



# **Economische betekenis van waterzuiveringstechnologie**

**Eindrapportage**

Arnoud Muizer

Aalt Leusink

Zoetermeer, 18 maart 2005



De verantwoordelijkheid voor de inhoud berust bij EIM. Het gebruik van cijfers en/of teksten als toelichting of ondersteuning in artikelen, scripties en boeken is toegestaan mits de bron duidelijk wordt vermeld. Vermenigvuldigen en/of openbaarmaking in welke vorm ook, alsmede opslag in een retrieval system, is uitsluitend toegestaan na schriftelijke toestemming van EIM. EIM aanvaardt geen aansprakelijkheid voor drukfouten en/of andere onvolkomenheden.

*The responsibility for the contents of this report lies with EIM. Quoting of numbers and/or text as an explanation or support in papers, essays and books is permitted only when the source is clearly mentioned. No part of this publication may be copied and/or published in any form or by any means, or stored in a retrieval system, without the prior written permission of EIM. EIM does not accept responsibility for printing errors and/or other imperfections.*

# Inhoudsopgave

	<b>Voorwoord</b>	<b>5</b>
	<b>Executive summary</b>	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>9</b>
1.1	Achtergrond	9
1.2	Doelstelling	9
1.3	Aanpak	9
1.4	Leeswijzer	10
<b>2</b>	<b>Begripsbepaling</b>	<b>11</b>
2.1	Definitie waterzuiveringstechnologie en waterzuiveringsactiviteiten	11
2.2	Waterzuiveringssector	11
2.3	Clusterbegrip	11
2.4	Clusteractoren	12
2.5	Onderscheid in subsegmenten	13
2.6	Onderscheid van activiteiten	14
2.7	Onderscheid in technologieën	14
<b>3</b>	<b>De internationale markt</b>	<b>15</b>
3.1	Omvang en kenmerken	15
3.2	Internationale spelers	18
<b>4</b>	<b>De Nederlandse waterzuiveringssector</b>	<b>21</b>
4.1	Inleiding	21
4.2	Economisch belang en ontwikkeling	21
4.3	Concurrentiekracht van de waterzuiveringssector en ontwikkelingen	32
4.4	Kennisbasis en ontwikkelingen	32
<b>5</b>	<b>Trends in drinkwatervoorziening en afvalwaterbehandeling</b>	<b>43</b>
5.1	Belangrijke algemene trends	43
5.2	Trends in drinkwatervoorziening	47
5.3	Trends in afvalwaterbehandeling	49
<b>6</b>	<b>Perspectieven voor de ontwikkeling van een Nederlands cluster waterzuiveringstechnologie</b>	<b>53</b>
6.1	Inleiding	53
6.2	Percepties van sleutelpersonen over het functioneren van de samenwerking binnen de Nederlandse waterzuiveringssector	53
6.3	Percepties van sleutelfiguren ten aanzien van ontwikkelingen in de Nederlandse waterzuiveringsmarkt	54
6.4	Gepercipieerde kansen voor Nederland	55

6.5	Gepercipieerde bedreigingen	56
6.6	Genoemde acties voor stimulering van clustering rond waterzuiveringstechnologie	57
6.7	Genoemde knelpunten en randvoorwaarden bij benutting kansen	58
<b>7</b>	<b>Slotbeschouwing</b>	<b>61</b>
7.1	Is er sprake van een technologisch excellent Nederlands cluster voor waterzuiveringstechnologie?	61
7.2	Oorzaken van gebrekkige samenwerking	61
7.3	Scenario's voor de ontwikkeling van een Nederlands cluster voor waterzuiveringstechnologie	62
Bijlage I	Onderzoeksaanpak	73
Bijlage II	Vragenlijst telefonische enquête	75
Bijlage III	Geconsulteerde personen/bedrijven	89
Bijlage IV	Gebruikte bronnen	91
Bijlage V	Begrippenlijst	93
Bijlage VI	Conversietabel waterzuiveringstechnologieën en waterzuiveringsgelieerde wetenschappen	99
Bijlage VII	Lijst met tabellen en figuren	101

## Voorwoord

Het rapport dat voor u ligt is geschreven in opdracht van het ministerie van Economische Zaken. EZ wil namelijk meer duidelijkheid over het belang en de marktpotentie van waterzuiveringstechnologie binnen en voor de Nederlandse economie. Dit rapport van EIM verschaft die duidelijkheid.

Water is één van de vier sleutelgebieden die het Innovatieplatform heeft geselecteerd voor het stimuleren van vernieuwingen in de sector met het doel de Nederlandse economie te versterken. Waterzuiveringstechnologie en de daaraan gekoppelde deelsectoren die bijdragen aan de drink- en industriewatervoorziening en de afvalwaterbehandeling blijken gezamenlijk meer dan 70 % uit te maken van de totale omzet in de watersector en zijn daarmee van groot belang voor deze sector. Het is evident dat er een steeds grotere vraag is naar vernieuwingen op het terrein van omgaan met water om een duurzame economische groei mogelijk te maken. Water is een essentiële levensbehoefte en daarnaast een vitale grondstof en hulpbron voor onze industriële productie.

Met het verschijnen van deze studie dragen EZ als opdrachtgever en de auteurs met de grondigheid waarmee zij dit werk in korte tijd hebben verricht, in belangrijke mate bij aan het inzicht over de economische betekenis voor Nederland van de waterzuiveringstechnologie. Parallel aan dit rapport heeft EZ de octrooiaanvragen en de gesubsidieerde onderzoeksprojecten op het gebied van waterzuiveringstechnologie laten analyseren en wordt een werkbijeenkomst georganiseerd om de betrokkenen uit de sector van gedachten te laten wisselen over drijfveren, belemmeringen en strategieën voor innovatie. Dit zijn allemaal bouwstenen die ook van groot nut zijn voor het proces “Toekomstvisie Water” dat onder auspiciën van NWP, CUR, Regieraad Bouw, Nederland Maritiem Land en Wetsus wordt uitgevoerd.

De geconstateerde innovatie- en exportpotentie, de kansen en bedreigingen die zich voordoen en daarnaast de sterke en zwakke punten van het cluster waterzuiveringstechnologie vormen een uitstekende basis voor het genoemde proces.

Dit rapport van EIM maakt ons nogmaals bewust van de omvangrijke marktpotentie van deze sector. Ik ben ervan overtuigd dat dit rapport een belangrijke bijdrage levert aan de afweging van EZ over haar eventuele rol bij innovaties op het gebied van waterzuiveringstechnologie. Innovatie en samenwerking vormen de sleutelbegrippen bij het verzilveren van deze kansen. Ik doe daarom een beroep op alle betrokken partijen om zich sterk te maken voor deze samenwerking!

Arie Kraaijeveld  
Voorzitter NWP



## Executive summary

### *De Nederlandse waterzuiveringssector: een omvang van € 9,1 miljard*

Ruim 1.453 Nederlandse bedrijven en organisaties in de waterzuivering sector behalen gezamenlijk een omzet van 9,1 miljard euro per jaar, waarvan € 7,0 miljard wordt behaald in het binnenland en € 2,1 miljard in het buitenland. Publieke bedrijven waaronder de drinkwaterbedrijven en de zuiveringschappen hebben een aandeel van bijna 32% in de totale omzet, ingenieurs- en adviesbureaus behalen bijna 7% van de omzet en 61% van de omzet is afkomstig van 1.387 bedrijven en instellingen (in totaal € 5,6 miljard). Van deze laatste groep kunnen 222 bedrijven (16%) tot de producenten van waterzuiveringstechnologie worden gerekend. Zij produceren apparatuur en systemen en investeren daarvoor in R&D op het gebied van waterzuiveringstechnologie. De totale toegevoegde waarde van de sector bedraagt € 4,15 miljard.

### *Waterzuivering: een belangrijk punt op diverse agenda's*

Binnen het Netherlands Water Partnership (NWP) werken bedrijven, kennisinstituten, overheid en ngo's samen om een gemeenschappelijke strategie te ontwikkelen om hun marktaandeel in het buitenland te vergroten. Het Innovatieplatform heeft kortgeleden water benoemd als één van de vier sleutelgebieden. De Europese Commissie heeft in het kader van een European Technology Platform het Water Supply and Sanitation Technology Platform opgericht. Waterzuiveringstechnologie staat onder het motto 'zuiver water, puur goud' ook op de agenda van het Ministerie van Economische Zaken (EZ). Via de onderhavige studie en een eigen onderzoek naar knelpunten in het innovatiesysteem rond waterzuiveringstechnologie beoordeelt EZ in hoeverre waterzuiveringsstechnologie en het cluster daaromheen qua betekenis en potentie kansen biedt voor verdere economische groei.

### *Potentie voor een technologisch excellent cluster*

De uitkomsten van de onderhavige studie leren dat er nog geen sprake is van een technologisch excellent Nederlands cluster voor waterzuiveringstechnologie. De technologische potentie is aanwezig om de innovativiteit en daarmee de economische betekenis verder te laten toenemen. Op onderdelen is sprake van technologische excellentie ook vanuit internationaal perspectief.

### *Kansen voor de ontwikkeling van een cluster*

Op basis van een uitgebreide SWOT-analyse en enkele scenario's die hieruit volgen blijkt dat innovatie, export en samenwerking steeds belangrijker zullen worden, niet alleen vanuit een defensieve houding maar juist ook om te kunnen profiteren van de grote kansen die zich met name internationaal aandienen (met name de toenemende aandacht voor het probleem van water stress en strengere wet- en regelgeving). De toenemende internationale concurrentie zal Nederlandse spelers daarnaast moeten prikkelen om meer aandacht te besteden aan het creëren en behouden van een technologische voorsprong en om tot creatieve oplossingen te komen, zoals nieuwe dienstenconcepten en nieuwe vormen van samenwerking. De belangrijkste winst op innovatiegebied lijkt met name te liggen bij een toename van de prikkels om te innoveren, deels omdat actoren in toenemende mate de 'sense of urgency' zien om te innoveren en innovatie strategisch inbedden en deels via een strategisch onderbouwde (her)allocatie en coördinatie van middelen (w.o. publieke R&D-budgetten), waardoor een grote en effectieve innovatie-impuls kan worden bereikt en extra private R&D-middelen worden gemobiliseerd.





# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Het Ministerie van Economische Zaken (EZ) kiest voor kansen. Kansen waarmee het vernieuwingsvermogen en de concurrentiekracht van het Nederlandse bedrijfsleven kunnen worden versterkt.

Waterzuivering lijkt zo'n kans te zijn. Deskundigen vertellen dat Nederland beschikt over uitstekende kennis en kunde voor het bereiden van drinkwater en het zuiveren van afvalwater. Daarnaast kent Nederland op dit gebied toonaangevende bedrijven. Binnen Netherlands Water Partnership (NWP) werken bedrijven, kennisinstututen en de overheid samen om een gemeenschappelijke strategie te ontwikkelen om hun marktaandeel in het buitenland te vergroten. Het Innovatieplatform heeft kortgeleden 'water' benoemd als één van de vier sleutelgebieden.

En ook op Europees gebied gebeurt er veel. Zo ondersteunt de Europese Commissie de oprichting van een European Technology Platform met de titel WSSTP: Water Supply and Sanitation Technology Platform. Maar er lijkt ook sprake te zijn van een innovatieparadox: beschikbare wetenschap en kennis worden onvoldoende omgezet in winstgevende producten en diensten.

Deze signalen zijn voor EZ aanleiding geweest om, onder het motto 'zuiver water, puur goud', in de eerste plaats de economische potentie van waterzuiveringstechnologie en de mogelijke knelpunten op dit gebied verder in kaart te brengen. In de tweede plaats is het doel geweest om te bezien of het een excellent technologiecluster kan worden, waaraan EZ extra aandacht en middelen moet besteden.

## 1.2 Doelstelling

De doelstelling van het onderzoek is geweest om meer inzicht te krijgen in het belang en de marktpotentie van waterzuiveringstechnologie binnen en voor de Nederlandse economie. Dit roept de behoefte op aan objectieve gegevens omtrent heden, verleden en toekomst van de waterzuiveringssector en de markt (= vraag en aanbod) voor waterzuiveringstechnologie. Gegeven de geschetste aanleiding hebben de volgende aspecten centraal gestaan in het onderzoek:

- inzicht in het economisch belang en de economische potentie van de Nederlandse waterzuiveringssector;
- inzicht in de achterliggende vraag of (in potentie) sprake is van een excellent technologiecluster rond waterzuiveringstechnologie;
- inzicht in de potentie, verwachtingen en perspectieven rond waterzuiveringstechnologie, zowel nationaal als internationaal;
- formulering van enkele realistische scenario's voor de ontwikkeling van het Nederlandse cluster waterzuiveringstechnologie en inzicht in aspecten die daarvoor nodig zijn.

## 1.3 Aanpak

EIM heeft voor de uitvoering de samenwerking gezocht met de inhoudelijke expert Aalt Leusink van het bedrijf Loasys. In goede samenwerking zijn de volgende activiteiten uitgevoerd om de onderzoeksdoelen te kunnen realiseren:

- verzameling van relevante studies en materiaal
- data-analyse financieel-economische bedrijfsgegevens
- data-analyse gegevens kennisinfrastructuur
- kwalitatieve analyse van het cluster via interviews
- telefonisch enquête onder 200 bedrijven en instellingen
- analyse van de internationale situatie en ontwikkelingen
- concurrentieanalyse
- analyse verwachtingen en perspectieven
- formulering scenario's
- rapportage.

Bij aanvang van het project is een kerngroep ingesteld met belangrijke spelers uit de sector. Deze kerngroep is eenmaal bijeengewees om de uitkomsten van de enquête te toetsen en om de verwachtingen en perspectieven te identificeren. De leden zijn vervolgens apart geconsulteerd om hun visie te geven op de scenario's. Zie Bijlage I voor meer details over de onderzoeksactiviteiten.

#### 1.4 Leeswijzer

Het rapport vangt in hoofdstuk 2 aan met een nadere bepaling van de gehanteerde begrippen. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 ingegaan op de kenmerken van de internationale waterzuiveringsmarkt. De Nederlandse waterzuiveringssector en zijn kenmerken worden uitgebreid beschreven in hoofdstuk 4. Vervolgens staan in hoofdstuk 5 de internationale trends centraal die zich in het algemeen en meer specifiek in (drink)watervoorziening en afvalwaterbehandeling voordoen. Hoofdstuk 6 rapporteert uitgebreid over de geluiden in de markt over de perspectieven voor de Nederlandse waterzuiveringssector en over kansen en bedreigingen. Tot slot wordt in de slotbeschouwing allereerst ingegaan op de vraag of er sprake is van een technologisch excellent waterzuiveringscluster. Vervolgens vindt via de SWOT-analyse de formulering en uitwerking van een drietal scenario's plaats. Dit hoofdstuk wordt afgesloten met enkele aanbevelingen voor stimulering van het cluster.

Achter in het rapport zijn de volgende bijlagen opgenomen: onderzoeksplan (bijlage I), vragenlijst telefonische enquête (bijlage II), lijst met geconsulteerde personen/bedrijven (bijlage III), een overzicht van gebruikte bronnen (bijlage IV) en een lijst met begrippen (bijlage V). In bijlage VI is een conversietabel opgenomen waarin de waterzuiveringstechnologieën en de waterzuiveringsgerelateerde wetenschappen zoals onderscheiden in de onderhavige studie aan elkaar zijn gekoppeld. Tot slot is in bijlage VII een lijst met tabellen en figuren opgenomen.

## 2 Begripsbepaling

### 2.1 Definitie waterzuiveringstechnologie en waterzuiveringsactiviteiten

Waterzuiveringstechnologie wordt gedefinieerd als alle technologieën en technieken ten behoeve van de waterzuiveringsactiviteiten:

- *het bereiden van drinkwater en proceswater* voor burgers, huishoudens, industrie, land- en tuinbouw, recreatie en toerisme;
- *het zuiveren van afvalwater* afkomstig van burgers, huishoudens, industrie, land- en tuinbouw, recreatie en toerisme.

Voor de term 'technieken' worden in dit verband de volgende betekenissen gehanteerd<sup>1</sup>:

- de bewerkingen en verrichtingen die behoren tot de industrie en de toegepaste exacte wetenschap
- technische hulpmiddelen of installaties

Aan de term 'technologie' worden in de onderhavige studie volgende betekenissen van de van Dale<sup>2</sup> toegekend:

- leer van de handelingen waardoor de mens de voortbrengselen van de natuur tot stoffen verwerkt tot bevrediging van zijn behoeften
- systematische toepassing van een wetenschap in de techniek (ook wel engineering genoemd)

### 2.2 Waterzuiveringssector

De waterzuiveringssector herbergt alle bedrijven en instellingen die diensten en/of producten leveren ten behoeve van waterzuiveringsactiviteiten, zoals gedefinieerd in paragraaf 2.1. Wanneer wordt gesproken over de economische betekenis van de waterzuiveringssector dan zijn naast omzetgegevens ook gegevens over de afzetmarkten van belang (waar worden de producten en diensten afgezet?) alsmede gegevens over inkoop (waar wordt wat ingekocht?) en toegevoegde waarde (de loonsom en winst die worden gerealiseerd door de bedrijven en instellingen die diensten en/of producten leveren ten behoeve van waterzuiveringsactiviteiten).

### 2.3 Clusterbegrip

Daar waar sprake is van een sterke mate van verwevenheid en onderlinge afhankelijkheid van de bedrijven en instellingen een sector en hun afnemers kan worden gesproken van een cluster. In de onderhavige studie wordt de volgende eensluidende definitie van economische clusters gehanteerd<sup>3</sup>:

<sup>1</sup> Bron: <http://www.vandale.nl/>

<sup>2</sup> Bron: <http://www.vandale.nl/>

<sup>3</sup> IDEA Consult/Dialogic (2002), *Drinkwater in België, van drinkwatersector naar watercluster?*, Brussel.

*Economische clusters kunnen worden gedefinieerd als ketens van onderling sterk van elkaar afhankelijke producenten, leveranciers, afnemers en kennisdragers (universiteiten, onderzoeksinstituten, kennisintensieve diensten, intermediaire organisaties) die:*

- beschikken over complementaire competenties,
- met elkaar verbonden zijn door voortbrengings- of waardeketens,
- gezamenlijk bedrijfsprocessen en eindproducten verbeteren,
- en (eventueel) participeren in netwerken die gericht zijn op innovatie en technologieontwikkeling.

*Partijen in een cluster kennen en herkennen elkaar aan een gedeelde kennisbasis, instituties, technologieën etc. Daarnaast delen spelers uit eenzelfde cluster in meer of mindere mate een cultuur en 'innovatiestijl' en kan sprake zijn van ruimtelijke concentratie.*

Een goede interactie tussen de actoren vormt een centraal onderdeel in economische clusters. Technologische excellentie ligt al deels besloten in dit clusterbegrip. Om evenwel te kunnen spreken van een technologisch excellent cluster worden hogere eisen gesteld aan de actoren in het cluster<sup>1</sup>.

*Technologisch excellente clusters hebben naast de eigenschappen van de economische clusters de beschikking over:*

- uitstekende kennis en kunde met betrekking tot de clusteractiviteiten
- toonaangevende Nederlandse bedrijven op technologisch gebied
- relatief hoge scores op cruciale innovatiekenmerken van de bedrijven (in vergelijking met het industriegemiddelde) in het cluster
- relatief goede scores op het gebied van octrooien (in vergelijking met het industriegemiddelde), wetenschappelijke publicaties en het aantal citaties (in vergelijking met andere faculteiten).

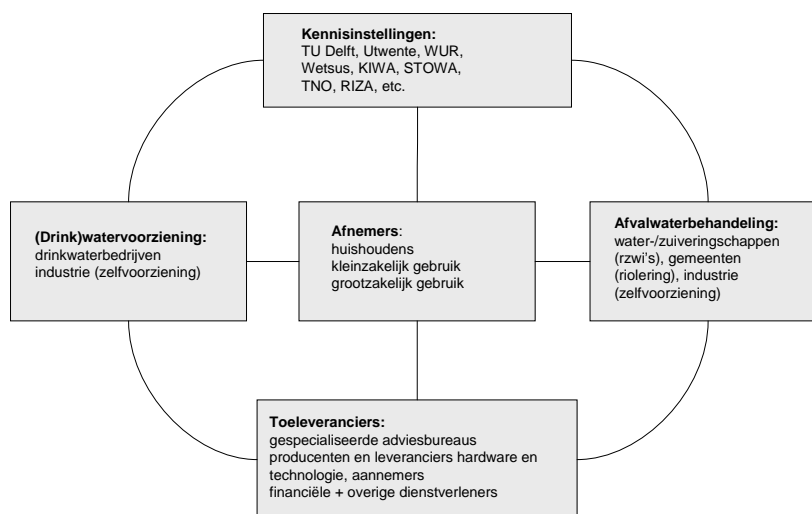
Wanneer sprake is van Nederlandse nichespelers die sterk solistisch opereren wordt in onze visie nog niet volledig voldaan aan de definitie van een technologisch excellent cluster.

## 2.4 Clusteractoren

Op basis van het gehanteerde clusterbegrip is in figuur 1 een overzicht geschetst van het Nederlandse cluster waterzuiveringstechnologie en de partijen die hierbinnen actief zijn.

<sup>1</sup> EIM (2005). Belangrijke innovatiekenmerken in de definitie zijn: het percentage bedrijven dat investeert in R&D, het percentage medewerkers dat zich bezighoudt met R&D, het percentage bedrijven dat vernieuwingen doorvoert in producten/diensten voor derden en/of in het eigen bedrijfsproces en het percentage bedrijven dat in het bezit is van octrooien.

figuur 1 Overzicht Nederlandse cluster waterzuiveringstechnologie



Bron: EIM, 2005.

## 2.5 Onderscheid in subsegmenten

In overleg met de opdrachtgever is op het gebied van waterzuivering de volgende lijst met segmenten vastgesteld:

### Watervoorziening

- drinkwatervoorziening
- industriële watervoorziening
- irrigatie

### Afvalwaterbehandeling

- industriële afvalwatersector
- huishoudelijke afvalwatersector
- hergebruik van afvalwater
- drainage

### Overige subsegmenten:

- leidingen en riolering
- waterkwaliteit, monitoring en analyses, voorzover betrekking hebbend op de registratie van waterparameters op locatie/in laboratorium.

Een klein deel van de activiteiten op het gebied van integraal waterbeheer heeft betrekking op waterzuivering. In hoofdstuk 4 is deze component echter buiten beschouwing gelaten om de Nederlandse waterzuiveringssector zo zuiver mogelijk in kaart te kunnen brengen.

## 2.6 Onderscheid van activiteiten

De actoren in het cluster kunnen de volgende rollen vervullen:

- research en development
- productie en levering van apparatuur en systemen
- productie en levering van chemicaliën voor waterbehandeling
- engineering
- advisering en/of dienstverlening
- financiering
- contracting en realisatie (aannemerij)
- verzorging van management en onderhoud
- training en/of institutionele ontwikkeling (inclusief kennisoverdracht).

## 2.7 Onderscheid in technologieën

Daarnaast wordt in de studie de volgende indeling in technologieën gehanteerd:

### **Fysisch/chemische zuivering**

- (zand)filtratie en microzeven
- precipitatie, coagulatie/flocculatie
- chemische oxidatie
- actiefkooladsorptie
- desinfectie (ozon, UV, chloor)
- omgekeerde osmose
- membraantechnologie (filtratie, elektrolyse e.a. excl. MBR)
- overige technieken, waaronder extractie, ionenwisseling e.d.

### **Biologische zuivering**

- aërobe biologische behandeling
- anaërobe biologische behandeling
- nitrificatie/denitrificatie
- membraanbioreactor (MBR)
- overige biologische zuiveringstechnieken

### **Thermische zuivering**

### **Meet- en regeltechniek**

### **Transport en distributie**

### **Overige technieken**

## 3 De internationale markt

### 3.1 Omvang en kenmerken

De behoefte in de internationale markt aan waterzuiveringsactiviteiten is enorm groot. Hoewel steeds meer mensen toegang hebben tot gezuiverd drinkwater en beschikken over sanitaire voorzieningen, is de behoefte aan deze faciliteiten wereldwijd met name op het platteland nog steeds enorm. Uit tabel 1 wordt bijvoorbeeld duidelijk dat in 2002 wereldwijd van de plattelandsbevolking 72% toegang had tot schoon drinkwater, 27% een drinkwateraansluiting had en 37% sanitaire voorzieningen<sup>1</sup>.

tabel 1 Deel van de bevolking met toegang tot drinkwater en sanitaire voorzieningen, in % en met een onderscheid naar totale bevolking, stedelijke populatie en plattelandsbevolking (gegevens 1990 en 2002)

	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <i>Ontwikkelde landen en transitielan- den</i> </div> <div style="text-align: center;"> <i>Eurazië</i> </div> <div style="text-align: center;"> <i>Ontwikke- lingslanden</i> </div> <div style="text-align: center;"> <i>Wereld</i> </div> </div>							
	1990	2002	1990	2002	1990	2002	1990	2002
	Totale bevolking (*1000.000)	934	993	282	281	4,048	4,951	5,263
Stedelijke populatie (in %)	72	75	65	64	35	42	43	48
Plattelandsbevolking (in %)	28	25	35	36	65	58	57	52
% van totale bevolking met toegang tot schoon drinkwater	100	98	92	93	71	79	77	83
% van stedelijke populatie met toegang tot schoon drinkwater	100	100	97	99	93	92	95	95
% van plattelandsbevolking met toegang tot schoon drinkwater	99	94	83	82	59	70	63	72
% van totale bevolking met drinkwateraansluiting	96	96	71	72	36	42	48	52
% van stedelijke populatie met drinkwateraansluiting	99	99	86	90	69	71	79	79
% van plattelandsbevolking met drinkwateraansluiting	89	88	42	41	18	21	25	27
% van totale bevolking met sanitaire voorzieningen	100	98	84	83	34	49	49	58
% van stedelijke populatie met sanitaire voorzieningen	100	100	93	92	68	73	79	81
% van plattelandsbevolking met sanitaire voorzieningen	99	92	68	65	16	31	25	37

Bron: WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation; Meeting the MDG drinking water and sanitation target: a mid-term assessment of progress, 2004.

