en ultrafiltratie van communaal en industrieel effluent. Het doel van dit onderzoek is om door

onze referentie  
Emn17.13P

datum  
20 augustus 2001

innovaties en ontwerptimalisaties zuiveringstechnieken op basis van gezuiverd afvalwater te ontwikkelen voor grootschalige levering van water tegen lage kosten. Daarnaast richt het onderzoek zich op het karakteriseren van de eigenschappen van het gezuiverde afvalwater in relatie tot membraanvervuiling ((bio)fouling en scaling).

Het zuiveringsconcept bestaat uit continue zandfiltratie in combinatie met ultrafiltratie en nabehandeling door hyperfiltratie (omgekeerde osmose). Op basis van de resultaten van het verkennende onderzoek zijn door Witteveen•Bos in samenwerking met Vivendi Water/USF Rossmark semi-praktijkinstallaties ontwikkeld voor onderzoek op gezuiverd afvalwater. Deze installaties zijn geschikt voor onderzoek met diverse membraantypen en membraanconfiguraties (zowel micro- als ultrafiltratie, horizontale of verticale opstelling en luchtspoeling/injectie, en nano- en hyperfiltratie).

Inmiddels is door Witteveen•Bos, in samenwerking met de Technische Universiteit Delft en Vivendi Water/USF Rossmark, op diverse locaties met succes onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden voor proceswaterproductie op basis van gezuiverd afvalwater (o.a. Esso, Ede, Kerkrade, Tilburg, Shell/Hoogvliet, Agrico).

### 3.2. Projectteam

Het onderzoek zal worden uitgevoerd door medewerkers van Witteveen+Bos in samenwerking met medewerkers van Emmtec. De kern van het W•B projectteam voor het pilotonderzoek is als volgt:

- ing. M.J. Kooi (projectleider);
- ing. M.J.A. Boersen (pilot engineer, procestechnoloog);
- ir. J. Pluim (procestechnoloog membraanfiltratie);
- ing. G. Ekkel (projectleider Vivendi Water/USF Rossmark);
- ir. J.H. Roorda (TUD, promovendus membraanfiltratie van effluent),
- ir. J. Slange (projectdirecteur).

De dagelijkse bediening van pilot-installatie wordt uitgevoerd door twee stagiaires (HTS/TU) in dienst van Witteveen•Bos. De pilot engineer van Witteveen+Bos draagt zorg voor de opbouw en opstart van de installatie, instructie van personeel en ondersteuning bij de dagelijkse bedrijfsvoering.

Een korte omschrijving van de kernteamleden is in bijlage I opgenomen.

### 3.3. Kwaliteitszorg

Dit project zal worden uitgevoerd volgens het kwaliteitssysteem van Witteveen•Bos dat gecertificeerd is conform NEN-EN-ISO 9001 : 1994. Witteveen•Bos is VCA gecertificeerd.

## 4. KOSTEN PILOTONDERZOEK

De tarieven voor 2001 (exclusief 7% reis- en verblijfkosten en omzetbelasting) van de genoemde W+B medewerkers zijn:

medewerker	tarief (f/uur)
ing. M. Kooi, projectleider	193,--
ing. M. Boersen, pilot engineer	108,--
ir. J. Pluim, procestechnoloog	129,--
ir. J. Slange, projectdirecteur	318,--

De kosten voor het uitvoeren van het proefonderzoek worden gevormd door de tijdsbesteding en de daarbij behorende tarieven, kosten voor huur en mobilisatie van de proefinstallaties en chemicaliën. In tabel 4.1 zijn de totale projectkosten gespecificeerd.

onze referentie  
Emn17.13P

datum  
20 augustus 2001

Tabel 4.1. Projectkosten (in f)