De prijs die in 2000 werd betaald voor (drink)watervoorziening en afvalwaterbehandeling bedroeg tezamen circa € 294 miljard<sup>2</sup>. (Drink)watervoorziening vormde (met € 158 miljard) de grootste markt, op enige afstand gevolgd door afvalwaterbehandeling met een omvang van € 136 miljard. Ongeveer 33% van de afvalwaterbehandeling kan als

<sup>1</sup> Voor een verdere uitleg van de begrippen van tabel 1, zie in Bijlage V de begrippen 'verbeterde en niet-verbeterde water- en sanitaire voorzieningen', 'ontwikkelde landen en transitielanden', 'ontwikkelingslanden' en 'Eurazië'.

<sup>2</sup> Over de financiële omvang van de internationale markt voor (drink)waterzuivering en afvalwaterbehandeling zijn helaas geen recentere gegevens beschikbaar dan gegevens over 2000.

industriële vraag worden bestempeld. Bij de (drink)watervoorziening ligt dit percentage op 30%. De huishoudelijke waterbehoefte bepaalt tweederde van de wereldmarkt. Verwacht wordt dat het belang van het industriële watergebruik in de komende jaren groter wordt.

**tabel 2** Internationale omvang van de deelmarkten (drink)watervoorziening en afvalwaterbehandeling 1999 en 2000 (in € miljarden)

	1999	2000
(Drink)watervoorziening	153	158
Afvalwaterbehandeling	131	136
<i>Totaal</i>	<i>284</i>	<i>294</i>

*Bron: Masons Water Yearbook 2000-2001, 2001-2002, 2004-2005, CBS-Statline.*

In de studie 'Strategic watercards, International opportunities for the Dutch Water sector (een studie uitgevoerd door EIM/DHV in opdracht van NWP, 2002)' is een onderverdeling naar regio gemaakt van de beide deelmarkten. Op basis van tabel 3 blijkt dat de westerse landen tekenen voor de grootste omzetaandelen.

**tabel 3** Uitsplitsing van de deelmarkten (drink)watervoorziening en afvalwaterbehandeling naar regio (gegevens 2000, in miljarden €)

	(Drink)watervoorziening	Afvalwater	Totaal
Noord-Amerika	44	38	82
Europa	56	47	103
Azië en Midden-Oosten	36	31	67
Latijns-Amerika	17	15	32
Afrika	5	5	10
<i>Totaal</i>	<i>158</i>	<i>136</i>	<i>294</i>

*Bron: EIM/DHV (2002) op basis van Masons Water Yearbook 2000-2001, UNFPA.*

In tabel 4 is de geschatte regionale verdeling van de markt voor afvalwaterbehandeling weergegeven. Europa en Noord-Amerika vormen de grootste markten met een omvang van respectievelijk € 47 en 38 miljard.



**tabel 4** Markt voor huishoudelijke en industriële afvalwaterbehandeling, uitgesplitst naar regio (gegevens 2000, in miljarden €)

	<i>Huishoudelijke afvalwaterbehandeling</i>	<i>Industriële afvalwaterbehandeling</i>	<i>Totaal</i>
Noord-Amerika	27	11	38
Europa	34	13	47
Azië and Midden-Oosten	22	9	31
Latijns-Amerika	10	5	15
Afrika	3	2	5
<i>Totaal</i>	<i>96</i>	<i>40</i>	<i>136</i>

Bron: *Masons Water Yearbook 2000-2001 en 2001-2002.*

#### *Aanvoer niet efficiënt*

De (drink)watervoorziening is in grote delen van de wereld niet erg efficiënt. In veel (drink)watervoorzieningsystemen wordt soms tot 50% van het water verspild door lekverliezen in leidingen en reservoirs die door kapitaalgebrek slecht worden onderhouden. De lage efficiency van het waterverbruik in de industrie blijft mede in stand door de relatief lage prijs van het ruwe water. Veel ondernemingen kunnen onbeperkt water gebruiken. De verwachting is dat in de toekomst door de toename van de waterschaarste het waterbeheer verbeterd zal worden en dat er reële prijzen betaald zullen gaan worden voor het waterverbruik. Dit heeft weer tot gevolg dat er middelen vrijgemaakt kunnen worden om te investeren in renovatie en verbetering van de watervoorzieningssystemen.

**tabel 5** Wateronttrekking, werkelijk verbruik en efficiency (gegevens 2000)

<i>Eindgebruikers</i>	<i>Wateronttrekking</i>	<i>Werkelijk verbruik</i>	<i>Efficiency</i>
Industriële markt	750 km <sup>3</sup>	80 km <sup>3</sup>	11%
Huishoudelijke markt	350 km <sup>3</sup>	50 km <sup>3</sup>	14%

Bron: *World Water Vision 2025.*

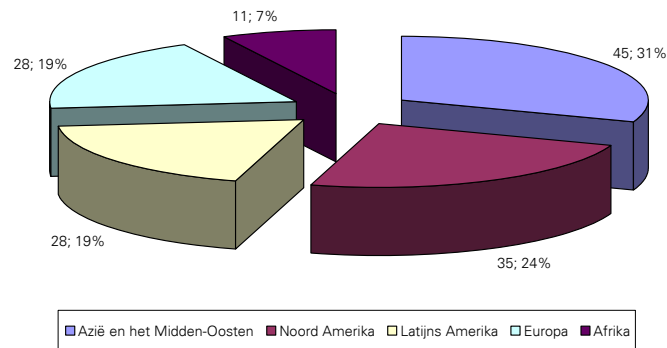
Voor Nederland komt de grootste hoeveelheid water binnen via de grote rivieren (73%), de rest is neerslag. De totale wateraanvoer door de rivieren en de neerslag bedraagt circa 110 km<sup>3</sup>. De totale wateronttrekking bedraagt 9.7 km<sup>3</sup> waarvan een groot deel wordt gebruikt als koelwater (bron: TNO-NITG, RIVM, Lenntech en CBS). Grondwateronttrekking bedraagt circa 1.5 km<sup>3</sup> terwijl de jaarlijkse aanvulling 2.5 km<sup>3</sup> is. Door de relatief grote wateraanvoer via de rivieren heeft Nederland een voldoende hoeveelheid water beschikbaar maar de bruikbaarheid is vooral ook afhankelijk van de kwaliteit van het water op een bepaalde plaats. Naast bovengenoemde hoeveelheden zijn voor doorspoeling van het watersysteem en tegengaan van verzilting respectievelijk 12 en 9 km<sup>3</sup> nodig.

#### *Hoogste investeringen in Azië*

Figuur 2 biedt een overzicht van de investeringen per regio. De totaal benodigde jaarlijkse investeringen voor (drink)watervoorziening en afvalwaterbehandeling bedragen ongeveer € 150 miljard. Circa 30% van de investeringen wordt in Azië gedaan. Ook

Noord- en Latijns-Amerika zijn grote markten die met een nog steeds groeiende bevolking een belangrijke markt blijven.

figuur 2 Jaarlijkse investeringen in drinkwatervoorziening en afvalwaterbehandeling (gegevens 2000)



Bron: World Water Vision 2025.

### 3.2 Internationale spelers

Wereldwijd domineren een klein aantal private ondernemingen - vooral uit Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten - de watermarkt. Voor deze grootste spelers worden in tabel 6 een aantal kerncijfers opgesomd. Deze ondernemingen kunnen in twee grote groepen ingedeeld worden:

- grote, multi-utility ondernemingen, zoals VEOLIA (voorheen Vivendi) en ONDEO (voorheen Suez Lyonnaise);
- geïntegreerde waterbedrijven (drinkwater en afvalwaterzuivering), zoals RWE-Water (Duitsland) Severn Trent (Verenigd Koninkrijk).

Gemeten in aantallen aansluitingen is ONDEO (107 miljoen bediende personen), een onderdeel van de SUEZ AG Groep, 's werelds grootste bedrijf. Wanneer in omzet gemeten wordt is VEOLIA het grootste bedrijf met een wateromzet wereldwijd van ruim 11 miljard euro. SAUR, een onderdeel van Bouygues, voorziet 30 miljoen mensen van water en/of afvoersystemen. Evenals bij VEOLIA en ONDEO is SAUR een onderdeel van een veel groter concern dat voornamelijk actief is in de aannemerij en engineering. SAUR probeert de activiteiten in Centraal- en Oost-Europa te vergroten.

Op de derde plaats qua omzet en aantal aangesloten huishoudens staat RWE-Water. Dit is een Duits-Engelse combinatie met 69 miljoen aangesloten personen. Evenals de hiervoor beschreven concerns betreft het meer dan de helft van de aansluitingen in het buitenland. Overigens is RWE-Water zowel op de eigen Duitse markt als de eigen Engelse markt (Thames) de grootste aanbieder. RWE-Water is een onderdeel van een multinational op het gebied van energievoorziening.

Een andere grote Engelse speler is United Utilities. Dit bedrijf kan worden gezien als een van de vijf leidende global players in privatiseringsprojecten in watervoorziening en afvalwaterbehandeling. De belangrijkste doelmarkten naast het Verenigd Koninkrijk op dit moment zijn Centraal- en Oost-Europa en Australië. Severn Trent is een andere grote Engelse speler die met name actief is op de West-Europese markten en in de Verenigde Staten.

tabel 6 Gegevens van de grootste internationale spelers in de watersector (gegevens 2000 en 2003)

	<i>Bediende populatie in binnenland (in miljoenen personen)</i>		<i>Bediende populatie in buitenland (in miljoenen personen)</i>		<i>Totaal bediende populatie (in miljoenen personen)</i>		<i>Omzet in water (in € miljarden)</i>	
	<i>2000</i>	<i>2003</i>	<i>2000</i>	<i>2003</i>	<i>2000</i>	<i>2003</i>	<i>2000</i>	<i>2003</i>
VEOLIA (Fr.)	25	26	78	69	103	95	12,8	11,1
ONDEO (Fr)	14	17	94	90	108	107	9,1	7,5
RWE (Ger / UK)	21	27	16	43	37	69	2,7	4,2
SAUR (Fr)	6	6	22	24	28	30	1,4	1,8
United Utilities (UK)	7	10	18	12	25	22	1,7	1,5
Severn Trent (UK)	8	8	7	6	15	14	1,5	1,4

Bron: *Masons Water Yearbook 2004-2005*.

Op basis van de vergelijking in de tijd in tabel 6 kan worden geconcludeerd dat de omzet van de twee grootste Franse bedrijven is afgenomen, evenals de omvang van bediende populaties door deze bedrijven in het buitenland. Ook bij de Engelse bedrijven manifesteert zich een afname van de bediende populatie in het buitenland. Hier is de ontwikkeling zichtbaar dat deze bedrijven zich wat lijken terug te trekken uit de concessiemarkt. Met name het Duits-Engelse concern RWE-Water laat juist een forse groei zien van zowel omzet als aansluitingen. Bij SAUR lijkt vooral sprake van een geleidelijke groei in de internationale concessiemarkt.

Indien een vergelijking wordt gemaakt met de grootste speler in Nederland, Vitens, dan blijft de drinkwateromzet van dit bedrijf van € 313 miljoen in 2003 ver achter bij de wateromzetten van de grote internationale spelers. Vitens voorziet inmiddels 4 miljoen consumenten via 1,6 miljoen aansluitingen. Aan deze groep wordt 260 miljoen m<sup>3</sup> water verkocht.



## 4 De Nederlandse waterzuiveringssector

### 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de Nederlandse waterzuiveringssector gekwantificeerd en verder gekarakteriseerd. In paragraaf 4.2 wordt ingegaan op verschillende facetten waaruit het economisch belang van de sector blijkt en de ontwikkelingen die hierin plaatsvinden. Paragraaf 4.3 gaat in op de concurrentiekracht van de Nederlandse waterzuiveringssector. Het hoofdstuk wordt afgesloten met paragraaf 4.4 waarin uitgebreid wordt ingegaan op de kennisbasis en kenniskenmerken van de sector.

### 4.2 Economisch belang en ontwikkeling

#### 4.2.1 Totale omvang van de waterzuiveringsmarkt

In de tabel is de omvang van de waterzuiveringsmarkt weergegeven met een uitsplitsing tussen (drink)watervoorziening en afvalwaterbehandeling. (Drink)watervoorziening kent een totale omzet van € 4,4 miljard, waarvan € 3,1 miljard op de binnenlandse markt wordt behaald en € 1,3 miljard in het buitenland. Afvalwaterbehandeling is qua omvang met respectieve bedragen voor de binnenlandse en buitenlandse markt van € 2,2 en 0,7 miljard wat kleiner in omvang.

tabel 7 De Nederlandse waterzuiveringssector in 2003 (omzet van alle spelers in miljarden €)

	<i>Binnenland</i>	<i>Buitenland</i>	<i>Totaal</i>
(Drink)watervoorziening	3,1	1,3	4,4
Afvalwaterbehandeling	2,2	0,7	2,9
Waterkwaliteit, monitoring en analyses	0,4	0,0	0,4
Leidingen en riolering	1,3	0,1	1,4
<i>Totaal 2003</i>	<i>7,0</i>	<i>2,1</i>	<i>9,1</i>

Bron: EIM, 2005.

#### 4.2.2 Kenmerken van het aanbod

In tabel 7 zijn enkele kerngegevens weergegeven voor de waterzuiveringssector. De totale waterzuiveringsomzet van deze sector ligt op € 9,1 miljard, waarvan het overgrote deel (€ 5,6 miljard) afkomstig is van de groep 'bedrijven en instellingen'. Gemiddeld genomen maakt waterzuivering voor deze groep ongeveer 30% uit van de totale omzet. Voor de ingenieursbureaus geldt een percentage van circa 15%. Bij de drinkwaterbedrijven ligt dit percentage op vrijwel 100% en bij de waterschappen op circa 75%.

**tabel 8 Kengetallen van de bedrijven en instellingen die actief zijn in de waterzuiveringssector in 2003**

	<i>Bedrijven en instellingen*</i>	<i>Drinkwater-bedrijven</i>	<i>Water-schappen</i>	<i>Ingenieurs-bureaus**</i>	<i>Totaal</i>
Aantal bedrijven	1.387	13	26	27	1.453
Totale omzet in 2003 (in € mld.)	21,1	1,5	1,8	4,4	28,8
Waterzuiveringsomzet in 2003 (in € mld.)	5,6	1,5	1,4	0,6	9,1
Totaal werkzame personen (*1.000)	139,7	4,5	7,4	41,1	192,7
Totaal werkzame personen in waterzuivering (*1.000)	26,5	4,4	5,8	9,0	45,7

\* Hieronder vallen producenten, handelsbedrijven, kennisinstellingen, NGO's, etc.

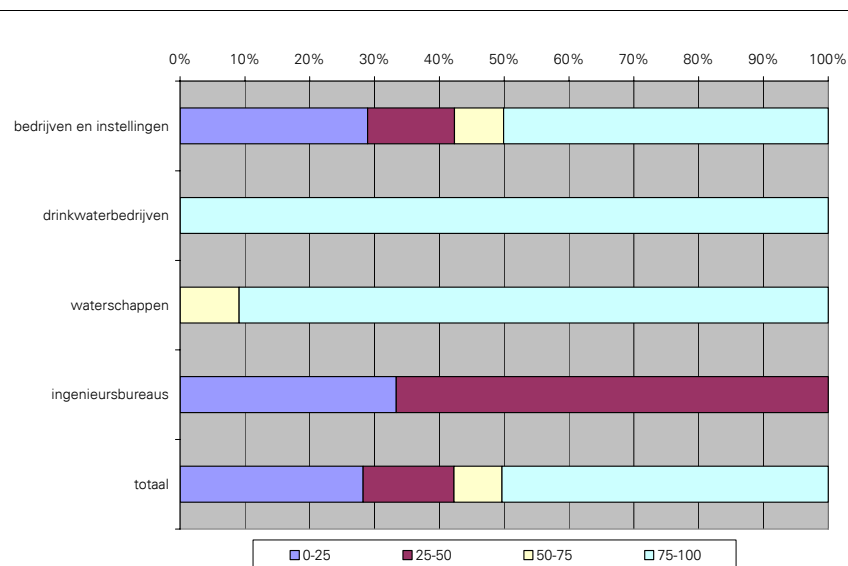
\*\* Dit betreft alleen de consultants en contracting engineers die opgenomen zijn in de Top 50 Ingenieursbureaus van het Technisch Weekblad en bovendien werkzaam zijn in de waterzuiveringssector. Kleinere bureaus maken deel uit van de groep 'bedrijven en instellingen'.

Bron: EIM, 2005.

#### *Belang van water voor de verschillende spelers*

Alle drinkwaterbedrijven en de meeste waterschappen behalen 75%-100% van hun totale omzet in de watersector. In de groep 'bedrijven en instellingen' bevinden zich echter veel spelers die voor een klein tot zeer klein deel in de watersector actief zijn. Zo blijkt uit de onderstaande figuur dat de helft van de spelers in de groep 'bedrijven en instellingen' 75-100% van zijn totale omzet in de watersector realiseert. Dit zijn veelal producenten en leveranciers die naast de publieke bedrijven ook industriële afnemers bedienen, vaak wereldwijd. Daarentegen is er ook een behoorlijk grote groep spelers in de groep 'bedrijven en instellingen' (bijna 30%) die minder dan een kwart van de omzet in de watersector behaalt. Zij opereren vooral nationaal.

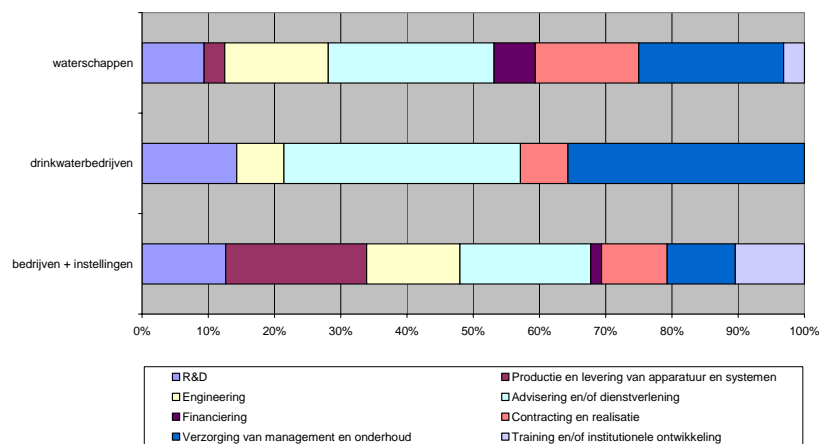
**figuur 3 Percentages van de spelers per categorie onderverdeeld naar hun aandeelen van de wateromzet in de totale omzet (gegevens 2003)**



Bron: EIM, 2005.

Figuur 4 biedt inzicht in de activiteiten van de verschillende groepen die in de waterzuiveringssector actief zijn. Verzorging van management en onderhoud en advisering en/of dienstverlening zijn activiteiten die door de drinkwaterbedrijven en waterschappen het vaakst worden genoemd. Contracting en realisatie (aannemerij) is daarnaast een redelijk vaak voorkomende activiteit bij waterschappen. Bij de groep 'bedrijven en instellingen' valt direct het brede scala aan activiteiten op. In deze groep zijn duidelijk de producenten en leveranciers van apparaten en systemen vertegenwoordigd. Verder valt op dat R&D-activiteiten in alle groepen beperkt plaatsvinden. Minder dan 15% van de drinkwaterbedrijven doet aan R&D; bij de andere groepen ligt dit percentage nog lager.

figuur 4 Activiteiten van de spelers in de waterzuiveringssector



Bron: EIM, 2005.

#### Kenmerken van de groep 'bedrijven en instellingen'

Met 1387 spelers herbergt de groep 'bedrijven en instellingen' ruim 95% van alle spelers in de waterzuiveringssector. Zoals blijkt uit figuur 4 bevat deze groep spelers met uiteenlopende activiteiten. Een nadere analyse van deze groep leert dat ongeveer tweederde aangeeft gespecialiseerd te zijn in de productie en/of levering van apparatuur en systemen. Vervolgens is gekeken in hoeverre deze groep ook aangeeft in R&D te investeren, waarbij een onderscheid is gemaakt tussen bedrijven die investeren in R&D voor verbetering van producten en diensten voor derden en/of in R&D voor verbetering van diensten en producten voor het eigen bedrijfsproces. Het blijkt dat 222 bedrijven (16% van alle spelers in de groep 'bedrijven en instellingen') tot de echte producenten kunnen worden gerekend. Zij produceren én investeren in R&D voor verbetering van diensten en producten voor derden. Deze categorie tekent voor een benedengemiddeld omzetaandeel zoals blijkt uit een vergelijking van de rechterkolommen van tabel 9. De R&D-intensieve spelers die apparaten en systemen produceren en leveren zijn dus relatief kleiner dan de overige spelers. Uit tabel 9 blijkt verder dat 143 bedrijven (10%) apparatuur en systemen produceren of leveren, maar alleen investeren in R&D voor verbeteringen in het eigen bedrijfsproces. Ook deze bedrijven zijn relatief klein.

tabel 9 Nadere analyse van de activiteiten van de spelers in de groep 'bedrijven en instellingen'

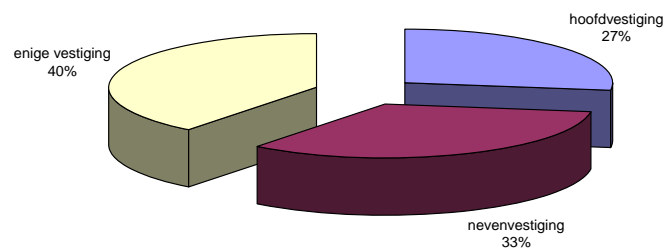
	<i>Aantal spelers</i>	<i>Procentuele verdeling aantallen spelers</i>	<i>Procentuele verdeling waterzuiveringsomzet</i>
Produceren apparatuur en systemen en investeren in R&D voor verbetering van producten en diensten voor derden	222	16	10
Produceren en/of leveren apparatuur en systemen en investeren in R&D voor verbetering van diensten en producten voor eigen bedrijfsproces	143	10	4
Produceren en/of leveren apparatuur en systemen maar investeren niet in R&D	561	40	51
Produceren en leveren geen apparatuur en systemen	461	33	36
<i>Totaal</i>	<i>1.387</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Bron: EIM, 2005.

De spelers die aangeven geen apparatuur en systemen te leveren of te produceren noemen achtereenvolgens aannemerij (contracting en realisatie) (30%), verzorging van management en onderhoud (26%), engineering (17%) en financiering (6%) als specialisaties. Daarnaast blijkt 37% van deze groep actief op het gebied van training en institutionele ontwikkeling en 85% van deze groep ook actief in advisering en/of dienstverlening in brede zin.

In figuur 5 is de aard van vestigingen van de spelers in de groep 'bedrijven en instellingen' inzichtelijk gemaakt. Duidelijk is dat in een op drie gevallen sprake is van een nevenvestiging die deel uitmaakt van een groter concern. In ruim een kwart van de gevallen gaat het om de hoofdvestiging van een concern met meerdere vestigingen en in 40% van de gevallen is sprake van een bedrijf met één vestiging.

figuur 5 Kenmerken van vestigingen van de groep 'bedrijven en instellingen'

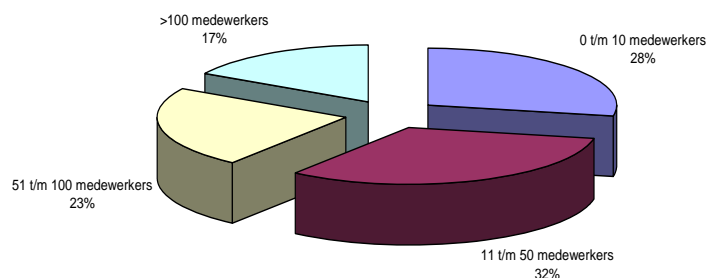


Bron: EIM, 2005.



Een nadere uitsplitsing van deze groep naar grootteklasse leert dat het merendeel van de bedrijven (60%) 50 of minder medewerkers in dienst heeft (op vestigingsniveau gemeten). Daartegenover staat dat 17% meer dan 100 medewerkers in dienst heeft.

figuur 6 Grootteklassekenmerken van de groep 'bedrijven en instellingen', gemeten op vestigingsniveau



Bron: EIM, 2005.

#### Kengetallen van drinkwaterbedrijven en zuiveringsschappen

Onderstaand wordt een overzicht gepresenteerd van de kengetallen van de Nederlandse drinkwaterbedrijven en zuiveringsschappen.

tabel 10 Kengetallen Nederlandse drinkwaterbedrijven (situatie 2003/2004)

	<i>Drinkwatervoorziening</i>
Aantal bedrijven	13
Eigendom	Publiek
Aantal werknemers	5867
Jaarlijkse waterproductie	1.168 mln. m <sup>3</sup>
Verhouding grondwater/oppervlaktewater	60%/40%
Aantal administratieve aansluitingen	7.231.000
Aantal consumenten	16.214.000
Transport en hoofdleidingen	109.000 km
Gemiddelde prijs drinkwater	€ 1,46 per m <sup>3</sup>
Gemiddeld gebruik per capita per dag	126 liters
Totale omzet in miljoenen € in 2003	1.461
Totale investeringen in miljoenen € (2003)	433

Bron: VEWIN, 2004.

tabel 11 Kengetallen Nederlandse zuiveringschappen (situatie 2002)

	<i>Afvalwaterbehandeling</i>
Aantal zuiveringschappen met waterkwaliteit opdracht	27
Eigendom	Publiek
Jaarlijkse totale hoeveelheid te zuiveren afvalwater	23 mln. v.e.
Kosten voor gemiddeld gezin (3 v.e) per jaar	€ 138
Aantal rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's)	389
Aantal gemalen	2054
Gemiddelde prijs per vervuilingseenheid (v.e.)	€ 46 per jaar
Totale omzet voor zuiveren afvalwater in miljoenen € in 2002	837 <sup>1)</sup>

1) Het verschil van dit bedrag met het bedrag in tabel 8 ligt in het feit dat van de andere taken van de waterschappen ('overige waterkwaliteitsbeheer taken' en 'waterkwantiteit, waterkeringen') ook delen tot waterzuiveringsomzet zijn gerekend (met name de in de onderhavige studie onderscheiden componenten 'waterkwaliteit' en 'leidingen en riolering').

Bron: Unie van Waterschappen, 2003.

#### 4.2.3 Afzetstructuur

In de onderstaande tabellen is weergegeven hoe de binnenlandse en buitenlandse omzet van de onderscheiden groepen is verdeeld over verschillende onderscheiden afzetmarkten die allemaal betrekking hebben op waterzuivering. Het blijkt dat de drinkwatervoorziening op de binnenlandse markt met € 2,39 miljard de belangrijkste bijdrage levert aan de totale binnenlandse omzet met een aandeel van 34%. Bedrijven en instellingen tekenen met een omzet van € 1,31 miljard voor het grootste deel hiervan (55% van de omzet in de afzetmarkt 'drinkwatervoorziening') gevolgd door de drinkwaterbedrijven met € 1,02 miljard (43%). De afzetmarkt 'leidingen en riolering' vormt de op een na belangrijkste afzetmarkt met een bedrag van € 1,26 miljard (18% van de totale binnenlandse afzet). Ook binnen deze afzetmarkt tekent de groep 'bedrijven en instellingen' voor het grootste omzetaandeel in deze afzetmarkt (48%). Deze groep is in iedere afzetmarkt actief, maar kent een grootste omzetaandeel in de industriële watervoorziening (70%), hoewel dit segment na drinkwatervoorziening, leidingen en riolering en de huishoudelijke afvalwatersector pas de vierde afzetmarkt vormt.

tabel 12 Verdeling van de binnenlandse waterzuiveringsomzet naar afzetmarkten (gegevens 2003, in miljarden €)

	<i>Bedrijven+ instellingen</i>	<i>Drinkwater- bedrijven</i>	<i>Water- schappen</i>	<i>Ingenieurs- bureaus*</i>	<i>Totaal</i>
Drinkwatervoorziening	1,31	1,02	0,00	0,05	2,39
Industriële watervoorziening	0,54	0,21	0,00	0,01	0,77
Industriële afvalwatersector	0,46	0,01	0,13	0,01	0,61
Huishoudelijke afvalwatersector	0,71	0,01	0,63	0,06	1,41
Hergebruik van afvalwater	0,11	0,01	0,08	0,01	0,20
Leidingen en riolering	0,61	0,14	0,47	0,04	1,26
Waterkwaliteit, monitoring en analyses	0,21	0,05	0,08	0,02	0,37
<i>Totaal</i>	<i>3,95</i>	<i>1,44</i>	<i>1,38</i>	<i>0,21</i>	<i>6,97</i>

\* Dit betreft alleen de consultants en contracting engineers die opgenomen zijn in de Top 50 Ingenieursbureaus van het Technisch Weekblad en bovendien werkzaam zijn in de waterzuiveringssector. Kleinere bureaus maken deel uit van de groep 'bedrijven en instellingen'.

De industriële watervoorziening is als afzetmarkt veel belangrijker in het buitenland. De groep 'bedrijven en instellingen' tekenen vrijwel alleen voor de totale buitenlandse omzet van € 0,81 miljard van deze afzetmarkt, wat neerkomt op 38% van de totale buitenlandse waterzuiveringsomzet. Indien de industriële afvalwatersector daarbij wordt genomen, komt dit laatste aandeel zelfs op 50% uit. Ook voor deze afzetmarkt geldt dat 'bedrijven en instellingen' hier vrijwel alle omzet in behalen.

**tabel 13** Verdeling van de buitenlandse waterzuiveringsomzet naar afzetmarkten (gegevens 2003, in miljarden €)

	<i>Bedrijven+ instellingen</i>	<i>Drinkwater- bedrijven</i>	<i>Water- schappen</i>	<i>Ingenieurs- bureaus*</i>	<i>Totaal</i>
Drinkwatervoorziening	0,26	0,00	0,00	0,20	0,46
Industriële watervoorziening	0,79	0,01	0,00	0,00	0,81
Industriële afvalwatersector	0,24	0,00	0,00	0,02	0,26
Huishoudelijke afvalwatersector	0,17	0,00	0,00	0,23	0,40
Hergebruik van afvalwater	0,07	0,01	0,00	0,00	0,08
Leidingen en riolering	0,08	0,00	0,00	0,01	0,08
Waterkwaliteit, monitoring en analyses	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Totaal</i>	<i>1,64</i>	<i>0,03</i>	<i>0,00</i>	<i>0,46</i>	<i>2,12</i>

\* Dit betreft alleen de consultants en contracting engineers die opgenomen zijn in de Top 50 Ingenieursbureaus van het Technisch Weekblad en bovendien werkzaam zijn in de waterzuiveringssector.

Bron: EIM, 2005.

#### 4.2.4 Analyse afnemers: een impressie

Volgens gegevens van de Vereniging voor Energie, Milieu en Water (WEMW) en CBS zijn olieraffinaderijen en de chemiesector gezamenlijk verantwoordelijk voor bijna 80% van het totale industriële waterverbruik. Slechts 7% van dit waterverbruik is leidingwater, 84% is oppervlaktewater en wordt door de afnemers zelf gewonnen.

Als onderdeel van de studie naar de economische betekenis van de waterzuiveringssector zijn ook gesprekken gevoerd met 11 grote industriële afnemers van water, gezamenlijk goed voor een totaal waterverbruik van circa 150 miljoen m<sup>3</sup>. Overigens verwacht 45% een verdere toename van het waterverbruik in de komende jaren, 27% verwacht een stabilisering in het verbruik en eenzelfde percentage verwacht een afname.

De bedrijven die het water geleverd krijgen van een waterbedrijf doen zelf niet aan R&D. De bedrijven die deels zelf water onttrekken blijken wel aan R&D te doen op het gebied van waterzuiveringstechnologie. In totaal doen 4 van de 11 bedrijven aan R&D op dit gebied met als doel om verbeteringen door te voeren in het eigen proces. Deze bedrijven hebben gemiddeld 5 R&D-medewerkers in dienst die een kwart van hun tijd besteden aan R&D-werkzaamheden. Dit komt voor 11 bedrijven dus neer op 1,3 FTE aan R&D-personeel. Verder kopen deze bedrijven voor 0,8 FTE aan R&D bij derden in. Daarvan wordt 23% bij onderzoekinstellingen gehaald, 66% bij gespecialiseerde adviseurs en 11% bij andere bedrijfsonderdelen in het buitenland. Daarnaast geven 4 van de 11 bedrijven aan dat zij ook kennis doorgeven, waarvan in twee gevallen aan andere bedrijfsonderdelen, in 1 geval aan een onderwijsinstelling en in 1 geval aan afnemers.

Voor 9 van de 11 bedrijven geldt dat waterzuiveringstechnologie deel uitmaakt van machines die men in gebruik heeft. De inkoopwaarde van deze machines maakt overigens gemiddeld niet meer uit dan 10% van de totale inkoopkosten. Ook de inkoop van water komt gemiddeld genomen niet boven dit percentage uit.

Verder zien we dat 90% van de afnemers gebruik maakt van fysische/chemische waterzuiveringstechnologie, 36% beschouwt dit als belangrijkste technologie voor het bedrijf en 63% ziet groeikansen voor de toepassingen met deze technologieën (m.n. voor membraantechnologie en precipitatie). Biologische waterzuiveringstechnologieën worden wat minder toegepast (63%), maar 55% beschouwt deze technologieën als belangrijkste en 63% ziet groeikansen voor deze technologieën (m.n. (an)aërobe zuivering voor verbetering van de kwaliteit van het afvalwater).

#### 4.2.5 Input-outputanalyse

In tabel 14 zijn de inkoopkosten van de bedrijven die actief zijn in de waterzuiveringssector nader uitgesplitst. De inkoopkosten zijn uitgedrukt in de binnenlandse waterzuiveringsomzet van deze bedrijven. In absolute termen wordt duidelijk dat bij de groep 'overige leveranciers' het meest wordt ingekocht. Op een totale binnenlandse omzet van € 6,97 miljard gaat het in totaal om € 1,24 miljard (17,8%). De groep bedrijven en instellingen koopt het meest in bij de groep overige leveranciers.

Uit de rechterkolom kan worden gelezen dat voor iedere euro aan extra binnenlandse omzet voor 27,80 eurocent wordt ingekocht in Nederland bij gespecialiseerde adviseurs, overige leveranciers of andere bedrijven en instellingen, voor 5,4 eurocent bij andere bedrijfsonderdelen en voor 7,2 eurocent bij buitenlandse leveranciers. Verder betekent die extra euro een toegevoegde waarde creatie van bijna 60 eurocent. Indien wordt verondersteld dat de groep 'overige leveranciers' buiten de watersector actief is, kan worden gesteld dat de indirecte effecten van een euro extra omzet minimaal 17,80 eurocent bedragen.

**tabel 14** Inkoopstructuur van spelers in de waterzuiveringssector (gegevens 2003, in miljarden €)

	<i>Bedrijven en instellingen</i>	<i>Drinkwater-bedrijven</i>	<i>Water-schappen</i>	<i>Ingenieurs-bureaus*</i>	<i>Totaal</i>	<i>Totaal (in %)</i>
Gespecialiseerde adviseurs	0,12	0,10	0,28	0,00	0,51	7,3%
Overige leveranciers	0,93	0,19	0,10	0,01	1,24	17,8%
Andere bedrijfsonderdelen	0,30	0,07	0,01	0,00	0,38	5,4%
Andere bedrijven of instellingen	0,09	0,10	0,00	0,00	0,19	2,7%
Buitenlandse leveranciers	0,41	0,03	0,05	0,01	0,50	7,2%
Toegevoegde waarde	2,08	0,95	0,94	0,19	4,15	59,6%
<i>Totaal</i>	<i>3,95</i>	<i>1,44</i>	<i>1,38</i>	<i>0,21</i>	<i>6,97</i>	<i>100,0%</i>

\* Dit betreft alleen de consultants en contracting engineers die opgenomen zijn in de Top 50 Ingenieursbureaus van het Technisch Weekblad en bovendien werkzaam zijn in de waterzuiveringssector. Kleinere bureaus maken deel uit van de groep 'bedrijven en instellingen'.

Bron: EIM, 2005.

De overheid en publiek gefinancierde instellingen vormen belangrijke afzetkanalen. Zoals blijkt uit tabel 15 zorgen de rijksoverheid, gemeenten, de schappen en drinkwater-

bedrijven in totaal voor ruim 41% van de totale binnenlandse waterzuiveringsvraag. Tegelijkertijd zorgen de waterschappen en drinkwaterbedrijven ook zelf voor omzet die voor het belangrijkste deel (€ 2,14 miljard) wordt gerealiseerd bij particuliere huishoudens<sup>1</sup>.

tabel 15 Afzetstructuur van de binnenlandse waterzuiveringsomzet (gegevens 2003, in miljarden €)

	<i>Bedrijven en instellingen</i>	<i>Drinkwater-bedrijven</i>	<i>Water-schappen</i>	<i>Ingenieurs-bureaus*</i>	<i>Totaal</i>	<i>Totaal (in %)</i>
Rijksoverheid	0,63	0,00	0,03	0,01	0,66	9,5%
Gemeenten (Provincies)	0,72	0,00	0,02	0,04	0,78	11,2%
Water- en zuiveringschappen	0,97	0,00	0,04	0,08	1,09	15,6%
Drinkwaterbedrijven	0,30	0,00	0,01	0,06	0,37	5,3%
Contractors/aannemers	0,54	0,00	0,00	0,01	0,55	7,9%
Land- en glastuinbouw	0,10	0,02	0,12	0,00	0,24	3,4%
Recreatiebedrijven	0,07	0,01	0,00	0,00	0,08	1,2%
Papierindustrie	0,04	0,01	0,00	0,00	0,05	0,7%
Chemie	0,15	0,07	0,20	0,01	0,43	6,2%
Olie-industrie	0,09	0,03	0,00	0,00	0,12	1,7%
Foodindustrie	0,12	0,06	0,02	0,00	0,20	2,9%
Particuliere huishoudens	0,11	1,20	0,94	0,00	2,25	32,3%
NGO's	0,07	0,00	0,00	0,00	0,07	1,1%
Overig	0,03	0,04	0,00	0,00	0,07	1,0%
<b>Totaal</b>	<b>3,95</b>	<b>1,44</b>	<b>1,38</b>	<b>0,21</b>	<b>6,97</b>	<b>100,0%</b>

\* Dit betreft alleen de consultants en contracting engineers die opgenomen zijn in de Top 50 Ingenieursbureaus van het Technisch Weekblad en bovendien werkzaam zijn in de waterzuiveringssector. Kleinere bureaus maken deel uit van de groep 'bedrijven en instellingen'.

Bron: EIM (2005), Vereniging Voor Energie, Milieu en Water (VEMW) en CBS (2001).

#### 4.2.6 Ontwikkelingen

Een exacte vergelijking tussen deze studie en de studie 'Strategic watercards' uit 2002 is lastig te maken. De scope van de onderhavige studie is de waterzuiveringssector, terwijl de studie destijds de gehele watersector in kaart heeft gebracht. Door de andere focus zijn enkele segmenten zoals de natte waterbouw en integraal waterbeheer als onderzoekssubject nu buiten beschouwing gelaten, terwijl de getallen destijds wél in de totalen waren opgenomen. Om voor de hele watersector toch een vergelijking in de tijd te kunnen maken dient daarom ook rekening te worden gehouden met alle andere wateractiviteiten. De Nederlandse watersector in brede zin (dus inclusief watervoorziening, afvalwaterzuivering, integraal waterbeheer en natte waterbouw) kende een omzet van € 12,8 miljard in 2003. Vergeleken met 2000 ligt dit bedrag € 1,3 miljard hoger.

<sup>1</sup> Dit laatste bedrag wijkt af van het bedrag in tabel 12, hetgeen is te verklaren door de gehanteerde vraagstelling. Daardoor is het waarschijnlijk dat bijvoorbeeld een deel van de in de afzetmarkt 'leidingen en riolering' behaalde omzet (zie tabel 12) in tabel 15 onderdeel uitmaakt van behaalde omzet bij de klantgroep 'particuliere huishoudens'.

Verder is in de volgende tabel een vergelijking gemaakt tussen de omzetcijfers van 2000 en 2003 die betrekking hebben op (drink)watervoorziening en afvalwaterbehandeling, en waterzuiveringscijfers van 2003 met die van 2000. Uit de tabel blijkt dat sprake is van een toename van de omzet van € 4,5 miljard in 2000 naar € 5,3 miljard in 2003. De export neemt toe van € 1,8 miljard naar € 2,0 miljard.

tabel 16 Vergelijking van de omzet in (drink)watervoorziening en afvalwaterbehandeling in 2003 ten opzichte van 2000 (in miljarden €)

	Binnenlandse omzet	Buitenlandse omzet	Totaal
(Drink)watervoorziening + afvalwaterbehandeling 2003*	5,3	2,0	7,4
(Drink)watervoorziening + afvalwaterbehandeling 2000	4,5	1,8	6,3
Totale wateromzet 2003**	8,7	4,1	12,8
Totale wateromzet 2000	7,5	4,0	11,5

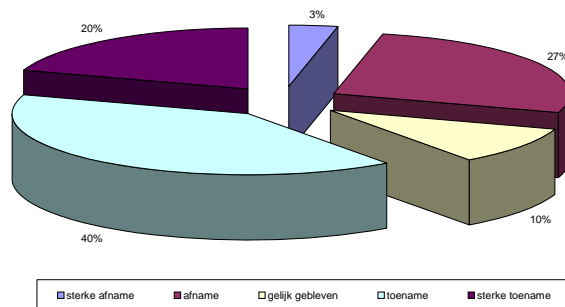
\* Om zuivere vergelijking in de tijd mogelijk te maken zijn hier de bedragen voor de deelmarkten 'leidingen en riolering' en 'waterkwaliteit, monitoring en analyses' buiten beschouwing gelaten.

\*\* Het gaat hier om de totale wateromzet dus inclusief waterbouw, integraal waterbeheer, 'leidingen en riolering' en 'waterkwaliteit, monitoring en analyses' en overige wateromzet.

Bron: EIM, 2005.

De ontwikkeling van de wateromzet en waterexport kende voor veel spelers een bijzonder grillig verloop in de periode 2000-2003. Vermoedelijk door het tegenvallende jaar 2002 zien we voor een zestigtal spelers (indicatief) in de waterzuiveringssector dat 30% van hen met een omzetafname te maken heeft gehad in de periode 2000-2003. Tweevijfde van deze spelers heeft wel een omzetstijging laten zien en een vijfde zelfs een sterke toename. Zie figuur 7.

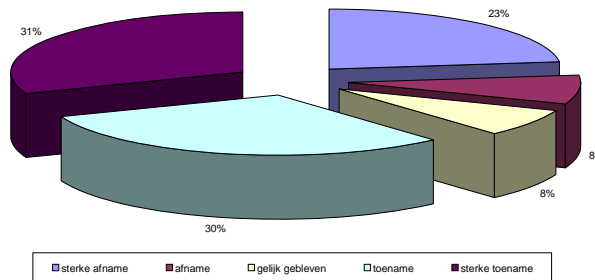
figuur 7 Ontwikkeling van de wateromzet in de periode 2000-2003, percentage spelers met een (sterke) afname, een (sterke) toename of een gelijkgebleven wateromzet (N=60)



Bron: EIM, 2005.

In figuur 8 is de ontwikkeling van de exportomzet weergegeven voor de periode 2000-2003. In deze figuur gaat het om indicatieve gegevens van 26 spelers in de watersector die exporteren. Ook hier zien we dat ongeveer 30% een (sterke) afname laat zien. Ruim 60% laat een toename zien, waarvan de helft zelfs een sterke toename.

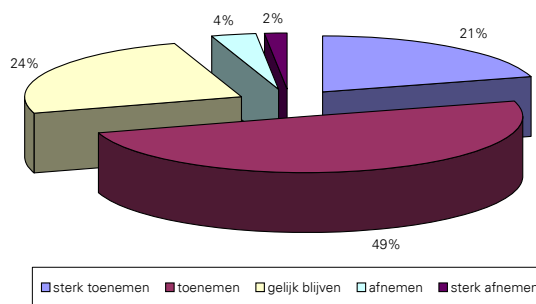
figuur 8 Ontwikkeling van de waterexportomzet in de periode 2000-2003, percentage spelers met een (sterke) afname, een (sterke) toename of een gelijkgebleven waterexportomzet (N=26)



Bron: EIM, 2005.

Kijkend naar de komende jaren verwacht het merendeel van de Nederlandse spelers in de waterzuiveringssector een toename van de omzet. Zoals blijkt uit figuur 9 verwacht 70% een toename of zelfs een sterke toename van de omzet in de komende drie jaren.

figuur 9 Verwachte ontwikkeling van de wateromzet in de komende drie jaar



Bron: EIM, 2005.

### 4.3 Concurrentiekracht van de waterzuiveringssector en ontwikkelingen

Een vergelijking met de getallen van de grote internationale spelers leert dat de Nederlandse waterzuiveringssector in totaliteit met € 9,1 miljard een omzet heeft die lager ligt dan de omzet van het Franse Veolia. Gesteld kan dan ook worden dat Nederland in elk geval in economische omvang internationaal niet zoveel heeft te betekenen. Met name voor de grote buitenlandse BOT-waterketenprojecten betekent het gebrek aan schaalgrootte een belangrijk knelpunt voor Nederlandse bedrijven die de rol van operator willen vervullen.

Tegelijkertijd zien we een omzetafname en ook een daling van het aantal bediende personen van de grote internationaal opererende buitenlandse concerns. Deze afname laat de trend zien dat deze concerns zich terugtrekken uit sommige internationale concessies, waardoor er wellicht kansen ontstaan voor Nederlandse operators of combinaties van partijen.

Voor de Nederlandse producenten en leveranciers van technologie en kapitaalgoederen ten behoeve van waterzuivering is dit gebrek aan schaalgrootte minder relevant. Zij opereren ondanks hun geringere omvang vaak internationaal. Geconstateerd kan wel worden dat deze spelers door hun betrekkelijk geringe omvang en hoge specialisatiegraad behoorlijk kwetsbaar zijn voor conjuncturele schommelingen, vraagveranderingen en kopieergedrag van buitenlandse en binnenlandse concurrenten. Voor deze spelers is het dan ook van groot belang om een technologische voorsprong te behouden.

Met name voor enkele Nederlandse ingenieursbureaus is de afgelopen periode zwaar geweest, waarin niet of nauwelijks sprake is geweest van omzetgroei. Ook voor deze bureaus geldt dat de concurrentie internationaal toeneemt door nieuwe, met name lokale partijen die de kunsten goed afkijken.

### 4.4 Kennisbasis en ontwikkelingen

#### 4.4.1 *Onderzoek bij universiteiten*

In Nederland wordt door een aantal (universitaire) onderzoeksinstituten onderzoek gedaan naar waterzuivering.

##### *TU Delft*

Er zijn bij de TU Delft twee eenheden die zich bezighouden met waterzuivering:

- civiele techniek, fysisch-technische methoden. Naast professor De Graaf (afvalwaterbehandeling) en professor Van Dijk (drinkwatervoorziening en directeur van KIWA) zijn nog 7 à 8 promovendi werkzaam bij deze eenheid. Bij civiele techniek gaat het met name om membraantechnologie.
- (bio)chemische technologie, milieutechnologie. Bij de afdeling Milieubiotechnologie zijn naast professor Van Loosdrecht nog twee stafmedewerkers werkzaam, en 15 promovendi. Zij hebben een breder werkterrein: het gaat behalve om waterzuiveringstechnologie (inclusief winning, terugwinning en omzetting van nuttige stoffen) ook om gasbehandeling. De afdeling Milieubiotechnologie heeft in de afgelopen 12 jaar zes processen ontwikkeld die op de markt zijn gebracht. Daarvan zijn er twee momenteel nog onderhanden.

De faculteit 'technische natuurwetenschappen' omvat de tweede component. Deze faculteit neemt deel in Wetsus.



### *Universiteit Twente*

Membraantechnologie wordt gezien als een van de speerpunttechnologieën van de Technische Universiteit Twente (professor Wessling). Deze technologie heeft een belangrijke plaats ingenomen binnen de faculteit 'chemische technologie'. Door deze vakgroep wordt onderzoek gedaan naar waterzuivering door middel van membraanfiltratie. Hiermee kan de industrie schoon water verkrijgen uit oppervlaktewater en het effluent van een riool- of afvalwaterzuiveringsinstallatie. In 1995 heeft de faculteit het European Membrane Institute Twente (EMI) opgericht. Dit instituut verzorgt voor de industrie en publieke organisaties onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten op het gebied van membranen. Ook neemt de faculteit deel in Wetsus. Naast de professoren Wessling en van der Meer zijn in totaal binnen de vakgroep 9 promovendi werkzaam, waarvan 7 bij Wetsus. Aan de vakgroep is de speciale leerstoel 'membraanprocestechnologie' verbonden, waarbij in samenwerking met het Van Hall-Instituut in Leeuwarden (de huisvesting van Wetsus) onderzoek wordt uitgevoerd. Het onderzoek naar MembraanBioReactoren (MBR) is in een aantal opzichten baanbrekend te noemen

### *Wageningen Universiteit*

Binnen Wageningen Universiteit bestaat een platform Water dat zeven watergerelateerde onderzoeksvelden bestrijkt. Dit zijn achtereenvolgens water voor voedsel, water voor de natuur, water en landgebruik en klimatologische verandering, water en ruimtelijke ordening, zeewater en de kustgebieden, watertechnologie en integraal waterbeheer.

De sectie milieutechnologie is betrokken bij het onderzoek naar anaërobe en aërobe afvalwaterzuivering. In dit proces wordt gebruik gemaakt van micro-organismen. Op dit gebied heeft de universiteit wereldwijd faam verworven. Voordelen van deze vorm van waterzuivering zijn de relatief geringe hoeveelheden slib en de productie van biogas. Hierdoor kan de waterzuivering relatief energiezuinig plaatsvinden. Ook deze universiteit neemt deel in Wetsus. Naast de professoren Rulkens en Buisman bestaat de totale staf uit 25 promovendi, waarvan 18 werkzaam zijn in Wageningen en 7 bij Wetsus.

### *Wetsus*

Wetsus - centrum voor duurzame watertechnologie - bestaat sinds 2004. De drijfveer om dit instituut op te richten is het dreigende mondiale watertekort. Wetsus beoogt methoden te ontwikkelen voor de voorziening van veilig en goedkoop (drink)water en irrigatiewater. Wetsus is een onderzoeksinstituut waarin de krachten van het bedrijfsleven, de overheid en de wetenschap zijn gebundeld. Door het samengaan van wetenschap, overheid en bedrijfsleven in het instituut Wetsus hoopt men versnippering van het onderzoek tegen te gaan. Het onderzoek binnen Wetsus wordt uitgevoerd door onderzoekers van Wageningen Universiteit en de Universiteit Twente en de TU Delft. In Wetsus participeert ook het bedrijfsleven. Wetsus is gevestigd binnen de muren van het Van Hall instituut in Leeuwarden en wordt omschreven als een topinstituut op het gebied van watertechnologie, waar op dit moment in totaal 75 wetenschappers werkzaam zijn.

### *STOWA*

De medewerkers van STOWA brengen onderzoeksvraag en onderzoeksaanbod bij elkaar. Vijf onderzoekskoördinatoren inventariseren daarvoor de onderzoeksbehoeften van de deelnemende waterbeheerders. Dit gebeurt samen met een programmacommissie. Deze bepaalt op basis daarvan het onderzoeksprogramma voor ieder taakveld. De taakvelden zijn:

- Afvalwatersystemen: behelst de zuivering van huishoudelijk afvalwater. Binnen dit taakveld wordt vooral onderzoek verricht naar nieuwe, betere zuiveringstechnieken, en naar milieuvriendelijke en goedkope verwerkingsmethoden voor zuiveringslib. Met name op het gebied van silbbehandelingstechnologie is de afgelopen jaren een sterke internationale positie opgebouwd.
  - Waterketen: De Waterketen is de keten vanaf waterwinning, via distributie en consumptie tot de inzameling, het transport en de zuivering van afvalwater. Het taakveld onderzoekt de interacties tussen de verschillende schakels van deze keten en probeert ze positief te beïnvloeden, bijvoorbeeld door het afkoppelen van hemelwaterafvoer van het riool. Hierdoor komt minder afvalwater op de zuivering. Dit kan leiden tot lagere zuiveringskosten en betere zuiveringsresultaten.
- Daarnaast wordt onderzoek verricht op de terreinen 'watersystemen' en 'waterweren'.