Onderdeel	Stap 1	Stap 2	Stap 3	totaal
Doorlooptijd (weken)	4-6	16	4-5	24-27
Personeelskosten	25.700	56.000	21.300	103.000
Reis- en verblijfskosten (7%)				7.200
Stagiaires (2 personen x 5 maanden)				25.000
TU Delft				25.000
Repro				300
<b>Subtotaal personeelskosten</b>				<b>160.500</b>
<b>Installaties, chemicaliën en analyses</b>				
Huur proefinstallatie ZF, UF, RO, loods en on line apparatuur bewaking kwaliteit		16 weken		85.000
Mobilisatie en demobilisatie van de proefinstallatie, technische aanpassingen, onderhoud, storingsafhandeling				59.500
Membranen				10.000
Aan- en afvoerleidingen, aanvoerpompinstallatie, voorziening elektriciteit, drinkwater, perslucht, telecom naar loods				p.m.
Chemicaliën				4.000
Analysekosten				p.m.
Verzekering				1.000
<b>Subtotaal installaties etc.</b>				<b>159.500</b>
<b>TOTAAL (exclusief OB)</b>				<b>320.000</b>

De totale kosten van het onderzoek worden geraamd op f 320.000,-- exclusief omzetbelasting. Het samenwerkingsverband tussen Wittveen+Bos, TU Delft en Vivendi Water/USF Rossmark beschikt over subsidiegelden voor onderzoek naar opwerking van effluent. Dit project past binnen deze subsidieregeling waardoor een korting kan worden gegeven op de totale projectkosten. Het project wordt hierdoor aangeboden voor een bedrag van f 260.000,-- exclusief omzetbelasting.

Voor elke maand verlenging van het praktijkonderzoek zal een bedrag van f 39.000,-- exclusief omzetbelasting in rekening worden gebracht.

Bij bovenstaande kostenraming dient het volgende te worden opgemerkt:

- De kosten voor de membranen zijn vooralsnog geschat op basis van de kostprijs. Voor proefonderzoek wordt veelal door de leverancier een korting verleend. De werkelijke kosten zullen worden doorberekend aan Emmtec;

#### **kosten voor rekening van de opdrachtgever**

Naast de hierboven vermelde kosten komt een aantal kosten direct ten laste van de opdrachtgever. Het betreft hier de volgende kosten:

- Het creëren van een tijdelijke aansluiting ten behoeve van de elektriciteitsvoorziening en het elektriciteitsverbruik (schatting 3 x 32 A, 3 fasen, 380 V voor de proefinstallatie, inclusief verwarming).
- Kosten voor aan- en afvoervoorzieningen voor effluent, spoelwater, concentraat, permeaat, (dompel)pompen voor de beide effluentstromen, etc.

onze referentie  
Emn17.13P

datum  
20 augustus 2001

- Kosten voor de fundatie voor de loods;
- Drinkwater- en persluchtaansluiting, telecomvoorziening ter plaatse van de proefinstallatie.
- Analysekosten (cuvetten Dr. Lange en overige analyses).

## 5. RECHTSVERHOUDING EN KOSTEN

Op deze opdracht zal de 'Regeling van de Verhouding tussen Opdrachtgever en adviserend Ingenieursbureau, RVOI-1998' van toepassing zijn. Wij gaan er hierbij van uit dat een exemplaar hiervan, inclusief de bijlagen A-H, in uw bezit is. Mocht dit niet het geval zijn, dan zullen wij u op uw verzoek een exemplaar toesturen.

Wij bieden het onderzoek aan voor een bedrag van f 260.000,-- (inclusief de korting van f 60.000,- en exclusief omzetbelasting). Wij zullen de werkzaamheden afrekenen op basis van de aan de opdracht bestede tijd en de gemaakte kosten. De toegepaste tarieven zijn de door Witteveen•Bos gehanteerde functietarieven. De reis- en verblijfkosten worden afgerekend door middel van een omslag van 7 % over het bedrag van de werkzaamheden, de overige kosten worden op basis van de werkelijk gemaakte kosten in rekening gebracht. Tariefswijzigingen en indexeringen gelden uitsluitend voor het nog niet uitgevoerde gedeelte van de opdracht.

Deze offerte behoudt haar geldigheid tot 1 december 2001.

Wij verwachten u hiermee een passende aanbieding te hebben gedaan. Voor nadere toelichting kunt u contact opnemen met de heer J. Slange of M. Kooi.