De onderzoeksvragen uit de programma's zetten de coördinatoren uit bij gespecialiseerde kennisinstanties, zoals universiteiten en ingenieursbureaus. Een begeleidingscommissie van deelnemers begeleidt ieder onderzoek. Als derden onderzoekssuggesties hebben, toetst de STOWA deze aan de behoeften van de deelnemende waterbeheerders.

#### *KIWA*

Kiwa (Kiwa Water Research én van Kiwa Industrie en Water) richt zich, in de meest brede zin, op technisch-wetenschappelijke (onderzoeks)vraagstukken van eindgebruikers en kan zich beroepen op een aanmerkelijke spin-off van innovatieve technologische producten en wetenschappelijke doorbraken en is in Nederland de grootste speler. In Europa rekent Kiwa Water Research zich bij de top-3 van kennisinstellingen op watergebied en wereldwijd bij de top-5. Kiwa Water Research verzorgt het secretariaat en is leading partner van het Water Supply and Sanitation Technology Platform (WSSTP). Kiwa voert het secretariaat en is leading partner van EWRI, de organisatie van European Water Research Institutes. Kiwa maakt samen met het Nederlandse Stowa deel uit van de GWRC, de Global Water Research Coalition. Kiwa heeft een aandeel in de meeste door Brussel gefinancierde Europese projecten op (drink)watergebied en heeft tal van internationale bilaterale samenwerkingsverbanden, zoals met AwwaRF (de Research Foundation van de USA waterbedrijven). Daarnaast is Kiwa partner van Delft Cluster en maakt het deel uit van WaterKIP (Stowa, Rioned, Riza, Kiwa)<sup>1</sup>. Samen met V&W (Riza) en VROM (RIVM) heeft KIWA een PAR (programma adviesraad) om al het drinkwater gerelateerde onderzoek in Nederland af te stemmen. Medewerkers van Kiwa zijn deeltijds in dienst of gedetacheerd bij universiteiten (deeltijdallianties) om wetenschap en toegepaste wetenschap bijeen te brengen, met hoogleraren bij VU, WUR, TUD.

#### *RIONED*

Stichting RIONED stimuleert de zorg voor riolering en water in de stad in Nederland. Zij is het platform waarin overheden, het bedrijfsleven en het onderwijs samenwerken. Door haar werkwijze - voor en door de participanten - hebben de activiteiten van de stichting een groot draagvlak. Als koepelorganisatie is zij zowel het kenniscentrum als de behartiger van het rioleringsbelang. De riolering in het openbaar gebied is het aandachtsgebied van Stichting RIONED. Daaraan wordt jaarlijks zo'n € 1 miljard besteed. Goede rioleringszorg vereist een voortdurende ontwikkeling en professionaliteit op

<sup>1</sup> Het Waterketen Innovatie Programma (WaterKIP) is een samenwerkingsverband (sinds 2000) met het doel om de onderzoeksprogramma's van de deelnemers beter op elkaar af te stemmen.

technisch, bestuurlijk en financieel gebied. Daarom laat Stichting RIONED onderzoek uitvoeren, stelt zij kennis beschikbaar en fungeert zij als vraagbaak. Zij werkt samen met instellingen in binnen- en buitenland en presenteert haar ideeën, adviezen en visies in verschillende commissies en overleggen.

#### *RIZA*

De afkorting RIZA staat voor **Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling**. Het RIZA is de adviesdienst van Rijkswaterstaat op het gebied van zoet water in Nederland en een vooraanstaand internationaal kenniscentrum voor integraal waterbeheer. Het instituut verzamelt gegevens over en laat onderzoek verrichten naar waterkwaliteit en -kwantiteit. Op basis hiervan geeft het RIZA adviezen over het beheer van het zoet water in Nederland en daarbuiten. Dit brede takenpakket vraagt om een multidisciplinaire benadering. Van biochemicus en hydroloog tot informaticus en bestuurskundige; de RIZA-medewerkers vertegenwoordigen een breed scala aan specialisaties. Het RIZA heeft vier hoofdafdelingen:

- Emissies: advies over afvalwaterbehandeling en emissieniveaus
- Inrichting en herstel: advisering en kennisontwikkeling over ruimtelijke ordening en inrichting voor integraal waterbeheer
- Watersystemen: advies over integraal waterbeheer van de binnenwateren
- Informatie en meettechnologie: verzamelen en verwerken van gegevens en onderzoek in gespecialiseerde laboratoria.

Dit alles maakt het RIZA tot een belangrijke factor bij de totstandkoming van waterbeleid - nationaal en internationaal.

#### *TNO Kwaliteit van Leven*

Gezonde voeding, veilige werkomstandigheden, duurzame gezondheidszorg - al deze zaken bepalen de kwaliteit van het menselijk leven. Om de klanten nog beter te bedienen met het vinden van antwoorden op vragen over bovengenoemde thema's, hebben de professionals van TNO Voeding, TNO Arbeid, TNO Preventie en Gezondheid, TNO Milieu, Energie en Procesinnovatie (TNO MEP) en TNO Strategie, Technologie en Beleid hun kennis sinds kort gebundeld. Onder de noemer 'Kwaliteit van leven' voert TNO onderzoek uit dat gericht is op concrete toepassingen bij het bedrijfsleven en de overheid. TNO ontwikkelt kennis voor belangrijke nationale en internationale marktclusters als 'landbouw en voeding' en 'chemie en farma'. Daarnaast is TNO een belangrijke partner voor de overheid en publieke sectoren op het gebied van de (gezondheids)zorg en arbeidsvraagstukken. Om haar klanten de juiste toepasbare kennis of adequate adviezen te kunnen bieden, richt TNO het onderzoek op een aantal speerpunten van kennis, passend binnen dit onderzoeksgebied. Cruciale begrippen zijn hierbij: gezondheid, veiligheid, duurzaamheid en kwaliteit.

Binnen TNO MEP is met name procestechnologie van belang voor de onderhavige studie. Producten en diensten van TNO MEP in dit verband omvatten onder andere de volgende terreinen:

- Het ontwikkelen van (geotrooieerde) duurzame processen door innovatieve scheidingstechnologie en elektrisch gedreven processen;
- Scheidingsprocessen gebaseerd op membranen en combinaties met membranen en andere scheidingsprocessen (hybride membraan scheidingsprocessen), kristallisatie- en waskolomtechnologie;
- Drinkwaterprojecten zoals: productie van zoet water uit zeewater;
- Afvalwaterzuivering.

#### *Overige instellingen*

Naast de genoemde instellingen zijn er nog enkele faculteiten en hogescholen waar onderzoek plaatsvindt op aan waterzuivering gerelateerde onderwerpen, zoals bij UNESCO-IHE te Delft. Kennisinstellingen die veel onderzoek verrichten op het gebied van waterkwaliteit en ecologie zijn het Waterloopkundig Laboratorium in Delft, RIVM in De Bilt en Alterra in Wageningen.

#### *R&D-personeel bij de instellingen*

In totaal zijn naar schatting 150 FTE's bij de genoemde onderwijs- en onderzoeksinstituten werkzaam op het gebied van waterzuiveringstechnologie. De R&D-activiteiten van deze mensen wordt voornamelijk uit publieke middelen (nationaal en Europees) gefinancierd.

#### 4.4.2 *Kennispositie van het wetenschappelijk onderzoek ten opzichte van het buitenland*

Het CWTS en Merit brengen periodiek 'Het Nederlands Observatorium van Wetenschap en Technologie' uit. Uit dit onderzoek blijkt hoe excellent de Nederlandse wetenschap op bepaalde gebieden is. Voor de watersector heeft het CWTS op detailniveau een scan uitgevoerd voor de kenniscentra in Wageningen, Delft en Twente. Deze kenniscentra worden door de sector aangewezen als de belangrijkste voor de watersector. Dit laat overigens onverlet dat er ook op andere terreinen research en development voor de (drink)watersector wordt verricht.

Een maatstaf voor excellentie is het aantal citaties dat wetenschappelijk onderzoek krijgt in internationaal gezien hoog aangeschreven wetenschappelijke vakbladen. Het CWTS heeft toegang tot een database waarin dit soort gegevens worden bijgehouden. CWTS heeft onderzocht over de periode 1999-2003 in hoeverre wetenschappelijke publicaties uit Delft, Twente en Wageningen geciteerd zijn.

De citatie-index is als volgt geconstrueerd. Per wetenschapsveld wordt gekeken hoeveel de kenniscentra gepubliceerd hebben. Vervolgens wordt in 7.000 wetenschappelijke bladen onderzocht hoe vaak deze onderzoeken geciteerd worden. Vervolgens wordt uitgerekend voor het wetenschappelijk veld wat de gemiddelde citatie is. Wanneer de index boven de één is, is sprake van een meer dan gemiddelde citatie. In theorie kan dan gesteld worden dat de publicaties op dat gebied van een meer dan gemiddelde wetenschappelijke kwaliteit zijn<sup>1</sup>.

De TU Delft blijkt aldus uit te blinken op het gebied van onderzoek in de Water Resources en de Biochemie. Zie tabel 17. Ook de Universiteit Twente blinkt uit in de organische chemie en het fysisch onderzoek naar vloeistoffen. Wageningen is vooral goed in milieuonderzoek. Als maatstaf voor alle excellente vakgebieden geldt een citatie-index van meer dan 1,5. Dat wil zeggen dat de drie kennisinstellingen op de verschillende vakgebieden 50% meer geciteerd worden dan op grond van het gemiddelde verwacht mag worden<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Bij deze methode is de zelfcitatie niet meegenomen.

<sup>2</sup> In Bijlage VI van dit rapport is een koppeling weergegeven tussen de in tabel 17 onderscheiden wetenschapsvelden en de in dit rapport onderscheiden waterzuiveringstechnologiegebieden (zie ook paragraaf 2.7).

Op grond van deze tabel kan gesteld worden dat de TU Delft op zeven wetenschapsterreinen die gelieerd zijn aan waterzuivering als een centre of excellence beschouwd kan worden. Twente telt op dit gebied drie wetenschapsterreinen en Wageningen zes. Opvallend is de hoge productiviteit van Wageningen. Het blijkt dat alle drie de kennisinstellingen uitblinken op het gebied van chemische fysica. Hierin is ook het meeste gepubliceerd.

tabel 17 Citatie-index TU Delft, Wageningen Universiteit en Universiteit Twente waterzuiveringsgelieerde wetenschappen periode 1999-2003

<i>Kenniscentrum</i>	<i>Wetenschapsveld</i>	<i>Aantal wetenschappelijke publicaties</i>	<i>Citatie-index</i>
TU Delft	Organische chemie	41	2,15
TU Delft	Waterbeheersing	48	1,77
TU Delft	Milieuwetenschappen	93	1,37
TU Delft	Microbiologie	55	1,34
TU Delft	Fysica vloeistof	39	1,34
TU Delft	Chemische Fysica	328	1,21
TU Delft	Biotechnologie	115	1,11
Universiteit Twente	Fysica vloeistof	29	1,96
Universiteit Twente	Organische chemie	41	1,92
Universiteit Twente	Chemische Fysica	126	1,40
Wageningen Universiteit	Milieuwetenschappen	215	1,61
Wageningen Universiteit	Chemische Fysica	92	1,51
Wageningen Universiteit	Agronomie	158	1,37
Wageningen Universiteit	Bodemwetenschappen	164	1,34
Wageningen Universiteit	Microbiologie	200	1,18
Wageningen Universiteit	Microbiologie (toegepast)	302	1,14

**Toelichting:** een score van 1 of hoger in de citatie-index wil zeggen dat op het betreffende wetenschapsveld meer dan gemiddeld in internationaal vooraanstaande wetenschappelijke tijdschriften is verwezen naar of geciteerd uit fundamenteel-wetenschappelijke publicaties van het genoemde kenniscentrum. Bijvoorbeeld een score van 1,96 wil zeggen dat er bijna twee keer zoveel geciteerd is als op grond van het mondiaal gemiddelde op dat specifieke onderzoeksgebied verwacht mag worden. Het aantal publicaties geeft natuurlijk ook een idee van de productiviteit in aantallen op die gebieden.  
Bron: CWTS Bibliometric Statistics, Leiden, 2005.

#### 4.4.3 R&D-activiteiten en innovatiekenmerken van het bedrijfsleven

Ondanks de activiteiten van de Nederlandse kennisinstellingen zorgt dit niet voor een enorme impuls voor de Nederlandse R&D-activiteiten van bedrijven in de waterzuiveringssector. In totaliteit zijn naast de 150 FTE's bij de in paragraaf 4.4.1 gepresenteerde instellingen 690 FTE's bij de spelers in waterzuiveringssector werkzaam in R&D op het gebied van waterzuiveringstechnologie. Daarnaast wordt tegen een equivalent van 555 FTE of circa € 27 miljoen voor R&D-kennis ingekocht bij derden.

tabel 18 Kennis- en R&D-kenmerken van spelers in de waterzuiveringssector (gegevens 2004)

	<i>Bedrijven en instellingen</i>	<i>Drinkwater-bedrijven</i>	<i>Water-schappen</i>	<i>Ingenieurs-bureaus*</i>	<i>Totaal</i>	<i>Industriegemiddelden**</i>
eigen R&D (in FTEs)	411	60	132	88	690	
percentage bedrijven met eigen R&D	30%	68%	62%	90%	32%	19%
percentage R&D-medewerkers op totaal aantal medewerkers	2,7%	1,8%	3,0%	1,8%	2,5%	5,3%

\* Dit betreft alleen de consultants en contracting engineers die opgenomen zijn in de Top 50 Ingenieursbureaus van het Technisch Weekblad en bovendien werkzaam zijn in de waterzuiveringssector. Kleinere bureaus maken deel uit van de groep 'bedrijven en instellingen'.

\*\* EIM (2003), Innovatiemaatstaven, Editie 2003, Zoetermeer.

Bron: EIM, 2005.

Het percentage bedrijven met eigen R&D-medewerkers ligt met 32% boven het gemiddelde van 19% van de industrie. De verschillen tussen de categorieën zijn echter groot. Zo scoren drinkwaterbedrijven, waterschappen en ingenieursbureaus op dit punt bovengemiddeld en trekt de groep 'bedrijven en instellingen' het gemiddelde wat omlaag. Bij het aantal eigen R&D-medewerkers per bedrijf zien we een soortgelijk beeld: bedrijven en instellingen scoren benedengemiddeld, de andere groepen bovengemiddeld.

Een ander beeld zien we bij het percentage R&D-medewerkers op het totaal aantal medewerkers in de watersector. Op dit punt scoren de bedrijven en instellingen met een percentage van 2,7% juist bovengemiddeld. In vergelijking met het industriegemiddelde van 5,3% ligt dit percentage echter lager, hetgeen ook geldt voor de percentages van de andere groepen in de waterzuiveringssector.

Op basis van de scores kan de conclusie worden getrokken dat het percentage spelers in de waterzuiveringssector dat aan R&D doet boven het industriegemiddelde ligt, maar dat de R&D-intensiteit duidelijk achterblijft bij het industriegemiddelde. Het octrooibeit lijkt echter wel wat bovengemiddeld te zijn. Van de ondervraagde spelers heeft ongeveer een kwart octrooien in bezit. Het octrooibeit concentreert zich bij de groep 'bedrijven en instellingen' met een gemiddelde van 0,47 octrooien per bedrijf. In totaal zou dit neerkomen op ruim 650 octrooien die in bezit zijn van bedrijven die in de watersector actief zijn (de octrooien kunnen derhalve ook op aanpalende gebieden betrekking hebben).

Van degenen die aan R&D doen investeert ongeveer een derde in de verbetering van producten/diensten voor derden, een derde investeert in de verbetering van het eigen bedrijfsproces en een derde investeert in zowel producten- en diensteninnovaties als in procesinnovaties. Voor de totale populatie betekent dit dat 11% van de spelers in de waterzuiveringssector vooral R&D-activiteiten uitvoeren om diensten en producten voor derden te verbeteren, 11% doet dit vooral om in het eigen bedrijfsproces verbeteringen door te voeren, en 10% combineert deze doelstellingen. Bijna 70% doet niet aan R&D.

#### 4.4.4 Kennisinteractie tussen actoren

In de onderstaande tabel is aangegeven wat de omvang is van de eigen R&D-activiteiten van verschillende spelers en welke kennis men bij derden haalt voor de eigen kennisopbouw. Zo blijkt uit de tabel dat onderzoeksinstituten (12%), gespecialiseerde adviseurs (9%) en onderwijsinstellingen (6%) de belangrijkste externe kennisbronnen vormen voor de spelers in de waterzuiveringssector.

**tabel 19 Kennisontwikkeling en interactie tussen spelers in de waterzuiveringssector (gegevens 2004, in FTEs)**

	<i>Bedrijven en instellingen</i>	<i>Drinkwater-bedrijven</i>	<i>Water-schappen</i>	<i>Ingenieurs-bureaus*</i>	<i>Totaal</i>	<i>Totaal (in %)</i>
<b>Ingekochte R&amp;D</b>						
Gespecialiseerde adviseurs	73	16	15	0	104	9%
Overige leveranciers	39	1	13	7	60	5%
Afnemers	18	1	0	7	26	2%
Andere onderdelen	12	5	0	0	17	1%
Onderzoeksinstituten	110	11	15	17	153	12%
Onderwijsinstellingen	53	6	11	10	80	6%
Intermediairs	7	0	0	0	7	1%
Branche/ koepels	21	1	13	0	35	3%
Andere instanties	13	0	0	0	13	1%
Partijen in buitenland	44	1	8	7	60	5%
<b>Totale ingekochte R&amp;D</b>	<b>390</b>	<b>42</b>	<b>75</b>	<b>48</b>	<b>555</b>	<b>45%</b>
<b>Eigen R&amp;D-werknemers</b>	<b>411</b>	<b>60</b>	<b>132</b>	<b>87</b>	<b>690</b>	<b>55%</b>
<b>Totale R&amp;D</b>	<b>801</b>	<b>142</b>	<b>207</b>	<b>135</b>	<b>1245</b>	<b>100%</b>

\* Dit betreft alleen de consultants en contracting engineers die opgenomen zijn in de Top 50 Ingenieursbureaus van het Technisch Weekblad en bovendien werkzaam zijn in de waterzuiveringssector. Kleinere bureaus maken deel uit van de groep 'bedrijven en instellingen'.

Bron: EIM, 2005.

Aan de bedrijven en instellingen die zelf aan R&D doen is gevraagd of zij ook kennis doorgeven aan derden. In de volgende tabel is aan de hand van percentages aangegeven hoe vaak de verschillende partijen in dit verband zijn genoemd. In de tabel zijn de percentages weergegeven voor de groepen 'bedrijven en instellingen', 'drinkwaterbedrijven' en 'waterschappen'. Afnemers in Nederland en in het buitenland vormen voor de groep 'bedrijven en instellingen' ook de belangrijkste afnemers van kennis. Voor de drinkwaterbedrijven en waterschappen zijn het met name de onderzoeks- en onderwijsinstellingen die kennis vanuit de sector terugontvangen.

tabel 20 Partijen aan wie kennis wordt doorgegeven

	<i>Bedrijven en instellingen</i>	<i>Drinkwater-bedrijven</i>	<i>Water-schappen</i>
Gespecialiseerde adviseurs of bureaus in Nederland	9%	8%	11%
Gespecialiseerde adviseurs of bureaus in buitenland	6%	4%	0%
Overige leveranciers in Nederland	6%	12%	11%
Overige leveranciers in buitenland	4%	8%	0%
Afnemers in Nederland	19%	12%	11%
Afnemers in buitenland	14%	4%	0%
Andere bedrijfsonderdelen in Nederland	5%	8%	11%
Andere bedrijfsonderdelen in buitenland	2%	4%	0%
Onderzoeksinstellingen in Nederland	8%	15%	26%
Onderzoeksinstellingen in buitenland	5%	0%	0%
Onderwijsinstellingen in Nederland	6%	12%	21%
Onderwijsinstellingen in buitenland	4%	4%	0%
Intermediaire organisaties in Nederland	4%	0%	0%
Intermediaire organisaties in buitenland	2%	0%	0%
Branche- of koepelorganisaties in Nederland	6%	8%	11%
Branche- of koepelorganisaties in buitenland	3%	4%	0%
<b>Totaal</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Bron: EIM, 2005.

#### 4.4.5 Belangrijkste technologieën en ontwikkelingen

Voor de Nederlandse markt zijn fysisch/chemische zuiveringstechnologieën voor de ondervraagde bedrijven en instellingen op dit moment het belangrijkste. Voor de buitenlandse markt is het aandeel in de export iets minder belangrijk en is het aandeel biologisch zuivering belangrijker. De meeste respondenten zien goede kansen voor het eigen bedrijf op het gebied van fysisch/chemische zuivering. Bij de onderverdeling van technologiegebieden valt op dat 'actief kooladsorptie' op dit moment niet veel betekent op de Nederlandse markt, maar wel relatief belangrijk is voor de export en dat veel respondenten op dit gebied kansen voor het eigen bedrijf zien. Het economisch belang van 'membraantechnologie' is reeds aanzienlijk op zowel de binnenlandse als de buitenlandse markt. Deze technologie dichten relatief veel respondenten verdere groeikansen toe.

Bij biologische zuiveringstechnologieën valt op dat het aandeel in de export hoger ligt dan het aandeel in de binnenlandse omzet. Het economisch belang is in relatieve zin dus groter op exportmarkten dan in Nederland. In absolute termen is de Nederlandse omzet echter groter. Met name 'aërobe biologische behandeling', 'nitrifica-



tie/denitrificatie' en 'membraanbioreactor (MBR)<sup>1</sup>' zijn al relatief belangrijk op de buitenlandse markten. Daarnaast worden aan 'aërobe en anaërobe biologische behandeling' en 'membraanbioreactor (MBR)' de meeste - met name internationale - kansen voor het eigen bedrijf toegekend. Membraantechnologie lijkt in den brede derhalve de meeste groeipotentie te hebben.

tabel 21 Belang en kansen technologieën (gebaseerd op gegevens van 2003 en 2004)

	<i>Belang van technologie in binnenland</i>	<i>Belang van technologie in buitenland</i>	<i>Kansen</i>
<b>Fysische/chemische zuivering</b>	++++	+++	++++
– (zand)filtratie en microzeven	+++	++	+++
– precipitatie, coagulatie/flocculatie	++++	+++	+++
– chemische oxidatie	++++	++	+++
– actiefkooladsorptie		++	+++
– desinfectie (ozon, UV, chloor)	++++	+	+++
– omgekeerde osmose	+++	+	++
– membraantechnologie (filtratie, elektrolyse e.a. excl. MBR)	+++	+++	++++
– overige technieken, te weten: ... (o.a. extractie, ionenwisseling e.d.)	+++		+
<b>Biologische zuivering</b>	++	++++	+++
– aërobe biologische behandeling	+	++++	+++
– anaërobe biologische behandeling	+	++	+++
– nitrificatie/denitrificatie	++	+++	++
– membraanbioreactor (MBR)	+	+++	+++
– overige technieken, te weten: ...			
<b>thermische zuivering</b>			+
<b>meet- en regeltechniek</b>			+++
<b>transport en distributie</b>	+++	+	++

**Toelichting bij tabel:**

*Het belang van de technologieën is bepaald door de respondenten te vragen naar de belangrijkste technologieën. Vervolgens heeft een weging plaatsgehad op basis van de waterzuiveringsomzet van de respondenten in binnen- en buitenland. De waardering van het belang is in de tabel weergegeven aan de hand van een kwalitatieve schaal qua belang oplopend van '+' (niet zo belangrijk) tot '++++' (zeer belangrijk). Gebruik makend van dezelfde schaal is in de rechterkolom van de tabel weergegeven welke kansen worden toegekend aan de verschillende technologieën. Het gaat hierbij om een waardering van de percentages respondenten die op de verschillende gebieden kansen zien voor het eigen bedrijf.*

*Bron: EIM, 2005.*

<sup>1</sup> Membraanbioreactor (MBR) technologie kan zowel onder fysisch/chemische als onder biologische zuivering worden geplaatst, aangezien aspecten van beide technologievelden worden gecombineerd. In deze studie is ervoor gekozen om de technologie conform de indeling van Senter/Novem onder biologische zuivering te plaatsen.

Hierbij dient te worden aangetekend dat een beoordeling van de potentie van de technologieën voor de langere termijn een andere kwestie is. Nieuwe doorbraaktechnologieën laten zich niet voorspellen. Wel kan worden aangegeven op welke thema- of toepassingsgebieden doorbraaktechnologieën te verwachten zijn. In hoofdstuk 5 wordt onder andere ingegaan op de thema's en toepassingen die in de komende jaren belangrijker zullen worden.

## 5 Trends in drinkwatervoorziening en afvalwaterbehandeling

### 5.1 Belangrijke algemene trends

#### *Waterstress*

Verwacht wordt dat in 2025 3 miljard mensen zullen leven in gebieden waar sprake is van zogenoemde waterstress. Dit zijn er 2,5 miljard meer dan op dit moment. Met waterstress wordt de situatie bedoeld waarbij de onttrekking van water voor alle belangrijke functies (consumptie, koelwater, industrieel water, irrigatie) tegelijkertijd meer is dan de wateraanvoer in hetzelfde gebied. Feitelijk is de onttrekking van het water groter dan wat de waterbronnen, neerslag, aanvoer door rivieren en grondwater kunnen leveren. De groeiverwachtingen rond waterstress illustreren de noodzaak tot ingrijpen. Anders is een catastrofe niet te voorkomen.

#### *Agrarische sector*

De agrarische sector is met afstand de grootste wateronttrekker ter wereld met een aandeel in de totale wateronttrekking van 70%. De industrie komt met 22% op de tweede plaats. Slechts 8% van de onttrekking van water komt voor rekening van gezinshuishoudens. De aanvoer van industrie- en consumptiewater wordt als erg inefficiënt beschouwd. Gezien de verwachtingen rond waterschaarste moet de aanvoer efficiënter worden. De grootste eindgebruiker, de agrarische sector, is wel efficiënt in de voorziening, hoewel ook daar ruimte voor verbetering is (tot 90-95%).

tabel 22 Geschatte wateronttrekking en waterverbruik in 2025 (in km<sup>3</sup>)

<i>Eindgebruikers</i>	<i>Wateronttrekking</i>	<i>Waterverbruik</i>
Agrarische sector	2.650	1.900
Industrie	800	100
Huishoudens	500	100
<i>Totaal</i>	<i>3.950</i>	<i>2.100</i>

Bron: *World Water Vision, 2000.*

Indien de Nederlandse situatie tegen deze cijfers wordt afgezet, blijkt dat de totale wateronttrekking in Nederland een factor 11 minder is dan de aanvoer van water. In Nederland is nog geen sprake van generieke waterstress gerekend naar de hoeveelheid water, maar op sommige plaatsen en voor bepaalde seizoenen dreigt dit al wel voor wat betreft de kwaliteit van het in te nemen water. Voor Nederland bedraagt de totale wateronttrekking circa 9,7 km<sup>3</sup> per jaar, waarvan bijna 90% voor rekening komt van de industrie (met een groot aandeel van koelwatergebruik door elektriciteitscentrales). Het aandeel van de landbouw is minder dan 3%<sup>1</sup> en de rest van de onttrekking vindt derhalve plaats door huishoudens (bron: Lenntech, RIVM en CBS).

<sup>1</sup> In Nederland is vooral sprake van regenlandbouw en wordt er derhalve relatief weinig water door de landbouwsector onttrokken.

### *Overeenstemming over oplossingen*

Zo langzamerhand lijken internationale instituties, experts, investeerders en overheden overeenstemming te bereiken over de minimummaatregelen die genomen moeten worden om de toekomstige waterschaarste te bestrijden. Deze maatregelen omvatten:

- Inschakeling van alle sleutelfiguren op het gebied van waterbeheer;
- full cost pricing (investerings-, operationele en vervangingskosten doorberekenen aan de gebruiker, evenals het weer schoon toeleveren van het afvalwater aan het natuurlijke watersysteem) voor alle diensten op watergebied;
- vergroting openbare/publieke financiering van research en innovatie;
- samenwerking op het gebied van beheer en beheersing van internationale watervoorraden;
- een enorme toename van investeringen in water.

### *Toenemende investeringen*

De komende 10 à 20 jaar zal er sprake zijn van steeds harder groeiende investeringen, in met name de minder ontwikkelde landen en wat wel de opkomende markten wordt genoemd. Deze landen worden gekenmerkt door een hoge bevolkingsgroei, de trek van het platteland naar de steden en een snelle industrialisatie. Deze veroorzaken een sterke toename van de vraag naar investeringen in water. De wereld moet de volgende uitdaging aangaan: garandeer een voldoende aanbod van schoon water tegen de achtergrond van een groeiende wereldbevolking, landbouw en industrie, en zorg tegelijkertijd voor een gezond en veilig milieu. De uitdaging is enorm, gezien het feit dat in sommige gebieden de verwerking van afvalwater pas in de kinderschoenen staat.

Teneinde een goede drinkwatervoorziening en sanitatie voor iedereen te bewerkstelligen, zullen de investeringen in drink- en afvalwater (zie de posten 'milieu en industrie' en '(drinkwater)voorziening en sanitatie' in tabel 23) geleidelijk moeten toenemen van circa € 36 miljard per jaar in 2000 tot € 125 miljard per jaar in de periode 2010 tot 2025 (World Water Vision, Making water everybody's business, 2000). Deze cijfers zijn gebaseerd op de behoefte aan nieuwe waterinfrastructuur. Het onderhoud, de verbouwing en vernieuwing van bestaande werken en systemen zijn in deze berekening niet meegenomen. Er is dus sprake van een zeer conservatieve schatting.

### *Toenemend belang van waterbeheer*

Om de investeringsstromen in goede banen te leiden is een goed waterbeheer onontbeerlijk. Hiervoor is de monitoring van de waterkwaliteit en -hoeveelheid, en de kwaliteit van waterbronnen en ecosystemen nodig. Zonder die monitorsystemen kunnen de gewenste maatregelen niet genomen worden. Verder moet het watermanagement dermate sterk zijn dat de know how verder ontwikkeld wordt, de schaarse middelen beter verdeeld worden middels demand management en de sleutelfiguren op watergebied ingeschakeld worden. Daarnaast moet het management ervoor zorgen dat financiële middelen worden aangetrokken.

### *Hoogste groei in afvalwater en industrieel water*

Naast de groei van de algemene investeringen in absolute getallen tonen dezelfde voorspellingen een aanzienlijke verschuiving van het aandeel van investeringen in de agrarische sector in de richting van drink- en afvalwater. In absolute getallen blijven de investeringen voor de agrarische sector min of meer constant op € 25 miljard per jaar, maar de investeringen in 'milieu en industrie' en in '(drinkwater)voorziening en sanitatie' nemen enorm toe, waardoor ook de bijbehorende aandelen toenemen (zie tabel 23).

tabel 23 Investerings in de wereldwijde watermarkt (in € miljarden)

	<i>Investerings in miljarden €</i>		<i>Aandeel in procenten</i>	
	<i>1995</i>	<i>2025</i>	<i>1995</i>	<i>2025</i>
Agrarische sectoren	27	25	43	17
Milieu en industrie (afvalwater, waterkwaliteit)	11	63	17	42
(Drink)watervoorziening en sanitatie	25	62	40	41
<i>Totaal</i>	<i>63</i>	<i>150</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Bron: World Water Vision, 2000.

#### *Toenemend belang van de private sector*

Gezien de benodigde investeringen die er zijn op watergebied, wordt de rol van de private sector voor zowel kleine als grote spelers belangrijker. Feitelijk is de rol van de private sector zelfs cruciaal.

Verwacht wordt dat het aandeel van de internationale private sector in de totale investeringen zal groeien van 4% tot ongeveer 26% en dat het aandeel van de lokale private sector zal groeien van 19% tot 50%. Dit betekent dat de totale private sector in het jaar 2025 76% van alle investeringen voor zijn rekening gaat nemen. Het aandeel van de overheden in de investeringen zal naar verwachting teruglopen van 65% in 2000 tot 17% in 2025 en het aandeel van donoren zal teruglopen van 12% in 2000 tot 7% in 2025. Of dit werkelijk gaat gebeuren is vooral afhankelijk van de rol van de overheden. De overheden moeten de voorwaarden scheppen waaronder de private sector zich in deze richting kan ontplooiën. In Latijns-Amerika lijken die voorwaarden al deels te worden ingevuld. Azië daarentegen vertoont weinig vooruitgang op dit gebied. De private sector financiert een aanzienlijk deel van de investeringen vanuit de cashflow.

Dat de private sector steeds belangrijker wordt, blijkt inderdaad uit de laatste gegevens die in Masons Water Yearbook 2004-2005 zijn opgenomen. Hieruit blijkt dat op dit moment 9% van de totale wereldbevolking wordt bediend door de private sector. Voor 2015 wordt dit percentage op dit moment geschat op 16%.

tabel 24 Financieringsbronnen voor investeringen in de totale watersector (in miljarden € en uitgedrukt in procenten)

	<i>In miljarden €</i>		<i>Procentuele verdeling</i>	
	<i>2000</i>	<i>2025</i>	<i>2000</i>	<i>2025</i>
Publieke sector	40	25	64	17
Lokale private sector	11	75	18	50
Internationale private sector	3	40	5	26
Internationale donoren <sup>1)</sup>	8	10	13	7
<i>Totaal</i>	<i>62</i>	<i>150</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

<sup>1)</sup> Hieronder vallen Wereldbank, andere internationale financieringsinstellingen, donorlanden en donororganisaties

Bron: World Water Vision, 2000.

### *Trends richting schaalvergroting*

Omdat bij internationale aanbestedingen een grote schaal vaak in het voordeel is, streven de grotere waterspelers naar een grotere schaal. De schaalvergroting binnen de waterindustrie wordt mede verklaard doordat de groeimogelijkheden via de drinkwaterdistributie alleen beperkt zijn. Het verbruik vertoont integendeel een stagnerende tot dalende trend. Enkel door de activiteiten uit te breiden kunnen waterbedrijven blijven groeien. Ze doen dit door hun activiteiten geografisch te verruimen, maar ook door een uitbreiding van hun scope.

### *Betrokkenheid private sector*

De huidige expansiebeweging binnen de waterindustrie is mede mogelijk gemaakt door de privatisering en deregulering van de watermarkt. In steeds meer landen wordt de private sector ingeschakeld voor de drinkwatervoorziening. Dit is niet alleen het geval in sommige Europese landen (Frankrijk, Verenigd Koninkrijk), maar ook in vele ontwikkelingslanden. Vaak gebeurt dit dan via publiek-private samenwerking, waarbij een private onderneming de operationele activiteiten in concessie uitvoert.

Deze private betrokkenheid wordt in toenemende mate nodig omwille van de nieuwe hoogtechnologische waterbehandelingssystemen die hoge investeringen vereisen, die de lokale overheden vaak niet alleen kunnen financieren. In 2000 was wereldwijd slechts 10% van het watermanagement in particuliere handen, maar verwacht wordt dat dit percentage de komende jaren sterk zal toenemen.

Daarnaast stellen we ook vast dat industriële ondernemingen, o.m. uit de voedings- en farmaceutische industrie, die behoefte hebben aan zuiver water, dit werk uitbesteden aan gespecialiseerde bedrijven, die bijv. water demineraliseren voor de industrie. De contracten zijn typisch kort van duur (3-5 jaar). Ook in dit segment worden de laatste jaren veel private ondernemingen opgericht om aan deze behoefte tegemoet te komen.

### *Marktwerking*

Door het toenemende belang van private partijen op de markt, zullen de marktverhoudingen aanzienlijk gaan veranderen. Er zal veel meer concurrentie ontstaan. Hoewel verwacht wordt dat full cost pricing belangrijker wordt, zal er druk uitgeoefend worden om de prijzen zo laag mogelijk te houden en de diensten zo efficiënt mogelijk uit te voeren. Verwacht wordt dat onafhankelijke inspecteurs (National Regulators) ervoor gaan waken dat er grove winsten op de aanvoer en de zuivering van water zullen worden gegenereerd.

De wereldwatermarkt zal getransformeerd worden van een markt die overheerst werd door overheden en donoren naar een markt waarin het private bedrijfsleven een belangrijkere rol gaat spelen. Dit betekent dat ook de regels en de verhoudingen aanzienlijk aangepast worden. Bedrijven afkomstig uit landen waar al sprake is van concurrentie op de watermarkt zoals Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk, Spanje en delen van de Verenigde Staten hebben wat dat betreft een voorsprong op bedrijven die op hun thuismarkt geen concurrentie hebben.

## 5.2 Trends in drinkwatervoorziening

### 5.2.1 Internationale trends

#### *Groei in grote verstedelijkte gebieden in Noord-Amerika, Azië, Latijns-Amerika en Afrika*

De markt voor drinkwater wordt bepaald door de ontwikkeling van de bevolkingsomvang en de ontwikkeling van de economische activiteiten. Schattingen laten zien dat in 2025 bijna 3 miljard mensen worden getroffen door waterschaarste. De vraag naar veilig en gezond drinkwater zal blijven groeien gezien het feit dat verwacht wordt dat de wereldbevolking tot 2025 zal toenemen met 1,5 miljard mensen. Verwacht wordt dat tot 2025 sprake zal zijn van een grote migratie van de bevolking van het platteland naar de stad. Deze twee ontwikkelingen noodzaken tot een grote toename van de investeringen in de watervoorziening in de grote, steeds maar groeiende verstedelijkte gebieden.

Verwacht wordt dat met name in Azië, Latijns-Amerika en Afrika de bevolking sterk zal toenemen en daarmee ook het groeipotentieel. Daarnaast stijgt het gebruik per hoofd van de bevolking en zullen de tarieven moeten worden aangepast volgens het full-cost-pricing principe. Dit in tegenstelling tot Europa, waar eerder sprake zal zijn van een afnemende bevolking dan van bevolkingsgroei, maar in de nieuwe leden van de EU is voorlopig nog een grote inhaalslag nodig.

#### *Publiek-private oplossingen*

In de afgelopen periode zijn de grote internationale operators weinig succesvol geweest met concessies van nationale en gemeentelijke overheden voor het leveren van drinkwater- en afvalwaterdiensten op basis van een BOT. Operators konden niet aan de contractuele verwachtingen voldoen en overheden hielden zich niet aan de gemaakte afspraken inzake prestaties en tariefverhogingen. Er zijn weinig operators overgebleven die vooraf grote investeringen willen doen in het verbeteren van de water services die zich pas na een lange tijd laten uitbetalen met veel onzekerheden. Er is een behoefte ontstaan aan nieuwe modellen en varianten van het Nederlandse model 'Public owned, Private business'. Nederlandse ervaringen kunnen daarbij van dienst zijn. In Nederland zijn de drinkwaterbedrijven zelfstandige overheids nv's waarvan de aandelen in handen zijn van lokale overheden.

Publiek private samenwerking kan meerdere vormen aannemen, die bepaald worden door de mate waarin het eigendom en het beheer van een utiliteitsbedrijf wordt verdeeld tussen de overheid en private partijen. De volgende samenwerkingsvormen bestaan in toenemende mate van betrokkenheid van de private sector: service contract, management contract, lease contract, BOT, BOOT, BDOT, concessie<sup>1</sup>. Het gaat erom het beste van twee werelden te combineren: eigendom van de dure infrastructuur bij de overheid die goedkoop kapitaal kan lenen en operationeel beheer volgens de commerciële en bedrijfsmatige regels van de private sector.

#### *Schaalvergroting leidt tot grotere projecten*

Gevolg van de verstedelijking is dat de watervoorziening in die gebieden grootschaliger wordt. Dit betekent dat de minimumprojectomvang steeds groter wordt. Dit betekent dat dit soort projecten alleen nog maar door financieel sterke consortia kunnen worden

<sup>1</sup> Zie Bijlage V voor een verdere uitleg van de begrippen.

opgepakt. Dat hoeft niet altijd een operator te zijn, maar kan ook bestaan uit een cluster van gespecialiseerde bedrijven (niche-spelers) met één financieel krachtige partner.

*Goede kansen voor de particuliere sector in de stedelijke (drink)watervoorziening*

De noodzaak van verbetering en uitbreiding van de watervoorzieningssystemen en een intensivering van de het watermanagement gericht op meer efficiency in de stedelijke gebieden, biedt grote kansen voor de particuliere watersector. Dit is van toepassing op zowel de westerse wereld als de rest van de wereld. Met name in de ontwikkelende landen is het van belang dat particuliere bedrijven met een goede naam instappen in de watertechnologie. Dit is namelijk een belangrijke voorwaarde voor het aantrekken van kapitaal. Overigens moet dit ook leiden tot full-cost pricing, anders stappen deze bedrijven niet in.

Waarschijnlijk trekt de (drink)watervoorziening eerder particuliere investeerders aan dan de afvalwaterbehandeling omdat de economische waarde van wateraanvoer direct zichtbaar is en de meeste gebruikers wel voor goed en gezond drinkwater willen betalen. Verwacht wordt dat 70% van de toekomstige financiering door de particuliere sector wordt gedaan. Grote, financieel sterke consortia zullen langetermijnconcessies in de verstedelijkte gebieden willen afsluiten. Op deze manier proberen ze de bedrijfsrisico's voor de totaalperiode van 25-30 jaar te beheersen. De concessiehouder en de regulator hebben de taak toe te zien op de goede performances van het bedrijf en de waterprijzen voor de gebruikers aanvaardbaar te houden.

*Kansen: outsourcing*

De trend naar full-cost pricing veroorzaakt een andere trend in de industrie: outsourcing. Als gevolg van de trend naar full-cost pricing zullen de watertarieven stijgen. De kans bestaat dat om deze reden de industrie haar eigen watervoorziening ter hand gaat nemen en mogelijk gaat recyclen. Dit laatst gebeurt vaak in combinatie met afvalwaterzuivering. Dit schept kansen voor aanbieders van gesloten watersystemen. Op dit gebied is in de Verenigde Staten grote vooruitgang geboekt. In de Verenigde Staten wordt namelijk in de meeste gevallen al gewerkt met full-cost pricing. Ook is deze ontwikkeling zichtbaar in de ontwikkelingslanden waar zich waterstress voordoet. Ook daar recyclet de industrie haar eigen water. De grote internationale operators hebben zich in de afgelopen drie jaren meer afgewend van de communale voorzieningen en vooral contracten met de industrie afgesloten.

### 5.2.2 *Technologietrends*

Drinkwater in Nederland wordt in het algemeen geleverd zonder chloordesinfectie, die is vervangen door ozonisatie, UV of andere technieken, wat in hoge mate bijdraagt aan de kwaliteitsbeleving van het product drinkwater. In Nederland is het drinkwater vrij van organische micro's, nitraat en andere componenten die soms in de grondstof aanwezig kunnen zijn. Het resultaat is dat de perceptie van de consument en het consumentenvertrouwen voor het drinkwater in Nederland hoog zijn. De waterbedrijven realiseren zich dat de kwaliteit van de bronnen voor het drinkwater permanent onder druk staat. Deze bronnen bevinden zich immers in een omgeving waar geleefd en gewerkt wordt. Er dient veel aandacht besteed te worden aan het voorkomen dat de bronnen vervuild worden. Op dit punt past de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn 'Water' in het tijdsbeeld. De implementatie van deze richtlijn biedt mede aanvullende mogelijkheden om besmetting van de bronnen te voorkomen.



De ontwikkeling van technieken als membraanfiltratie, UV en geavanceerde oxidatie heeft de hoogste aandacht. Dit wordt ingeleid door de steeds hogere eisen die worden gesteld aan microbiologische veiligheid en de discussie rondom endocriene stoffen in het milieu. In gebieden waar de beschikbaarheid van water tekortschiet, worden concepten ontwikkeld om water meerdere malen te gebruiken voor diverse toepassingen.

Ontzilting van brak en zout water heeft een hoge groeipotentie mits de kostprijs van het geproduceerde water daalt en problemen met de overblijvende reststoffen (brine) kunnen worden opgelost. Volgens Frost & Sullivan is de markt voor ontzilting in het Midden-Oosten, Noord-Afrika en Europa goed voor een omvang van 1,3 miljard euro (1999). De markt wordt beheerst door bedrijven die al langer in ontzilting actief zijn. Nederland heeft wel kennisinstituten die actief zijn op dit gebied, maar het bedrijfsleven heeft momenteel geen noemenswaardige omzet op dit terrein. Californië en Zuid-Spanje hebben voor deze technologie voor (drink)watervoorziening gekozen en Nederlandse bedrijven zijn daar verder niet of nauwelijks bij betrokken.

## 5.3 Trends in afvalwaterbehandeling

### 5.3.1 *Internationale trends*

*Sterke groei van de hoeveelheid afvalwater in de opkomende markten*  
De afvalwatermarkt heeft een sterk groeipotentieel. Er zijn veel investeringen nodig om de groeiende hoeveelheid afvalwater vooral in de opkomende markten (bijvoorbeeld China, Brazilië, India en Indonesië) te kunnen verwerken. Overigens zijn ook in Europa en in de Verenigde Staten veel investeringen op dit gebied nodig. In de opkomende markten is sprake van een sterke migratie naar de stedelijke gebieden en een sterke industriële groei. Daarnaast is sprake van een snel groeiende bevolking. Dit alles legt een druk op de volksgezondheid en het behoud van ecosystemen. Dit alles tezamen noodzaakt tot grote inspanningen om efficiënte en effectieve afvalwaterbehandeling te ontwikkelen.

De afvalwaterbehandeling blijft in belangrijke mate achter bij drinkwatervoorziening. Het Masons WaterYearbook 2004-2005 geeft aan dat 82% van de totale wereldbevolking toegang heeft tot veilig drinkwater en dat 61% van de wereldbevolking toegang heeft tot sanitaire voorzieningen. Zie ook hoofdstuk 3, tabel 1. Dit wil zeggen dat het meeste huishoudelijke afvalwater de steden en dorpen onbewerkt verlaat en vervuild terugkeert in de waterketen. Bij het industrieel afvalwater is de zaak nog zorgelijker. In een land als China wordt veel industrieel afvalwater onbehandeld geloosd.

*Goede kansen voor de industriële markt*  
Waarschijnlijk zullen de meeste middelen toevloeien naar de behandeling van industrieel afvalwater. De belasting van het milieu door het lozen van onbehandeld afvalwater door de industrie is groot in de meeste landen in transitie en de ontwikkelingslanden. Voor de overheid in die landen ligt het vaak meer voor de hand de industrie te houden aan de naleving van de wetgeving dan te komen tot eigen investeringen voor het zuiveren van communaal afvalwater. De zaak is anders in de landen die zojuist zijn toegetreten tot de EU of gaan toetreden in de komende jaren. Voor deze landen worden de EU-richtlijnen inzake waterkwaliteit van toepassing, die ook gelden voor de huidige 15 lidstaten. Verder vereist de behandeling van industrieel afvalwater modernere en kostbaarder technologie dan de behandeling van huishoudelijk afvalwater. Uiteindelijk be-

hoeven uit huishoudelijk afvalwater in de meeste gevallen geen zware metalen en giftige chemicaliën te worden verwijderd.

#### *Hoge toekomstige groeipotentie: hergebruik*

Een andere, sterk in belang groeiende factor is waterstress. In de volgende tientallen jaren zal waterstress het leven van zo'n drie miljard mensen sterk beïnvloeden. Het belang van demand management en hergebruik van water wordt hierdoor onderstreept. Met name de agrarische sector (irrigatie) zou een belangrijke hergebruiker van water kunnen worden. Het hergebruik van water voor drinkwater kan op psychologische weerstanden stuiten vanwege cultuur en tradities in de samenleving.

#### *Vrije markt*

Omdat de industriële sector een belangrijke klant voor afvalwaterbehandeling is en in de toekomst nog belangrijker wordt, ligt het in de lijn der verwachtingen dat de markt-omstandigheden zich keren in de richting van de private sector. Dit betekent dat efficiency, kwaliteit en kosten geïnduceerde technische innovaties een belangrijke rol gaan spelen in de afvalwaterbehandelingsmarkt. In dit verband wordt de uitbesteding van het management van de watercyclus door de industrie (inclusief aanvoer, behandeling en hergebruik) een belangrijke trend

#### *De milieuregelgeving bepaalt de markt*

De vraag zal vooral worden beïnvloed door de overheidsregelgeving op het gebied van toegestane vervuilingniveau's. De vraag naar hergebruik zal steeds verder toenemen omdat land voor land de regels rondom vervuiling steeds strenger worden.

#### *In de westerse landen wordt kwaliteit steeds belangrijker*

De gewenste dienstverlening varieert per land. In de ontwikkelde landen waar de industrie onderwerp is van zeer strenge regelgeving en de industrie ook onderwerp is van de publiek opinie rond milieu en waar genoeg middelen zijn om de natuur actief te beschermen, vormen kwaliteit en technologie de belangrijkste concurrentiemiddelen. In dit soort landen is de technologische innovatie gericht op het behalen van de hoogst mogelijke kwaliteit. De leveranciers moeten in staat zijn om hightech oplossingen te ontwerpen en te implementeren en dit alles tegen een concurrerende prijs. Het liefst moet alles turn-key aangeleverd worden. Financiën en managementcapaciteit zijn meestal van ondergeschikte orde omdat de lokale industrie en overheid hier meestal geen tekort aan hebben. Overigens is ook in de westerse ontwikkelde gebieden een trend zichtbaar waarbij de industrie het watermanagement aan het uitbesteden is.

#### *Aandacht voor management en financiering in ontwikkelingslanden*

In ontwikkelingslanden en de opkomende economieën is zowel financiering als managementcapaciteit beperkt. Het is dus van belang dat beide gelijk met technische capaciteit ingebracht worden. Aanbieders die de hele range van ontwerp tot implementatie en financiering tot management aan kunnen bieden, hebben een sterk concurrentieel voordeel. De technische innovatie moet met name gefocuseerd zijn op lage-kostenoplossingen: low budget onderhoud omdat de wil en capaciteit om hier voor te betalen laag is. Om deze reden mislukken veel nieuwe projecten die gefinancierd zijn door internationale donoren. Deze systemen opereren vaak tegen hoge kosten.

#### *Fondsverwerving in derde wereld vaak een probleem*

De vraag is wie er van plan zijn om de afvalwaterbehandeling te financieren. De financiering van drinkwater is minder een probleem omdat drinkwater verkocht kan worden. Voor afvalwaterbehandeling moet belasting worden geheven. Dit betekent dat investeerders afhankelijk zijn van lokale autoriteiten. De vraag is maar in hoeverre die bereid zijn om belasting op dit onderwerp te heffen en het vervolgens aan derden af te dragen. Dit probleem wordt voor een deel opgevangen door hergebruik. Wanneer het mogelijk is om afvalwater te hergebruiken heeft het ineens een economische waarde gekregen, omdat het verkocht kan worden.

#### *Veel potentiële groei: hergebruik*

Aangezien de watersector als geheel als groeimarkt omschreven kan worden, kan het hergebruik van industrieel afvalwater wel eens de grootste groeier zijn, zeker in de derde wereld en de opkomende markten. Die biedt enorme kansen aan aanbieders van installaties die hightech en veilige oplossingen bieden. Met name veiligheid wordt steeds belangrijker, zeker wanneer de markt voor hergebruik van water zich verder gaat ontwikkelen. Dit betekent wel dat er het een en ander geëist wordt van de aanbieders op management- en technologiegebied.

#### *Kans: renovatie van faciliteiten en effectiever management*

Al eerder is aan de orde geweest dat een aantal projecten vanwege de hoge onderhouds- en operationele kosten mislukt is. Donoren zijn in veel gevallen wel bereid de eenmalige investeringskosten te schenken, maar niet bereid bij te dragen in de operationele kosten. Door verbeteringen van het ontwerp, zodat de operationele kosten worden verlaagd, en door een efficiënt management kunnen met relatief geringe investeringen deze projecten financieel haalbaar worden gemaakt onder de lokale omstandigheden.