Hoogachtend,

ir J. Slange  
projectdirecteur

voor deze,

ir.P.H. Schouten  
sectordirecteur Water



## **BIJLAGE I            korte omschrijving kernteamleden**

### **ing. M.J. Kooi, mechanical engineer (projectleider)**

De heer M. Kooi heeft een werkervaring van 11 jaar opgedaan bij Stork Comprimo en Witteveen•Bos. Hij heeft onder andere aan de (afval-)waterprojecten gewerkt van DuPont, Akzo Nobel in Deventer, Botlek Tank Terminal, Shell, NAM, AVR Chemie, ICI, DSM en Cytex. Vanwege zijn expertise is hij bekend met standaarden en materialen die bij de industrie worden toegepast. De heer Kooi heeft ook ruime ervaring met toepassing van membraantechnologie. Hij is betrokken geweest bij de membraanfiltratie installatie voor Heemskerk.

### **ing. M. Boersen, pilot engineer (voorbereiding, opstart en uitvoering pilot-onderzoek)**

De heer Boersen heeft 8 jaar ervaring bij pilot onderzoek, ontwerp en procesbegeleiding van industriële waterzuiveringen en proceswaterbereiding waarvan een aantal bij chemische bedrijven. Hij heeft onder meer ervaring opgedaan bij de membraanfiltratie pilot-onderzoeksprojecten van Kaffeberg, Ede, WBE Berenplaat, GWA Loenderveen, Shell/Hoogvliet, Tilburg en Agrico.

### **ir. J. Pluim, procestechnoloog**

De heer Pluim heeft 4 jaar werkervaring in zowel communale als industriële waterprojecten. Zijn expertise ligt met name op het gebied van procestechnologie (chemisch en biologisch waterbehandeling), membraantechnologie, zandfiltratie, studie, praktijkonderzoek en ontwerp. Hij heeft onder andere aan membraanfiltratieprojecten (MF/UF/NF/HF) gewerkt van Shell/Hoogvliet, Tilburg, DSM en DuPont. Daarnaast is de heer Pluim intensief betrokken geweest bij praktijkonderzoek van cross flow nanofiltratie (o.a. rwzi's Driebergen/Doorn en Tilburg).

### **ing. G. Ekkel, projectleider Vivendi Water / USF Rossmark (procesbesturing en ontwikkeling van semi-praktijkinstallaties)**

De heer G. Ekkel heeft een werkervaring van meer dan 12 jaar opgedaan bij Vivendi Water/USF Rossmark als projectleider. Hij is betrokken bij een groot aantal onderzoeks-, ontwerp- en realisatieprojecten op het gebied van de proceswaterbereiding. Daarbij heeft hij ruime ervaring opgedaan met toepassing van membraantechnologie en pilot onderzoek.

### **ir. J.H. Roorda, promovendus TU Delft membraanfiltratie van effluent (ondersteuning onderzoek)**

De heer Roorda is werkzaam bij de Technische Universiteit Delft in het kader van langlopend onderzoek membraanfiltratie van effluent. Hij richt zich onder meer op de fysisch-chemische aspecten van membraanvervuiling en de relatie van vervuilende componenten op procesparameters. Mede op basis van het flankerende onderzoek uitgevoerd door de TU Delft is in de afgelopen jaren een duidelijke voortgang geboekt in het onderzoek naar membraanfiltratie van communaal en industrieel effluent. De heer Roorda is intensief betrokken geweest bij onderzoek op de rwzi's Ede, Kerkrade, en Tilburg.

### **ir. J. Slange, projectdirecteur (eindverantwoordelijke en kwaliteitszorg)**

De heer J. Slange heeft 15 jaar werkervaring in huishoudelijke en industriële afvalwaterzuivering in binnen en buitenland. Sinds enkele jaren is hij eindverantwoordelijke voor de acquisitie en uitvoering van industriewater projecten. Hij is betrokken geweest bij waterprojecten voor onder andere Akzo Nobel, Emmtec Services, IndustriePark Kleefse Waard, DuPont, Lyondell, Odfjell, Cytex, Shell, DSM, Teijin Twaron en Unimills Pakhoed, OKIOC, DMV Campina, Rendac.