### 5.3.2 *Technologietrends*

De Europese Unie heeft grote invloed op de ontwikkelingen bij afvalwater. Zo maakt de Europese Kaderrichtlijn 'Water' het noodzakelijk dat het afvalwater verdergaand gezuiverd wordt. De meeste rioolwaterzuiveringsinstallaties (rwzi's) in Nederland zullen in de periode vanaf 2008 een vierde trap moeten krijgen. Denk aan de MBR-technologie (membraanbioreactor). Naast de bekende stoffen zal het ook verplicht worden om stoffen die nu niet worden afgebroken in de rwzi te gaan verwijderen. Dat zijn bijvoorbeeld hormonen, geneesmiddelen, reinigingsproducten, etc. Hiermee is een investering van vele miljarden euro's gemoeid.

Een ander aspect is de uitbreiding van de Europese Unie. Dit betekent dat nu 25 landen moeten voldoen aan de Europese regels. Voor de nieuwe lidstaten betekent dit voldoen aan de richtlijn 'stedelijk afvalwater' en de nitraatrichtlijn. Hiervoor zullen ze aanzienlijke investeringen in zogenaamde conventionele systemen moeten doen. Dat biedt volop kansen voor het bestaande productaanbod.

De klimaatveranderingen met als een van de mogelijke consequenties onberekenbare perioden met lange droogte of juist extreme regenval vragen om anticiperende oplossingen. Scheiding van regenwater en afvalwater is zo'n oplossing. Opslag en verwerking van het hemelwater kunnen heel gericht procesgestuurd worden, anders dan de processen in de rioolwaterzuiveringsinstallaties, waar de herkomst van het water zoveel diverser is.

Een andere trend is de opkomst van kleinschalige zuiveringsunits. Hierdoor kan afvalwaterbehandeling lokaal (bijvoorbeeld per woonblok) plaatsvinden. Regenwater afkoppelen van de riolering en direct infiltreren in de bodem, betekent het terugdringen van de overbelasting op het rioolstelsel. Op productniveau betekent dit nieuwe, kleine, compacte zuiveringsunits, naast nieuwe technologie, om de nieuwe stoffen te verwijderen.

Hier speelt ook de ontwikkeling om bijvoorbeeld urine apart in te zamelen. Hieruit kan economisch ureum gemaakt worden. Het apart verwerken van urine met het daaraan gekoppelde filtratieproces is ook al zo'n onderdeel.

De nieuwe rioolwaterzuiveringsinstallatie in Amsterdam maakt gebruik van vier boostergemalen. Het voorbeeld van een techniek die niet uit de waterwereld afkomstig is, maar die is afgekeken van de petrochemische industrie en die ook in de baggerwereld toegepast wordt. Het gaat daarbij om een volledig gesloten systeem van rioolwatertransport. De nieuwe rioolwaterzuiveringsinstallatie is vlak bij de grote vuilverbrandingsinstallatie van Amsterdam gesitueerd om een optimale synergie van de twee processen te bereiken.

Decentralisatie van waterzuivering betekent waterbeheersing en beheer op de plek zelf. Lange wateraanvoertrajecten met alle mogelijke politieke vraagstukken worden overbodig. De processen van filtratie zorgen ervoor dat in gebieden met droogte de waterverspilling minimaal wordt. Hier past de trend van het lokaal zuiveren en weer geschikt maken van afvalwater als drinkwater in droge gebieden. In dezelfde richting liggen technologische oplossingen om afvalwater weer geschikt te maken voor irrigatiedoel-einden.

## 6 Perspectieven voor de ontwikkeling van een Nederlands cluster waterzuiveringstechnologie

### 6.1 Inleiding

Op basis van de uitkomsten van de gehouden interviews en van de workshops van NWP d.d. 16 december 2004, van de WSSTP-workshop d.d. 19 januari 2005 en van de vergadering van de Kerngroep van dit onderzoek d.d. 19 januari 2005 komen de volgende commentaren en suggesties naar voren met betrekking tot perspectieven, bedreigingen en mogelijke kansen voor een samenwerkende Nederlandse waterzuiveringssector.

### 6.2 Percepties van sleutelpersonen over het functioneren van de samenwerking binnen de Nederlandse waterzuiveringssector

In Box 1 zijn de meningen samengevat van de gesprekken en vergaderingen, die de auteurs hebben bijgewoond in de periode november 2004 tot en met januari 2005 met betrekking tot de samenwerking in de sector. Uitdrukkelijk zij hier vermeld dat dit niet de mening van de auteurs of de opdrachtgever betreft.

#### Box 1: meningen van sleutelpersonen in de Nederlandse waterzuiveringssector

'Nederland is de bakermat van veel technologie op het gebied van drinkwater en waterzuivering, maar heeft van het potentieel onvoldoende geprofiteerd in de export. Het Nederlandse watercluster heeft ondanks zijn nog steeds aanwezige technische excellentie en innovativiteit een aandeel van 1 of 2% op de wereldmarkt; een aandeel dat voornamelijk is te danken aan de binnenlandse markt. Het besef is in de sector doorgedrongen dat het opstellen van een toekomstvisie voor de sector belangrijk is. NWP heeft gesteund door de sector en de overheid en gestimuleerd door het Innovatieplatform, het initiatief genomen hiervoor.

Oorzaak van de kloof tussen technisch potentieel en economisch succes is in de eerste plaats onvermogen en onwil bij Nederlandse bedrijven om **samen te werken**, of zelfs maar relevante marktinformatie uit te wisselen. Verder treedt de Nederlandse overheid onvoldoende 'sturend' op: er ontbreekt een programma, een leidraad. Een voorbeeld is de Japanse inspanning op het gebied van membraantechnologie, vanuit een expliciete doelstelling om binnen een X aantal jaren op dit gebied een leidende positie te hebben in de wereld, en bekrachtigd met een budget van € 100 mln. In Nederland zou 'Nederland Waterland' op deze manier in de markt gezet en gesteund moeten worden. Maar de praktijk is dat er geen enkele visie bestaat, en dat er bijvoorbeeld € 3 mln. beschikbaar wordt gesteld aan universiteiten voor onderzoek naar waterzuiveringstechnologie, zonder dat daar enige aanvullende voorwaarde aan gesteld wordt, bijvoorbeeld ten aanzien van samenwerking en afstemming met het bedrijfsleven.

Voorbeeld van het verschil in zakendoen tussen enerzijds Nederland, anderzijds Duitsland en Frankrijk is ontleend aan het verkopen van een waterproject in de VAE. Van Nederlandse kant werden daarvoor een of twee uurtjes vrijgemaakt in het kader van een handelsmissie met een bredere doelstelling. Duitsland en Frankrijk stuurden een complete delegatie die er een hele week voor uittrok. Een vertegenwoordiger van de VAE uitte zijn verbazing: Nederland, met zoveel kennis van water, waterzuivering en waterbeheersing, en dan met deze 'marketing' die de gastheren naar hun zeggen bijna als 'beledigend' hadden ervaren.

De Nederlandse overheid is daarnaast te braaf, roept te gauw dat bevoordelen van het eigen bedrijfsleven niet mag van Brussel. En dat terwijl de Fransen en Duitsers niet anders doen. Geluiden uit de markt leren dat de Fransen sneller geneigd zijn om de regels zodanig te interpreteren dat het nationaal bedrijfsleven wordt bevoordeeld, terwijl bij Nederlandse aanbestedingen vooral de schijn van nationale bevoordeling wordt vermeden.

De Nederlandse overheid staat 'bijklussende' hoogleraren evenmin toe. Stimuleren van ondernemerschap bij die hoogleraren zou nu juist een bijdrage kunnen leveren aan succesvolle commercialisering van nieuwe vindingen!

In Nederland ontbreekt ook een grote partij zoals Veolia (v/h Vivendi) in Frankrijk. Eigenlijk zou er in Nederland een soort 'centraal bureau' moeten worden gecreëerd dat clustert en bundelt, d.w.z. bedrijven informeert over orders die er wereldwijd aan zitten te komen, orders binnenhaalt, en die in Nederland uitzet. Voor een dergelijke functie is men tot dusver niet bereid te betalen.

In Nederland zijn alle elementen voor een cluster aanwezig, maar moet er nog een cluster van *gemaakt* worden door die elementen te laten samenwerken. 'Ik ken wel vijf voorbeelden van prachtige Nederlandse uitvindingen op het gebied van waterzuivering die door onvoldoende financiële steun en faciliteiten de mist zijn ingegaan. Creëer dáárvor een regeling, zodat uitvinders ongestoord een tijd kunnen werken aan uitontwikkeling van hun vinding. Nú kunnen ze 37% van hun kosten vergoed krijgen, en moeten ze daarvoor stapels formulieren invullen'.

### 6.3 Percepties van sleutelfiguren ten aanzien van ontwikkelingen in de Nederlandse waterzuiveringsmarkt

De vooruitzichten voor de komende jaren wat betreft perspectiefrijke ontwikkelingen zijn sterk afhankelijk van wat de nieuwe Kaderrichtlijn Water gaat voorschrijven. Die verwachting is wél dat aanvullende eisen aan de zuivering het gevolg zullen zijn. Dat kan met zandfiltratie of met membraanfiltratie. Zandfiltratie zal vooral worden ingezet voor al bestaande zuiveringsinstallaties, MBR voor nieuwe installaties. Aangezien het accent ligt op bestaande installaties zal de markt voor MBR betrekkelijk beperkt zijn.

Op wat langere termijn biedt ook de markt voor slibverwerking nieuwe kansen: slibvergisting en winnen van biogas daarmee. Daar is de laatste jaren weinig aandacht aan besteed, maar het zit nu weer in de lift. Nieuw is 'slibdesintegratie', ofwel scheiding voorafgaande aan vergisting. Wageningen, c.q. de Lettinga Foundation doet daar veel onderzoek naar.

Zuivering van rioolwater is in Nederland de belangrijkste stimulans voor innovatie op het gebied van afvalwaterzuivering: dat was bijvoorbeeld het 'test-terrein' voor de dead-end ultrafiltratie van Norit.

Nederlandse partijen kunnen goed denken in termen van integrale aanpak, hetgeen nodig is voor een 'turnkey' aanpak van projecten in het buitenland met lokale partners voor het inzetten van de laatste technologische ontwikkelingen. In het buitenland is de 'turnkey' aanpak door Nederlandse partijen nog niet sterk ontwikkeld.

Er bestaan inmiddels in Nederland slimme compacte oplossingen voor decentrale zuivering en cascadering van watergebruik. Daarnaast heeft Nederland bijzondere oplossingen voor de offshore markt.

Benchmarks bij de drinkwaterbedrijven en de zuiveringschappen (prijs, kwaliteit, service en innovatie) die de Vewin en Unie van Waterschappen organiseren en de daaruit afgeleide targets, zijn mogelijkwerwijs een impuls om de innovatiebudgetten van de sector te verhogen.

Belangrijk zijn de effecten van de MTR-regelgeving<sup>1</sup>. Dit kan een belangrijke stimulans zijn voor de derde generatie rioolwaterzuiveringsinstallaties. In de jaren tachtig was de WVO de belangrijkste drijvende kracht voor het bouwen van de eerste generatie rioolwaterzuiveringsinstallaties. Daarna volgde in de jaren negentig de fosfaat- en nitraatverwijdering. Bovendien konden de consultants en kapitaalgoederenleveranciers in die tijd veel werk uitvoeren in Oost-Europa. De EU-Kaderrichtlijn Water zou van groot belang kunnen zijn voor de nabije toekomst (voldoen aan de eisen in 2015?). Misschien dat dát vooruitzicht zorgt voor de noodzakelijke sense of urgency ten behoeve van meer samenwerking.

## 6.4 Gepercipieerde kansen voor Nederland

Onderstaand worden de toekomstige kansen samengevat die door de sector naar voren zijn gebracht tijdens de interviews en workshops:

- 1 **Groei buitenlandse en EU-markt voor waterzuiveringstechnologie.** Door de verwachte toename van waterstress zal ook de behoefte aan technologische oplossingen toenemen.
- 2 **Kleine projecten in de industriële afvalwatersector.** De grote projecten in de watersector zijn drinkwaterprojecten. Daarvoor schiet de schaalgrootte van Nederlandse aanbieders tekort. De kansen liggen met name bij (sleutel)technologieën rond grote projecten, waar met name Nederlandse producenten bij betrokken zijn. Op de industriële markt gaat het om een groot aantal kleinere projecten.
- 3 **Membraantechnologie.** De verwachting is dat de totale markt voor membraantechnologie zal blijven groeien, de groei zit met name in ultrafiltratie en nanofiltratie.
- 4 **Groter gebruik van aanwezige kennis en netwerken kennisinstellingen.** Onder andere KIWA is van mening dat de spelers in de waterzuiveringssector zich beter extern zouden moeten oriënteren, door zich meer te richten op de behoeften van de klanten en beter gebruik te maken van de kennis en internationale netwerken van de instellingen;
- 5 **Groei hergebruik van water.** Ook ingegeven door de verwachte toename van waterstress zijn er met name goede vooruitzichten voor de markt van *hergebruik* van water.
- 6 **Slibbehandelingsmethoden.** Nederland heeft op dit gebied veel kennis opgebouwd en loopt door de stringente Nederlandse regelgeving op dit punt ook internationaal voorop.
- 7 **Scheiding van rioolwater bij de bron.** Maakt hergebruik mogelijk voor meerdere toepassingen en maakt de productie mogelijk van ureum.
- 8 **Anammox installaties toepassen.** Ontwikkeld door de afdeling Milieubiotechnologie van de TU Delft, en op de markt gebracht door Paques. Dit is op zich technologie die al een jaar of tien bekend is, maar die kan zorgen voor een flinke verandering in de waterzuivering. Het gaat om een potentieel van 20 installaties per jaar.
- 9 **Optimaliseren van bestaande drinkwaterbereidingssystemen en rioolwaterzuiveringsinstallaties.** Dat biedt gezien de aanwezige verbetermogelijkheden nog genoeg aanknopingspunten. Het betreft onder meer omzetting van 'dood proceswater' in 'ecologisch water' en het concept van de 'waterharmonica'. Nederland is hier goed in, en dat wordt ook erkend in het buitenland.
- 10 **Terugwinnen van water.** Nederlandse bedrijven kunnen slimme *dee*/oplossingen bedenken en op basis daarvan nicheproducten ontwikkelen en vermarkten.
- 11 **Demand management.** Voor onder meer de procesindustrie oplossingen bedenken om met minder gebruik van water te produceren. Dit ligt sterk in de adviessfeer.
- 12 **Slimme combinatie van technieken toepassen.** De verwachting voor de komende vijf jaar is een behoorlijke groei van de markt. Met name aan membraanfiltratietechnieken

<sup>1</sup> MTR = Maximaal Toelaatbare Risico's.

die nu nog qua ontwikkeling in de beginfase zijn, wordt op termijn een groot groeipotentieel toegeschreven. Bij waterbehandeling wordt doorgaans een *combinatie* van technieken toegepast, zoals filtratie en chemische behandeling. Het gaat erom combinaties van behandelingsmethoden te ontwikkelen waarmee je kansen creëert in bepaalde segmenten. De voordelen van dergelijke combinaties kunnen zich manifesteren in lagere operationele kosten, minder onderhoud, een langere levensduur van kapitaalgoederen en in een lager gebruik van chemicaliën.

- 13 **Kleine individuele afvalwaterzuivering.** Het buitengebied wordt steeds belangrijker. In Nederland is er ruimte voor ontwikkeling op het platteland en volgens de wetgeving moet daar aan afvalwateropvang gedaan worden. Vandaar de ruimte voor individuele zuiveringsinstallaties. Verder zijn er grote kansen op het gebied van besturing op afstand van installaties (telemetrie toepassen).

Mogelijke technologische ontwikkelingen om op dit moment verder uit te werken zijn:

- energiezuinige membraanfiltratietechnieken (o.a. ‘dead end ultrafiltratie’ van Norit)
- MBR
- UV/peroxide combinatiebehandeling
- toepassing van sensortechniek voor het meten van waterkwaliteit en dergelijke
- hergebruik van afvalwater voor irrigatiedoeleinden door verwijdering van boraat
- slibbehandelingstechnologieën
- ontziltningstechnologie
- omgekeerde osmose
- energie en grondstoffen (terug)winnen uit afvalwater (bijv. lithium en magnesium)
- osmotisch drukverschil op de grens tussen zoet en zout water (in Nederland) gebruiken om energie te winnen.

Kanttekeningen bij de voorgaande technologische ontwikkelingen: de eerste vier bieden perspectief op een termijn van enkele jaren. De laatste drie zijn eigenlijk meer mogelijkheden op (veel) langere termijn. De eerste vier maken met name decentrale waterzuivering beter mogelijk, en dat biedt nieuwe mogelijkheden voor de toekomst van waterproductie: lokale installaties, tot zelfs individuele voorzieningen. Dus volledige biologische zuivering voor bijvoorbeeld een ziekenhuis, of zelfs voor de kraan bij de OK waar de chirurg zijn handen wast.

## 6.5 Gepercipieerde bedreigingen

Naast kansen worden een aantal bedreigingen meermalen genoemd of onderschreven door de sleutelfiguren in de sector:

- 1 **Restrictieve opstelling Nederlandse overheid.** Een zekere bedreiging voor de Nederlandse watersector is de restrictieve opstelling van de Nederlandse overheid als het gaat om chemische behandelingsmethoden om de waterkwaliteit te verbeteren. Doordat de overheid in Nederland dergelijke methoden verbiedt, of zulke hoge eisen stelt aan hun introductie dat grote vertraging het gevolg is, lopen Nederlandse bedrijven een concurrentienadeel op ten opzichte van landen die minder hoge eisen stellen en scheutiger zijn met het verlenen van vergunning (Duitsland, België, Verenigd Koninkrijk). Toepassing in Nederland van procédés die in het buitenland heel succesvol zijn, wordt afgeremd door een Nederlandse overheid die vaak hogere eisen stelt dan de Europese. In koelwatersystemen, waarvan er in Nederland een paar duizend aanwezig zijn, kunnen zich bijvoorbeeld problemen voordoen zoals bacteriële vervuiling. Die kan met chemische behandeling heel effectief onder controle worden gehouden, maar Nederlandse voorschriften frustreren de toepassing daarvan.
- 2 **Kennis is versnipperd aanwezig.** Nederland behoort tot de wereldtop qua kennis van waterzuivering. Die kennis is echter sterk versnipperd en verdeeld over een groot aantal par-



tijen. Vanuit een wetenschappelijke invalshoek is dit logisch omdat 'waterzuiveringstechnologie' geen hoofdactiviteit is. Nieuwe technologische toepassingen in waterzuivering komen vooral voort uit andere, aanpalende disciplines. Vanuit de markt beredeneerd zien we door een gebrek aan grote spelers en het bestaan van veel sterk gespecialiseerde spelers een versnippering van kennis. Zonder samenwerking is het lastig om internationaal te concurreren voor 'turnkey'-projecten met de veel grotere waterbedrijven in Frankrijk, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk, die een 'totaalpakket' kunnen aanbieden. Het is overigens de vraag of Nederlandse bedrijven in de watersector de ambitie hebben om dergelijke projecten binnen te halen. Voor de internationale producenten (nichespelers) liggen de kansen meer op onderdelen van deze projecten via levering van toegevoegde waarde rond sleuteltechnologieën. In toenemende mate geldt ook daarvoor dat verschillende soorten kennis gecombineerd moeten worden om de verworven posities verder uit te bouwen. Het gevaar van overspecialisatie dreigt.

- 3 **Nederlandse wetgeving.** De Nederlandse Waterleidingwet bepaalt dat de drinkwatervoorzieningsbedrijven publieke bedrijven behoren te zijn. Dit staat schaalvergroting en buitenlandse risicovolle participaties in de weg, en heeft de ambities van NUON om een internationale speler te worden met een basis in Nederland niet toegelaten. Nederland heeft geen grote, financieel krachtige bedrijven om consortia te trekken voor grote 'turnkey'-projecten. Overigens gelden het publieke karakter en de daaraan qua taakopdracht restrictieve wetgeving voor de gehele keten van waterleiding-riolering-afvalwaterzuivering. Bovendien zijn deze drie schakels in verschillende handen, hetgeen leidt tot een fragmentatie in de thuismarkt.
- 4 **Nederland heeft belangrijke kennislacunes.** In Japan wordt aan de ontwikkeling van keramische membranen gewerkt. Daar wordt veel van verwacht. In Nederland is weinig kennis aanwezig van deze techniek. De kennis op het gebied van waterzuivering komt uit Europa en voor een deel uit Japan.
- 5 **Nederlandse consultants participeren niet risicodragend in 'turnkey'-projecten.** Bij adviesbureaus ontbreekt de bereidheid om te investeren in nieuwe producten en in infrastructuur die pas op wat langere termijn renderen: de medewerkers van die bedrijven moeten in de eerste plaats hun directe uren maken. Ook Nederlandse banken financieren liever handelsinitiatieven met overzichtelijke risico's.
- 6 **Gebrekkige (strategische) marketing.** Het vermarkten van de kennis blijft sterk achter bij de productontwikkeling. De hoeveelheid geld die hiervoor nodig is (ongeveer 2/3 van de totaalinvestering voor het op de markt brengen van een nieuw product) wordt meestal onderschat.
- 7 **Te weinig investeringen in R&D voor de ontwikkeling van doorbraaktechnologieën.** Volgens de kennisinstellingen investeren bedrijven te weinig in R&D. Nederlandse bedrijven als Paques, Norit, Biothane, Landustrie, etc. erkennen het strategisch belang van R&D-investeringen en hebben daardoor wereldwijd hun huidige posities verworven. Het gros van de bedrijven lijkt vooral bezig om elkaar te beconcurreren op de binnenlandse markt met kleine aanpassingen in patenten zonder dat dit tot doorbraaktechnologieën leidt.

## 6.6 Genoemde acties voor stimulering van clustering rond waterzuiveringstechnologie

De sector noemt zelf een aantal acties die zouden kunnen worden opgepakt om de slagkracht van de sector te versterken:

- 1 **Vercommercialiseren van innovaties.** Op technologisch gebied doet Nederland het best aardig en er is de nodige innovatie, maar een omzetting in winstgevende producten is een zwak punt.
- 2 **Financiële slagkracht vergroten.** Het probleem van het Nederlandse cluster is: te weinig financiële en organisatorische slagkracht. In de jaren zeventig waren er redelijk veel sub-

sidies voor technologische ontwikkeling in het algemeen, en voor nieuwe waterzuiveringstechnologie in het bijzonder. Sinds de jaren negentig gebeurt dat nauwelijks meer. Nederlandse bedrijven zijn goed in staat om reeds aanwezige technologie te vertalen in een nuttige toepassing, of te integreren in een totaalconcept.

- 3 **Aanbestedingsregels innoveren.** Niet slechts op prijs beoordelen, maar bijvoorbeeld op basis van de bijdrage van nieuw ontwikkelde toepassingen of technologieën. De overheid kan op het gebied van innovatief aanbesteden een belangrijke en stimulerende rol vervullen.
- 4 **Stimulerende wet- en regelgeving.** Implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water is in dit verband een goed voorbeeld. Deze zal innovaties uitlokken bij het bedenken van oplossingen van de aan te pakken problemen. Een voorsprong daarin leidt ook internationaal tot kansen.
- 5 **Structureel samenwerken.** Inmiddels staat Blue Force op de agenda, een 'kennispositieproject'. Dit initiatief is uit het uitvoerend niveau van de betrokken bedrijven en instellingen voortgekomen, in plaats van geïnitieerd door het topmanagement. Zie Box 2. Als het concreet wordt, en er bijvoorbeeld een marketingstrategie moet worden afgesproken, zal blijken of op deze wijze samenwerken zinvol is. Personen uit de sector suggereren dat het een goede zaak zou zijn als EZ laat onderzoeken: 'waarom er door partijen in de Nederlandse watersector niet meer wordt *samengewerkt*' Dát is volgens hen het grote probleem!' NWP is één van de gremia voor samenwerking gericht op het buitenland.

#### **Box 2: het Blue Force initiatief**

Doelgerichte samenwerking is de sleutel tot succes. Blue Force beoogt deze samenwerking tot stand te brengen met respect voor de zelfstandige marktpositie van de deelnemers. Kenmerkend en essentieel is de betrokkenheid van de totale bedrijfskolom uit de watermarkt: leveranciers, kennisinstellingen, advies- en ingenieursbureaus en eindgebruikers. Innovatiekracht vormt een belangrijke pijler onder het hoofddoel van Blue Force om op korte en langere termijn commercieel aantrekkelijke producten en projecten voor Nederlandse bedrijven in binnen- en buitenland te genereren. In eerste instantie hebben de deelnemers van Blue Force: Grontmij, DHV, Haskoning, Witteveen & Bos, Wetsus, TNO, KIWA, Triqua, Norit en ONRI, zich ten doel gesteld om een aantal technisch en commercieel kansrijke innovatieve projecten op te zetten, waar een voorbeeldfunctie van uit zal gaan.

- 6 **Vrij en vraaggestuurd onderzoek stimuleren.** Zorgen dat er voldoende 'vrij onderzoek' kan worden verricht: geen grote projecten waar samengewerkt, gecoördineerd en overlegd moet worden, maar kleinschalige projecten van één of twee ontwikkelaars. Alle nieuwe initiatieven bij Milieubiotechnologie van de TU Delft zijn zo begonnen, en ook elders aan de TU Delft is dat gebruikelijk. Voorbeeld: het project van het superzuinige voertuig dat de race dwars door Australië won in 2004. Voorbeeld van het omgekeerde: E.E.T.-projecten in de watersector, met te veel betrokkenen en te weinig betrokkenheid, en dus een marginale output/rendement. Dat werkt dus niet.
- 7 **Keuzes maken voor kansrijke thema- en toepassingsgebieden.** De slagkracht van de sector kan worden vergroot wanneer keuzes worden gemaakt voor enkele kansrijke thema- en toepassingsgebieden waar vervolgens publieke en private R&D-activiteiten op worden gericht. Cruciaal in dit verband is dat Nederlandse marktpartijen meer gaan investeren in risicovolle R&D.

## 6.7 Genoemde knelpunten en randvoorwaarden bij benutting kansen

In de volgende tabel zijn de knelpunten en risico's weergegeven die bedrijven en instellingen ervaren bij de benutting van kansen voor het eigen bedrijf. Wat opvalt is dat schaalgrootte

niet als een zeer belangrijk knelpunt wordt ervaren. Verder geven relatief veel bedrijven aan moeite met innoveren te hebben, bijvoorbeeld door een gebrek aan tijd, aan financiële middelen of door niet in staat te zijn snel tot innovaties te komen en deze op een succesvolle manier te vermarkten.

tabel 25 Door de spelers genoemde risico's en knelpunten bij benutting van kansen door de spelers zelf

<i>Genoemde risico's en knelpunten</i>	<i>Belang van de genoemde risico's en knelpunten</i>
<b>Externe risico's en knelpunten</b>	
Valutarisico's	+
Politieke risico's	+
Hoge loonkosten NL	++++
Veroudering product	+
Conjunctuur	+++
Concurrentie	+
Regelgeving/handhaving	+++
Aanbestedingsmarkt	+
<b>Interne risico's en knelpunten</b>	
Financiering	+
Een gebrek aan innovatievermogen	++
Personeel	+
Schaalgrootte	+
Marketing	+

*De waardering van het belang is in de tabel weergegeven aan de hand van een kwalitatieve schaal, qua belang oplopend van '+' (niet zo belangrijk) tot '++++' (zeer belangrijk).*

*Bron: EIM, 2005.*



## 7 Slotbeschouwing

### 7.1 Is er sprake van een technologisch excellent Nederlands cluster voor waterzuiveringstechnologie?

De Nederlandse waterzuiveringssector heeft een omvang van circa 9 miljard euro en herbergt ruim 1400 spelers. In vergelijking met de totale industriële afzet van 212 miljard euro gaat het om ruim 4% van dit totaal. Ter vergelijking: de fabrikanten van voedings- en genotmiddelen hebben een totale afzet van 65 miljard euro, de fabrikanten van bouwmaterialen e.d. een afzet van 14,4 miljard. Dit laatste getal is vergelijkbaar met de afzet van het maritieme cluster.

De vraag of er sprake is van een technologisch excellent Nederlands cluster voor waterzuiveringstechnologie, moet op basis van de uitkomsten van de verschillende onderzoeksactiviteiten echter ontkennend worden beantwoord. De technologische potentie is aanwezig om de innovativiteit en daarmee de economische betekenis verder te laten toenemen. Op onderdeel is sprake van technologische excellentie ook vanuit internationaal perspectief, maar van een technologisch excellent cluster kan niet worden gesproken. Om dit te kunnen doen moet er naast de kenmerken van een economisch cluster (w.o. een relatief intensieve interactie tussen de verschillende clusteractoren) sprake zijn van uitstekende kennis en kunde met betrekking tot waterzuiveringsactiviteiten, toonaangevende Nederlandse bedrijven op technologisch gebied, een relatief hoge mate van innovativiteit van de clusteractoren en relatief goede scores op wetenschappelijk gebied.

De kennisbasis is echter gefragmenteerd, de actoren zijn gemiddeld genomen niet op alle fronten innovatiever dan de industrie in het algemeen. Zo scoren de actoren wel beter op het percentage bedrijven dat investeert in R&D, maar het aantal medewerkers dat zich met R&D bezighoudt ligt duidelijk benedengemiddeld. De R&D-intensiteit kan derhalve bij het gros van de bedrijven en instellingen duidelijk omhoog, de potentie is daarvoor zeker aanwezig. Aansprekende innovaties vinden voor het merendeel plaats door enkele internationaal opererende producenten (nichespelers), waar innovatie deel uitmaakt van de strategie. Bij de ontwikkeling van innovaties zoeken deze partijen wel de samenwerking met een beperkt aantal partijen waaronder waterbedrijven, waterschappen en onderzoeks- en onderwijsinstellingen. Door toepassing van nieuw ontwikkelde technologieën ontstaan technologiedomeinen zoals membraantechnologie, MBR en (an)aërobe zuiveringstechnieken waar het Nederlandse cluster in brede zin van profiteert.

Door hun publieke functie stellen waterbedrijven en waterschappen (deels) door henzelf ontwikkelde en toegepaste kennis graag breed beschikbaar aan collega-bedrijven. Zo kan een nieuwe technologie behoorlijk snel penetreren op de Nederlandse markt.

Verder valt op dat al jarenlang wordt geroepen dat er moet worden samengewerkt, maar tot op heden lukt dat slechts op kleinschalig niveau. Daarbij gaat het met name om de innovatietrajecten van de genoemde internationaal opererende producenten.

### 7.2 Oorzaken van gebrekkige samenwerking

De grote vraag is waarom de samenwerking niet goed tot stand komt en waarom men elkaar - volgens de respondenten - de bal niet toespeelt bij internationale aanbestedingen zoals Franse en Duitse bedrijven wel doen.

Er wordt geconstateerd dat grote Nederlandse spelers op de nationale én internationale markt ontbreken. Daarmee ontbreken grote 'innovation drivers' zoals we die met Philips, Shell en Unilever in andere sectoren zien. Rond innovatievraagstukken van deze spelers ontstaan vaak consortia die tot duurzame vormen van samenwerking komen. Bovendien ontstaat er R&D-spinoffactiviteit waardoor het aantal spelers in een bekend netwerk van gerelateerde bedrijven toeneemt.

De grootste spelers in de watersector zijn de waterbedrijven en waterschappen, en die ontbreken de marktprikkel om te innoveren en om binnen dat kader samenwerkingsverbanden te initiëren. In de publieke watersector is weliswaar veel aandacht voor R&D en KIWA, STOWA, RIZA en RIONED genieten internationale bekendheid, maar ondanks het feit dat R&D-budgetten tussen deze partijen onderling zijn afgestemd dringt de kennis onvoldoende door tot de private partijen. Waterbedrijven en waterschappen zouden hier belangrijke schakels in kunnen zijn.

De genoemde publieke spelers vertegenwoordigen bovendien niet alleen het economisch, maar vooral het maatschappelijk belang. In Platforms zoals het Netherlands Water Partnership (NWP) en in de door NWP geïnitieerde PMC's (Product-Markt-Combinaties) waarin zowel publiek gefinancierde als private partijen en verschillende departementen vertegenwoordigd zijn, werken deze uiteenlopende belangen soms vertragend bij het maken van keuzes die van belang zijn voor de verdere ontwikkeling van de sector. Echter als partijen erin slagen focus aan te brengen en keuzes te maken en mee te investeren, dan werkt het wel.

Een andere reden waarom samenwerking moeizaam tot stand komt ligt in het feit dat voor veel spelers de 'sense of urgency' om te innoveren heeft ontbroken. Nu er sprake is van een stagnerende thuismarkt en van een verheviging van de internationale concurrentie, zoeken bedrijven in toenemende mate naar wegen - onder andere via meer samenwerking - om desondanks tot behoud en zelfs vergroting van de omzet te komen.

Verder zijn sommige kennisinstellingen maar ook bedrijven met name kritisch over de rol van ingenieursbureaus die niet in staat of bereid zijn om nieuwe technologieën uit te venten of te adopteren. Ingenieursbureaus vormen in potentie een belangrijke schakel voor het toepassen van nieuwe technologieën. Hun primaire doel is echter niet om technologieën te verkopen, maar diensten rondom technologische toepassingen.

Tegelijkertijd zijn er wel enkele succesvolle, internationale spelers die in staat zijn om tot baanbrekende innovaties te komen, vaak door een hechte samenwerking met de kennisinstellingen. Deze bedrijven bewijzen dat flexibiliteit en kleinschaligheid de basis vormen voor het doorvoeren van succesvolle innovaties. De vraag is dan ook waarom deze spelers - die innovatie tot strategie hebben verheven - zo weinig navolging vinden.

### **7.3 Scenario's voor de ontwikkeling van een Nederlands cluster voor waterzuiveringstechnologie**

In deze paragraaf worden alle uitkomsten van de onderzoeksactiviteiten en de verwachtingen van alle ondervraagde partijen met betrekking tot de economische en technologische ontwikkeling van het Nederlandse cluster voor waterzuiveringstechnologie aan de hand van een samenvattende SWOT-analyse op een rij gezet. Vervolgens worden enkele realistische scenario's geformuleerd voor de (verdere) versterking van het Nederlandse cluster voor waterzuiverings-technologie in nationaal en internationaal perspectief.

### 7.3.1 Samenvattende SWOT-analyse

De verwachtingen van alle ondervraagde partijen en de geconstateerde economische kracht en technologische excellentie op dit moment, de potentie van beide facetten en hun ontwikkeling, zijn in de volgende SWOT-elementen zichtbaar gemaakt:

#### *Sterke punten*

Op basis van de analyse kunnen de volgende sterke punten worden genoemd die specifiek zijn voor de waterzuiveringsector:

- Hoge kwaliteit van het wetenschappelijk onderzoek in beperkt aantal niches
- Veel know how aanwezig, zoals bij universiteiten en overige kennisinstellingen
- Het percentage bedrijven en instellingen dat investeert ligt boven het industriegemiddelde
- Goed functionerende drink- en afvalwatersector in Nederland (Public owned, Private business)
- Nederland beschikt over een groep innovatieve internationaal opererende nichespelers in de toelevering van kapitaalgoederen
- Daarnaast beschikt Nederland over enkele grote internationaal opererende ingenieursbureaus met veel kennis van de sector
- Het bestaan van overlegorganen zoals het NWP, gericht op samenwerking in het buitenland

#### *Zwakke punten*

Daarnaast zijn in de studie de volgende zwakke punten geconstateerd die specifiek zijn voor de waterzuiveringsector:

- Vraaggestuurde kennisontwikkeling functioneert niet
- Structureel gebrekkige samenwerking
- Gefragmenteerde kennis en gebrek aan focus, ook bij de overheid
- R&D-intensiteit van de bedrijven en instellingen die aan R&D doen is relatief gering (gemeten in aantal medewerkers dat aan R&D doet)
- Gefragmenteerd aanbod van diensten en producten door hoge specialisatiegraad en een gebrek aan samenwerking (gevaar van overspecialisatie)
- Promoten en vermarkten van innovaties en 'best practices' (incl. octrooien) verloopt matig
- Geen concentratie regio (toch belangrijk ondanks klein land) komt door het feit dat regionaal beschikbare subsidies soms belangrijker zijn dan sector subsidies
- Geen grote 'private operators' die risicovol kunnen ondernemen in het buitenland
- Gebrek aan wil en/of mogelijkheden bij de grote internationaal opererende ingenieursbureau om innovaties te commercialiseren en nieuwe technologieën te stimuleren
- Geen coherent en consistent exportbeleid voor de sector
- Een gebrek aan grote spelers in de waterzuiveringsector die zoals Philips en Shell in andere sectoren andere bedrijven/producenten prikkelen tot innovaties

#### *Bedreigingen*

Verder kunnen de volgende uitkomsten uit de studie worden gedestilleerd:

- Nationale concurrentiestrijd verhevigt, terwijl de internationale concurrentiekracht achteruit gaat
- Te geringe risicovolle R&D-investeringen in de sector, hetgeen leidt tot stilstand en daarmee tot achteruitgang
- Grote wegleffecten van de opgebouwde nieuwe technologie door de geboden transparantie door grote publieke afnemers, door te snelle verkoop van licenties en/of door overnames

- De gebrekkige samenwerking tot dusver kan een bedreiging vormen om te kunnen profiteren van de kansen die zich aandienen

#### *Kansen*

Naast de genoemde bedreigingen dienen zich de volgende kansen aan:

- Groeiende internationale en EU drinkwater- en afvalwatermarkt
- Nieuwe Europese regelgeving kan Nederlandse actoren prikkelen tot meer technologieontwikkeling
- Groeiende internationale concessie markt, waarin effectieve managementdiensten van toenemend belang zijn met ruimte voor Publiek-Private-Samenwerking
- Innoveren in strategisch gekozen werkvelden
- Excelleren in zorgvuldig geselecteerde product-marktcombinaties
- Systeeminnovaties ofwel een range van innovaties die de hele waterketen (op verschillende schaalniveaus) bestrijken. Daarbij kan het gaan om combinaties van technologische en niet-technologische innovaties.
- Nederlandse samenwerking in de keten en bij dergelijke systeeminnovaties (kennis-advies-productiemiddelen en operations)

#### *Conclusie:*

De technologische potentie is aanwezig om de innovativiteit en daarmee de economische betekenis verder te laten toenemen. Op onderdelen is sprake van technologische excellentie ook vanuit internationaal perspectief, maar van een technologisch excellent cluster kan op dit moment niet worden gesproken.

### 7.3.2 *Scenario's*

Een scenario wordt omschreven als een veronderstelde of geplande loop van de gebeurtenissen.

Op basis van deze SWOT-analyse worden hierna naast een beschrijving van de Ausgangssituatie (scenario 0) een drietal toekomstscenario's geformuleerd. Deze drie scenario's vragen vervolgens om één meta-strategie.

#### **Uitgangssituatie: stagnerende thuismarkt en toename internationale concurrentie**

Uitgaande van een autonome ontwikkeling van de Nederlandse en internationale marktsituatie is sprake van een bedreigende situatie. Op onderdelen zal Nederland in staat zijn om een technologische voorsprong te vertalen in goede marktposities. Door de stagnerende thuismarkt op het gebied van waterzuivering en een toename van de internationale concurrentie ontstaan problemen voor de zowel qua kennis als qua specialisaties gefragmenteerde Nederlandse waterzuiveringsector. Dit scenario zal dan ook leiden tot een verdere vermindering van de concurrentiekracht en van de economische betekenis van de waterzuiveringsector met name in internationaal perspectief.

#### **Scenario 1: Europese wet- en regelgeving op gebied van waterzuivering wordt strenger (Kader Richtlijn Water)**

Wanneer dit scenario zich voordoet dan leidt dat voor Nederland tot de volgende kansen:

- ontwikkeling van nieuwe, superieure technologie die wereldwijd een technologische voorsprong oplevert en de mogelijkheid om deze voorsprong commercieel uit te baten in andere landen of in andere toepassingsgebieden



Belangrijke bedreigingen in dit verband zijn:

- een te afwachtende houding van de Nederlandse spelers waardoor kansen worden gemist
- een te grote focus op de technologie-ontwikkeling en te geringe aandacht voor strategische en commerciële aspecten
- gebrekkige samenwerking tussen Nederlandse spelers om hier als Nederlands cluster maximaal van te kunnen profiteren - concurrentie die ook niet stil zit

De technologische voorsprong biedt nog geen garantie op succes bij de commerciële uitbating daarvan. De Nederlandse internationale producenten bewijzen dat technologische voorsprong alleen tot succes leidt in combinatie met een goede strategische inbedding, waardoor bijvoorbeeld ook aspecten als commercialisering en samenwerking met andere partijen (zowel bij technologie-ontwikkeling als bij de commercialisering) goed aan bod komen. Succesvolle samenwerkingsverbanden met andere Nederlandse spelers zorgen voor een belangrijke impuls van het Nederlandse cluster voor waterzuiveringstechnologie.

### **Scenario 2: Toepassing van strengere wet- en regelgeving op gebied van waterzuivering in de accessielanden en in de rest van de wereld**

In het geval van dit scenario moet een onderscheid worden gemaakt tussen de Europese accessielanden die op dit moment nog niet voldoen aan de huidige Europese wet- en regelgeving en andere landen - met name ontwikkelingslanden - waar de wet- en regelgeving nog niet op het niveau is van de huidige Europese normen.

In beide gevallen levert het de volgende kans op:

- commerciële uitbating van technologieën, producten en diensten waarover Nederlandse spelers veel kennis en expertise hebben

Belangrijke bedreigingen in dit verband zijn:

- weinig slagkracht van de Nederlandse spelers in Europees verband door een gebrek aan schaalgrootte en een gebrekkige samenwerking
- verplichte samenwerking met lokale bedrijven en instellingen, waardoor kennis snel weglekt
- onvoldoende denken in totaaloplossingen
- toenemende internationale concurrentie, met name door een toename van het aantal gelijkwaardige spelers

Nederland heeft in de andere Europese landen een goed imago en een goede staat van dienst opgebouwd. De verwachting is dat de meer stringente normen vooral vragen om totaaloplossingen, waar samenwerking tussen Nederlandse partijen of tussen Nederlandse partijen en lokale partijen noodzakelijk voor is. De vraag is in hoeverre meer structurele samenwerking tussen Nederlandse partijen kan leiden tot een superieur concept. Dit zou de Nederlandse cluster vorming een duidelijke impuls geven. Daarnaast speelt de vraag in hoeverre samenwerking met lokale partijen verplicht dan wel noodzakelijk is en wat hiervan de toegevoegde waarde op de langere termijn is.

### **Scenario 3: Water stress en de (financiële) aandacht hiervoor nemen toe**

Water stress is een probleem in steeds meer gebieden op aarde en de aandacht van waterbeheerders en financiers richt zich in toenemende mate op dit probleem.

Dit leidt tot de volgende kansen:

- aanbieden van producten en diensten voor creëren van een hogere efficiency van wateronttrekking en waterverbruik

- aanbieden van producten en diensten rond hergebruik van water
- aanbieden van systeemoplossingen op kleine en grote schaal

Bedreigingen:

- weinig slagkracht van de Nederlandse spelers in Europees verband door een gebrek aan schaalgrootte en een gebrekkige samenwerking
- toenemende internationale concurrentie, met name door een toename van het aantal gelijkwaardige spelers

Creativiteit, flexibiliteit en technologische kennis vormen belangrijke ingrediënten van de te bieden oplossingen. Deze aspecten zijn bij de Nederlandse spelers voldoende aanwezig. De genoemde bedreiging geldt met name voor de systeemoplossingen op grote schaal, waar internationale aanbestedingsprocedures op van toepassing zijn. Bij oplossingen op kleinere schaal zullen Nederlandse spelers beter in staat zijn om de sterke punten naar voren te brengen.

**Meta-strategie: innovatie, export en samenwerking vormen de sleutel voor succes!**

De uitgangssituatie en de drie scenario's leiden allemaal tot de conclusie dat innovatie, export en samenwerking steeds belangrijker zullen worden, niet alleen vanuit een defensieve houding maar juist ook om te kunnen profiteren van de grote kansen die zich met name internationaal aandienen.

De bedreigingen zullen Nederlandse spelers moeten prikkelen om meer aandacht te besteden aan het creëren en behouden van een technologische voorsprong en om tot creatieve oplossingen te komen (denk aan nieuwe dienstenconcepten, of nieuwe vormen van samenwerking).

De belangrijkste winst op innovatiegebied lijkt met name te liggen bij een toename van de prikkels om te innoveren, deels omdat actoren in toenemende mate de 'sense of urgency' zien om te innoveren en innovatie strategisch inbedden en deels door een impuls te geven aan publiek-private samenwerking.

### 7.3.3 *Verbetering innovatiekracht*

Om te kunnen overleven worden innovatie en daarmee samenhangend innovatievermogen steeds belangrijker. Een externe oriëntatie met als belangrijke exponenten visievorming, netwerkvorming, samenwerking en klantgerichtheid vormt een zeer wezenlijk onderdeel van het innovatievermogen van een bedrijf of cluster. Gegeven de uitkomsten van het onderzoek onderscheiden wij in dit scenario de volgende drie elementen:

- 1 daar waar de prikkels om te innoveren reeds aanwezig zijn dienen knelpunten te worden verwijderd, maar ook te worden geleerd van deze knelpunten en met name van de oplossingen (bijvoorbeeld kennisdoorgifte aan de hand van 'best practices'). Het gaat hier met name om het ondersteunen van de internationale nichespelers door specifieke knelpunten die zij ervaren weg te nemen. Een voorbeeld: kennisinstellingen gaan allemaal anders om met afspraken over het intellectueel eigendom tussen de instellingen en bedrijven. Wanneer zich op dit punt een 'best practice' aandient dan zal dit breder kunnen worden opgepakt en gecommuniceerd richting andere instellingen en bedrijven. Een belangrijk aandachtspunt hierbij lijkt ook de constatering dat er te weinig innovatieve bedrijven als Paques, Norit, Biothane ontstaan. Het stimuleren van technostarters dient derhalve meer aandacht te krijgen.
- 2 daar waar de prikkels en bereidheid om te innoveren aanwezig zijn, maar de mogelijkheden (bijvoorbeeld financiële middelen, schaalgrootte, e.d.) onvoldoende aanwezig zijn ontstaat de behoefte aan grote bedrijven die als trekker kunnen fungeren. De Nederland-

se watersector mist de grote spelers die we wel in andere sectoren zien, maar waarmee wellicht sectoroverschrijdende innovaties zouden kunnen ontstaan. Voorbeelden: waterzuivering-energie (denk aan Shell), waterzuivering-sensortechnologie (denk aan Philips). Als deze grote spelers kansen zien in de watersector dan hebben zij direct de beschikking over een goede kennisbasis in Nederland in deze sector en een brede range van Nederlandse producenten. Een mogelijke rol van de overheid is om partijen rond veelbelovende technologieën en toepassingsmogelijkheden bij elkaar te brengen. Het op maat en toegankelijk maken van kennis en het samenbrengen van partijen zijn in dit verband van groot belang.

- 3 daar waar de prikkels voor gezamenlijke, grote innovaties niet of onvoldoende aanwezig zijn of onvoldoende leiden tot kennisinteractie met de private sector is de vraag relevant in hoeverre deze prikkels kunnen worden ingebouwd zonder een privatiseringsslag te maken (die overigens op den duur wellicht wel onder Europese invloeden realistischer wordt). Bedrijven en instellingen kunnen niet tot R&D of kennisoverdracht worden gedwongen, maar wellicht vormt meer publiek-private samenwerking een oplossing om tot meer vraaggestuurde R&D te komen en daarmee tot meer succesvolle innovaties. Verder liggen er mogelijkheden voor de totstandkoming van keteninnovaties wanneer alle actoren die een rol spelen in de waterketen de prikkel ervaren om tot dergelijke innovaties te komen.

#### 7.3.4 *Verbetering exportpositie*

De scenario's geven aan dat de groeimogelijkheden niet op de nationale markt liggen, maar met name op de internationale markt. Bovendien ontstaan deze mogelijkheden met name door innovatiekracht en creativiteit. Export en innovatie gaan bij waterzuiveringstechnologie derhalve hand in hand.

#### 7.3.5 *Verbetering samenwerking*

Meer samenwerking is vanuit verschillende perspectieven van cruciaal belang. Vanuit innovatieperspectief is clustering van technologische kennis, expertise en creativiteit van groot belang om tot succesvolle innovaties te komen. Dit geldt met name voor systeeminnovaties. De samenwerking rond dergelijke innovaties betekent een flinke impuls voor stimulering van het Nederlands cluster voor waterzuiveringstechnologie.

Samenwerking is echter ook van groot belang bij benutting van de kansen die zich internationaal aandienen. Dit geldt voor de landen buiten Europa, maar samenwerking zal met name ook op Europese schaal dienen plaats te vinden door de toetreding van nieuwe lidstaten en de verruiming van de Europese waterzuiveringsmarkt die zich daarmee aandient. Samenwerking tussen Nederlandse spelers zal nodig zijn om de nieuwe markten gezamenlijk zo goed en effectief mogelijk te bewerken. Het voordeel van samenwerking tussen Nederlandse spelers is dat men elkaar goed kent en dat men in NWP een partij heeft die de samenwerking kan faciliteren en stimuleren.

Samenwerking met Europese partijen kan echter ook steeds belangrijker worden. De belangrijkste internationale spelers zijn van Europese origine, samenwerking met hen kan tactisch zinvol zijn. Aan de andere kant spelen nationale sentimenten in de grote Europese landen een grote rol, waardoor het zeer lastig is om als betrekkelijk kleine Nederlandse onderneming de samenwerking te zoeken met partijen in deze landen.

Verder kan de nieuwe Europese regelgeving de Europese samenwerking ook op innovatiegebied een impuls geven wanneer onderzoeks- en ontwikkelingsprogramma's grensoverschrijdende partnerships als voorwaarde stellen. Indien de Europese regelgeving ook invloed gaat uitoefenen op het privatiseringsvraagstuk, zal de Europese component alleen maar belangrij-

ker worden. Op den duur – zo luidt de verwachting – zullen de Nederlandse bedrijven niet kunnen ontkomen aan een toenemende invloed van Europa. Het is daarom zaak om goed voorbereid te zijn op overheersende Europese invloeden en dat kan door de activiteiten op te schalen naar Europees niveau. Netwerkvorming en samenwerking maken daar nadrukkelijk onderdeel van uit.

### 7.3.6 Aanbevelingen

Samenvattend adviseren de auteurs om de aandacht te richten op:

#### *Bedrijven en instellingen: meer aandacht voor strategie*

Op basis van het voorgaande zou het advies 'meer innovaties, meer export en meer samenwerking' kunnen luiden. In de complexe, internationale setting waar de groeimogelijkheden liggen gaat het echter met name om de strategische inbedding van deze aspecten. De meest succesvolle spelers in de waterzuiveringsector lopen namelijk technologisch voorop, omdat zij een strategisch belang toekennen aan innovatie. Belangrijke kenmerken van de meest innovatieve bedrijven zijn voor het merendeel terug te voeren tot 'strategisch denken en gedrag'. Investerings in R&D zijn vaak ingegeven door de strategische keuze om technologisch voorop te lopen, ook op exportmarkten. Samenwerking met andere partijen bij R&D-activiteiten volgt eveneens uit deze keuze, maar ook het aangaan van samenwerkingsverbanden bij marketing- en distributieactiviteiten. Strategisch geïntereerde bedrijven gaan ook beter om met bepaling van kansrijke segmenten.

Strategisch denken en doen is niet alleen van belang voor de bedrijven. Het feit dat de resultaten van publieke R&D-activiteiten onvoldoende landen in de private sector kan ook worden teruggevoerd tot het gebrek aan strategische keuzen die aan de activiteiten vooraf gingen. Alle spelers in de waterzuiveringsector inclusief de overheid zullen meer aandacht dienen te hebben voor strategie en de ontwikkeling van een toekomstvisie. De activiteiten van NWP op dit punt zijn een goed voorbeeld van het feit dat de sector hier ook steeds meer aandacht voor heeft.

#### *Verdere stimulering van systeeminnovaties*

Systeeminnovaties in grote en kleine waterketens vinden reeds plaats. Denk aan de gescheiden afvalwaterzuivering bij de bron en de waterzuiveringstechnologie die daarvoor nodig is. Daar zijn veel, uiteenlopende partijen bij betrokken. Voor dergelijke systeeminnovaties is in Nederland alle kennis voorhanden. Door de grensverleggende kenmerken van deze innovaties zullen alle partijen kunnen deelnemen die op dit moment al kunnen en willen innoveren en is het bovendien waarschijnlijk dat ook (grote) spelers in andere sectoren op de aanpalende terreinen een innovatierol zullen krijgen. Dit zorgt voor draagvlak en wellicht voor de noodzakelijke trekker wanneer deze zich niet vanuit het cluster zelf aandient. Door de ontwikkeling van systeeminnovaties op basis van strategische keuzen vindt een enorme kennisopbouw in Nederland plaats, die het op middellange termijn veel eenvoudiger maakt om op Europees niveau een positie te verwerven.

Wellicht kan voor de ontwikkeling van grensverleggende systeeminnovaties worden geleerd van het InnovatieNetwerk Groene Ruimte en Agrocluster (zie Box 3 voor een toelichting op de doelen en activiteiten van dit netwerk). In de doelstelling van dit netwerk zijn de volgende elementen zichtbaar die ook als uitgangspunt kunnen dienen voor een impuls van het Nederlandse cluster voor waterzuiveringstechnologie, namelijk:

- duurzaamheid,
- samenbrenging van verschillende partijen, en

- ingrijpende vernieuwingen vaak in een brede 'systeem' context, waar een breed scala van kennis voor nodig is.

De praktijk leert dat de activiteiten van het InnovatieNetwerk ook tot spinoff-R&D-bedrijvigheid leiden in het agrocluster, met name in de glastuinbouw.

### **Box 3: InnovatieNetwerk Groene Ruimte en Agrocluster**

Op verzoek van diverse maatschappelijke partijen richtte de Rijksoverheid in 2000 InnovatieNetwerk (voor € 3,5 miljoen gefinancierd door LNV, maar zelfstandig opererend) op om grensverleggende vernieuwingen binnen de groene ruimte en de landbouw te stimuleren. Ingrijpende vernieuwingen zijn nodig om complexe problemen als de groeiende behoefte aan groene ruimte, wateroverlast, problemen binnen de landbouw, onwetendheid over de productiemethoden van voedsel, verlies aan biodiversiteit en het verdwijnen van regionale eigenheid in Nederland duurzaam op te lossen.

#### **Doelstelling**

Omdat duurzaamheid het uitgangspunt is en allerhande stapsgewijze initiatieven van afzonderlijke organisaties onvoldoende blijken te zijn, reiken de stimuli van InnovatieNetwerk over de bestaande indeling in partijen heen. InnovatieNetwerk stimuleert, initieert, creëert en realiseert veelomvattende vernieuwingen door partijen uit het bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties, wetenschap en overheid bij elkaar te brengen en door informatie te verschaffen via publicaties, overleg en de media. Met een netwerk van zo'n vijfduizend betrokkenen beoogt InnovatieNetwerk tot fundamentele omwentelingen te komen om de vitaliteit van ecosystemen en de levenskwaliteit te vergroten. Vernieuwingen die niet slechts één terrein betreffen, maar die meerdere problemen tegelijk oplossen. Omdat de complexe problemen binnen de groene ruimte en agrarische productie dikwijls samenhangen, streeft InnovatieNetwerk ernaar veelomvattende, nieuwe concepten te ontwikkelen om tot bijvoorbeeld optimale logistiek, duurzaam ruimtegebruik, verantwoorde omgang met dieren en milieusparende teelt van groenten onder glas te komen. Een voorbeeld van zo'n vernieuwend concept vormen de zogenoemde agroparken: duurzame clustering van bedrijven die op één locatie voedsel produceren en verwerken, activiteiten die nu doorgaans verspreid door het land plaatsvinden.

#### **Organisatie**

Bureau en bestuur vormen gezamenlijk de kern van deze onafhankelijke organisatie, die in Den Haag gevestigd is. De medewerkers van het compacte, faciliterende bureau fungeren als spin in het web. Zij zorgen ervoor dat betrokkenen uit diverse organisaties deelnemen aan projecten die vallen onder de vier thema's waaraan InnovatieNetwerk werkt. Daarnaast informeren zij kennisinstellingen, bedrijven, organisaties, overheid plus het grote publiek over de vernieuwingen die zij voorstaan.

#### **Werkwijze**

De vier thema's behelzen overkoepelende doelstellingen om grensverleggende vernieuwingen te bereiken. Deze doelstellingen worden opgesplitst en uitgewerkt in projecten. Een voorbeeld: de paraplu-doelstelling 'optimaal combineren van economische dynamiek en landschappelijke kwaliteit in de groene ruimte' wordt voor een deel uitgewerkt in het project 'Nieuwe dorpen'. Dit project heeft tot doel het paradigma te doorbreken dat Nederland te vol is om anders te bouwen dan nu gebeurt op VINEX-locaties. 'Nieuwe dorpen' beoogt schijnbaar onverenigbare claims als landelijk wonen, landschappelijke kwaliteit, behoefte aan waterberging, verantwoord woon-werkverkeer en ruimte voor sociale en culturele wensen van toekomstige bewoners te combineren. Enerzijds worden projecten doorgaans uit in publicaties: businessplannen, rapporten waarin inzichten worden gepresenteerd over benodigde technologie om ingrijpende omwentelingen te bewerkstelligen, en verkenningen zoals die waarin het idee van de kas als energiebron in plaats van energieverlinder wordt beschreven. Anderzijds beogen projecten ervoor te zorgen dat vernieuwende ideeën gerealiseerd worden, door in een vroeg stadium partijen te benaderen die een belangrijke rol kunnen spelen bij de uitvoering van een idee.

#### *Stimulering van kennisoverdracht via ingenieursbureaus*

Geconstateerd is dat ingenieursbureaus een belangrijke schakel kunnen vormen voor het toepassen van nieuwe technologieën. Hun primaire doel is echter niet om technologieën te verkopen, maar diensten rondom technologische toepassingen. Idealiter zouden de verkoop van

diensten en het ontwikkelen van nieuwe technologie meer in elkaars verlengde moeten komen te liggen. Traverse (en specifiek voor waterzuivering het Traverse-initiatief Blue Force) is hier een goed voorbeeld van omdat zij vraaggestuurde kennisontwikkeling wil stimuleren, waar een continue interactie tussen kennisinstututen, ingenieursbureaus en kapitaalgoederen leveranciers voor noodzakelijk is. Kennelijk is er voor de ingenieursbureaus door hun werkwijze een externe financiële impuls nodig om samenwerking totstand te brengen (bij Blue Force is gebruik gemaakt van de SKB-regeling). Door een toenemende 'sense of urgency' bij de ingenieursbureaus is de kans echter aanwezig dat de kansrijke themagebieden die in de SKB-kennispositiestudie worden onderscheiden, volledig door de marktpartijen zelf zullen worden opgepakt.

#### *Coördinatie van R&D-activiteiten op basis van kansrijke Product-Markt-Combinaties (PMC's)*

Een belangrijke aanbeveling richt zich op de coördinatie van R&D-activiteiten rond bepaalde vooraf vastgestelde product-markt-combinaties die voortkomen uit gesignaleerde kansen (m.n. in exportmarkten), strategisch zijn onderbouwd en sectorbreed worden gedragen. Belangrijk bij de keuze van de PMC's is verder dat er daarnaast ook bij de overheidsinstellingen overeenstemming over de doelstellingen is.

Vervolgens kunnen de R&D-activiteiten rond deze PMC's worden gecoördineerd. Per PMC kunnen op basis van een PPS-achtige constructie projectvoorstellen voor R&D-activiteiten worden ingediend. Naast strategie vormen innovatiekracht, samenwerking en exportpotentie belangrijke criteria. Gedacht kan worden aan de volgende typen activiteiten en constructies:

- In geval van systeeminnovaties komt de publieke bijdrage van de PPS bij de publieke bedrijven en kennisinstellingen (KIWA, STOWA, etc.) vandaan, die uiteraard zelf ook bij het project betrokken zijn.
- In het geval van losstaande, baanbrekende innovaties gaat het om een stuk publieke financiering vanuit een hiervoor geormerkte pot (mogelijkerwijs door benutting van bestaande subsidies, ook in de regio). Hierbij zal telkens moeten worden bekeken in hoeverre de innovaties strategisch zijn onderbouwd en ook in een systeemcontext zouden kunnen passen of daarbij zouden kunnen aansluiten. Op deze manier wordt de zogenaamde overspecialisatie voorkomen.
- Verder zou moeten worden bekeken in hoeverre het beschikbare subsidie-instrumentarium met een focus op de gekozen PMC's zou kunnen worden aangewend en gestimuleerd.

Belangrijk voor het innovatieprogramma is dat er keuzen worden gemaakt en dat er overeenstemming over de doelstellingen is. Dergelijke subsidieconstructies zien we nu ook bij de regionale innovatieprogramma's. Er is daarvoor wel een orgaan nodig dat de coördinatie voert in overleg met de sector en de projectvoorstellen beoordeelt en de projecten evalueert. Waar dit programma moet komen te liggen is de vraag. Gegeven het belang van innovatie, samenwerking en export vormt NWP een optie. Van groot belang is echter dat bij aanvang de neuzen in dezelfde richting worden geplaatst hetgeen resulteert in gezamenlijke doelstellingen, goede afspraken (bijv. over intellectueel eigendom en bescherming daarvan) en keuzes voor PMC's en constructies (keuzes van systeeminnovaties waarvoor voorstellen kunnen worden ingediend, maar ook een pot met geld voor losstaande niche-innovaties). Daarnaast moeten er heldere criteria worden opgesteld voor de objectieve beoordeling van projectvoorstellen. Door goede afspraken bij aanvang te maken vindt de enige discussie vervolgens plaats op projectniveau. Succesvolle innovaties zullen ook tot exportkansen leiden. Door een dergelijke coördinatie wordt een strategisch onderbouwde (her)allocatie en coördinatie van middelen beoogd, waardoor een grote innovatie-impuls kan worden bereikt en een grote effectiviteit van extra middelen. Het nodigt bedrijven namelijk uit om onder andere via publiek-private samenwer-

king hun private R&D-efforts te vergroten. Met name bij grensverleggende systeeminnovaties staat de combinatie van de aspecten innovatie, samenwerking en export centraal. Dergelijke trajecten vragen om strategisch onderbouwde keuzen en een goede coördinatie van activiteiten rond deze drie aspecten.

#### *Mogelijke thema- en/of technologiegebieden*

Mogelijke thema's die door deelclusters van universiteiten-kennisinstituten-ingenieursbureaus-producenten-'operators'-aannemers- en financiers kunnen worden opgepakt, zouden kunnen zijn:

- Afvalwaterbehandeling<sup>1</sup>: Anaërobe MBR, grootschalige toepassing van een gestandaardiseerde MBR voor de Individuele Behandeling van Afvalwater, gesloten Waterkringloop, verwijdering van Prioritaire stoffen in 2010, MBR van de toekomst: zuiveren afvalwater op een klein vloeroppervlak tot superieure kwaliteit, nieuw en duurzaam proces voor centrale zuivering stedelijk afvalwater.
- Sortertechnologie
- Slibbehandelingstechnologieën
- Hergebruik afvalwater
- Drinkwaterzuiveringstechnologie
- Point-of-use zuivering (afval)water
- Management en operations contracten uitvoeren in het buitenland
- 'Turnkey' en BOT projecten uitvoeren.

#### *Leren van elkaar en van lessen uit het verleden*

Teneinde de kans op succes te vergroten en gebruik te maken van nieuwe technologieën moeten de ervaringen die in de afgelopen jaren zijn opgedaan in diverse gremia ter harte worden genomen. Er moet worden geleerd van de lessen uit het verleden en de 'best practices' uit de eigen omgeving of van andere sectoren. Rekening houdend met de zwakke punten die zijn genoemd in paragraaf 7.2 en uitgaande van duidelijk gedefinieerde gemeenschappelijke doelstellingen zijn er grote kansen voor de sector om haar concurrentiepositie te verbeteren. Het idee bestaat dat de 'sense of urgency' op dit moment wordt gevoeld door de sector.

<sup>1</sup> Deze onderwerpen worden in kader Blue Force verder ontwikkeld.





## Bijlage I Onderzoeksaanpak

In het kader van de studie is een breed scala aan onderzoeksactiviteiten uitgevoerd. In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van de verschillende uitgevoerde activiteiten.

### *Verzameling van relevante studies en materiaal:*

Op basis van websearch en deskresearch zijn gegevens verzameld voor:

- vaststelling Nederlandse cluster
- beoordeling van wetenschappelijke excellentie
- verkrijgen van inzicht in de Europese en internationale markt inclusief trends.

### *Data-analyse bedrijfsgegevens*

Op basis van de analyse van diverse bestanden en statistisch bronmateriaal is inzicht verkregen in de bedrijven (en hun kenmerken) die met een grote mate van zekerheid als toeleverancier of als afnemer betrokken zijn bij de markt voor waterzuiveringstechnologie. Daarbij ging het om de volgende activiteiten:

- Identificering van de relevante bedrijven in bestanden van NWP, VLM, AQUANED, RIONED, NABU, Aquatech en op basis van bestanden van de Kamer van Koophandel (bron: handelsregister)
- Nadere analyse en detaillering op basis van het bestand van de strategische waterkaarten
- Achterhalen economische kengetallen per bedrijf voorzover beschikbaar in datasets.

### *Kwalitatieve analyse van het cluster*

Om het economische en technologische belang vast te kunnen stellen van het Nederlandse waterzuiveringscluster is via interviews inzicht verkregen in de kenmerken en kwaliteit van de verschillende relaties tussen de actoren in het cluster. In bijlage III is een lijst opgenomen van personen en bedrijven die voor deze kwalitatieve analyse input hebben geleverd.

### *Telefonische enquête*

De telefonische interviews waren met name bedoeld om lacunes in het beschikbare datamateriaal op te vullen, zodat het economisch belang van het cluster kon worden vastgesteld en inzicht is verkregen in het belang van verschillende clusterrelaties tussen de actoren, zowel vanuit economisch perspectief als vanuit innovatieperspectief. In bijlage II is de vragenlijst van de telefonische enquête opgenomen, waardoor duidelijk wordt welke informatie via deze bron is achterhaald.

De data-analyse van bedrijfsgegevens is van cruciaal belang geweest voor de steekproeftrekking. Deze steekproeftrekking heeft op een gestratificeerde wijze plaatsgevonden. Daarbij is een onderscheid gemaakt tussen bedrijven en instellingen die opgenomen waren in de bestanden van organisaties die in de watersector actief zijn. Uit de gecombineerde ledenlijsten is een aselechte steekproef getrokken. Daarnaast is geput uit bestanden van de Kamer van Koophandel, waarin bedrijven zijn geregistreerd die niet allemaal in de watersector actief zijn. Een selectie van bedrijven uit deze bestanden is gebeld om in de eerste plaats de fractie vast te stellen van de bedrijven die in de watersector actief zijn (gebruikt voor latere ophoging en weging van de gegevens), en om vervolgens bij gebleken wateractiviteit de enquête uit te voeren. Daarnaast zijn nog apart enkele ingenieursbureaus bevroegd en ook enkele grote afnemers van water.

In totaal zijn 215 bedrijven geënquêteerd. Door de gehanteerde methodiek zijn de uiteindelijk vastgestelde bedragen voor de waterzuiveringssector redelijk betrouwbaar te noemen.

*Toetsing van de (deel)resultaten bij de kerngroep*

De onderzoeksbevindingen zijn in een tweetal stappen getoetst bij de leden van een bij aanvang samengestelde kerngroep met vertegenwoordigers vanuit Wetsus, NWP, STOWA, KIWA, VEWIN, TNO en DHV. In de eerste sessie stond toetsing van de enquête-resultaten en de verwerking daarvan centraal. In de tweede stap is het oordeel gevraagd over het concept-eindrapport van 2 februari 2005 en met name over de hierin uitgewerkte verwachtingen, perspectieven en scenario's. De opmerkingen zijn zo veel mogelijk in het eindrapport verwerkt.

## Bijlage II Vragenlijst telefonische enquête

### **INTRO**

Goedemorgen/-middag/-avond mevrouw/mijnheer, u spreekt met ..... van het Economisch Instituut voor het Midden- en Kleinbedrijf. In opdracht van het Ministerie van Economische Zaken zijn wij bezig met een onderzoek onder bedrijven die werkzaam zijn in een of meerdere deelmarkten van de watersector. Mag ik u hierover een aantal vragen stellen?

### **Vraag 00INTRO**

Graag wil ik beginnen met enkele algemene vragen.

### **Vraag 00**

Maakt uw bedrijf deel uit van een onderneming met meerdere vestigingen?

- 1: ja
- 2: nee, dit is de enige vestiging
- 3: weet niet/w.n.z.

### **Vraag 00A**

#### ***Als Vraag 00 is 1***

Is dit de hoofdvestiging of een nevenvestiging, een filiaal?

- 1: hoofdvestiging
- 2: nevenvestiging
- 3: weet niet/w.n.z.

### **Vraag 01INTRA**

#### ***Als Vraag 00A is 2***

Zou u de vragen in dit interview willen beantwoorden voor deze vestiging?

### **Vraag 01INTRB**

#### ***Als Vraag 00A is 1***

Zou u de vragen in dit interview willen beantwoorden voor het gehele bedrijf?

### **Vraag 01**

Is uw bedrijf/vestiging werkzaam in de watersector? Dat kan zijn als afnemer of als toeleverancier van producten, systemen, diensten of kennis?

- 1: ja
- 2: nee
- 3: weet niet/w.n.z.

### ***Als Vraag 01 is groter dan 1 dan door naar Afsluiting 2***

### **Vraag 02**

Is uw bedrijf uitsluitend nationaal, uitsluitend internationaal of zowel nationaal als internationaal actief in de watersector?

- 1: uitsluitend nationaal
- 2: uitsluitend internationaal
- 3: zowel nationaal als internationaal
- 4: weet niet/w.n.z.

### **Vraag 03INTRO**

De watersector bestaat uit verschillende deelmarkten. Ik noem u een aantal van deze deelmarkten. Kunt u per deelmarkt aangeven of uw bedrijf daarin actief is, en zo ja of dit nationaal, internationaal of beide is?

**Vraag 03A**

'drinkwatervoorziening'  
'industriële watervoorziening'  
'leidingen en riolering'  
'industriële afvalwatersector'  
'huishoudelijke afvalwatersector'  
'hergebruik van afvalwater'  
'integraal waterbeheer'  
'waterkwaliteit, monitoring en analyses'  
'overige deelmarkten'

Is uw bedrijf in deze deelmarkt actief?

Enq.: INDIEN JA: Is dat nationaal, internationaal of beide?

- 1: ja, actief: uitsluitend nationaal
- 2: ja, actief: uitsluitend internationaal
- 3: ja, actief zowel nationaal als internationaal
- 4: nee, niet actief
- 5: weet niet/w.n.z.

**Vraag 04**

Als u de totale BINNENLANDSE omzet in de watersector van uw bedrijf op 100% stelt, kunt u dan aangeven hoe deze omzet over de deelmarkten is verdeeld?

Enq.: WEET NIET/W.N.Z. is 999, MOET OPZOEKEN is 888

'drinkwatervoorziening'  
'industriële watervoorziening'  
'leidingen en riolering'  
'industriële afvalwatersector'  
'huishoudelijke afvalwatersector'  
'hergebruik van afvalwater'  
'integraal waterbeheer (Enq.: alles m.b.t. planning/beheer water)'  
'waterkwaliteit, monitoring en analyses'  
'overige deelmarkten'

-----  
100 %

**Vraag 05**

Als u de totale BUITENLANDSE omzet in de watersector van uw bedrijf op 100% stelt, kunt u dan aangeven hoe deze omzet over de deelmarkten is verdeeld?

Enq.: WEET NIET/W.N.Z. is 999, MOET OPZOEKEN is 888

'drinkwatervoorziening'  
'industriële watervoorziening'  
'leidingen en riolering'  
'industriële afvalwatersector'  
'huishoudelijke afvalwatersector'  
'hergebruik van afvalwater'  
'integraal waterbeheer (Enq.: alles m.b.t. planning/beheer water)'  
'waterkwaliteit, monitoring en analyses'  
'overige deelmarkten'

-----  
100 %

**Vraag 06**

Is uw bedrijf behalve in de watersector ook in andere sectoren actief?

- 1: ja
- 2: nee
- 3: weet niet/w.n.z.

**Vraag 07**

Welk percentage van de TOTALE omzet behaalde uw bedrijf in 2003 in de watersector?

- Enq.: MOET OPZOEKEN is 888  
WEET NIET/W.N.Z. is 999

**Vraag 07A**

Enq.: NOTEER ANTWOORD NOGMAALS IN ONDERSTAANDE CATEGORIEËN EN WEET MEN DE OMZET NIET EXACT, HELP DAN DOOR HET OPLEZEN VAN DE KLASSEN

- 1: 1 t/m 20%
- 2: 21 t/m 40%
- 3: 41 t/m 60%
- 4: 61 t/m 80%
- 5: 81% of meer
- 6: weet niet/w.n.z.

**Vraag 08**

Verwacht u dat de wateromzet van uw bedrijf in de komende drie jaar zal toenemen, afnemen of gelijk blijven?

- 1: sterk toenemen
- 2: toenemen
- 3: gelijk blijven
- 4: afnemen
- 5: sterk afnemen
- 6: weet niet/w.n.z.

**Vraag 09INTRO**

Onder inkoopkosten verstaan wij de kosten van grondstoffen, machines, apparaten, materialen, halffabrikaten en ingekochte diensten en kennis.

**Vraag 09**

Wat is het aandeel van de inkoopkosten in de totale wateromzet van uw bedrijf?

- Enq.: MOET OPZOEKEN is 888  
WEET NIET/W.N.Z. is 999

**Vraag 09A**

Enq.: NOTEER ANTWOORD NOGMAALS IN ONDERSTAANDE CATEGORIEËN EN WEET MEN DE OMZET NIET EXACT, HELP DAN DOOR HET OPLEZEN VAN DE KLASSEN

- 1: 1 t/m 20%
- 2: 21 t/m 40%
- 3: 41 t/m 60%
- 4: 61 t/m 80%
- 5: 81% of meer
- 6: weet niet/w.n.z.

**Vraag 10**

Als u de totale inkoopkosten van uw wateromzet op 100% stelt, kunt u dan aangeven hoe deze kosten zijn verdeeld over de verschillende typen leveranciers?

Enq.: LEES OP, WEET NIET is 999, MOET OPZOEKEN is 888

1: buitenlandse leveranciers	%
2: gespecialiseerde adviseurs of bureaus in de Ned. watersector	%
3: overige leveranciers uit Nederland	%
4: andere bedrijfsonderdelen van de onderneming	%
5: andere bedrijven of instellingen	%
-----	
TOTAAL	%

**Vraag 11****Als Vraag 10.1 is groter dan 0**

Wat koopt u precies in bij buitenlandse leveranciers?

Enq.: MEER ANTWOORDEN MOGELIJK

- 1: grondstoffen en materialen
- 2: machines en apparaten
- 3: halffabrikaten
- 4: diensten
- 5: kennis
- 6: (nog) anders, te weten: .....
- 7: weet niet/w.n.z.

**Vraag 12**

In de watersector kunnen verschillende activiteiten of functionele gebieden worden onderscheiden. In welke van de volgende functionele gebieden is uw bedrijf gespecialiseerd?

- 1: research en development
- 2: productie en levering van apparatuur en systemen
- 3: engineering
- 4: advisering en/of dienstverlening (Enq.: ook juridische diensten)
- 5: financiering
- 6: contracting en realisatie (aannemerij)
- 7: verzorging van management en onderhoud
- 8: training en/of institutionele ontwikkeling (Enq.: ook kennisoverdracht)
- 9: anders, te weten: .....
- 10: GEEN van deze
- 11: weet niet/w.n.z.

**Vraag 14**

Aan welk type klanten levert uw bedrijf diensten of producten?

Enq.: LEES OP

- rijksoverheid
- provincies en/of gemeenten
- waterschappen
- drinkwaterbedrijven (winning, productie en distributie)
- zuiveringschappen en bedrijven voor afvalwaterzuivering
- contractors, aannemers en installatiebedrijven
- land- en glastuinbouw
- recreatiebedrijven
- industriële bedrijven
- particuliere huishoudens
- NGO's (niet-gouvernementele organisaties)
- (nog) andere klanten, te weten: .....
- weet niet/w.n.z.

**Vraag 15**

Als u de totale BINNENLANDSE omzet in watersector op 100% stelt, kunt u dan aangeven hoe de omzet van uw bedrijf over de verschillende klanttypen is verdeeld?

**Als Vraag 02 is 2**

Als u de totale omzet in watersector op 100% stelt, kunt u dan aangeven hoe de omzet van uw bedrijf over de verschillende klanttypen is verdeeld?

Enq.: WEET NIET/W.N.Z. is 999, MOET OPZOEKEN is 888

rijksoverheid  
provincies en/of gemeenten  
waterschappen  
drinkwaterbedrijven (winning, productie en distributie)  
zuiveringschappen en bedrijven voor afvalwaterzuivering  
contractors, aannemers en installatiebedrijven  
land- en glastuinbouw  
recreatiebedrijven  
industriële bedrijven  
particuliere huishoudens  
NGO's (niet-gouvernementele organisaties)  
(nog) andere klanten, te weten: .....

-----  
100 %

**Vraag 14B****Als Vraag 14 is 9**

U noemde (ook) 'industriële bedrijven'.

Enq.: MEER ANTWOORDEN MOGELIJK

Bevinden deze klanten zich in de ...  
papier- en grafische industrie  
chemische industrie  
olie- of gasindustrie  
voedingsmiddelen- of drankenindustrie  
GEEN van deze  
weet niet/w.n.z.

**Vraag 15B**

Als u de omzet bij industriële bedrijven op 100% stelt, kunt u dan aangeven hoe de omzet over de door u genoemde sectoren is verdeeld?

Enq.: WEET NIET/W.N.Z. is 999, MOET OPZOEKEN is 888

papier- en grafische industrie  
chemische industrie  
olie - of gasindustrie  
voedingsmiddelen- of drankenindustrie

-----  
100 %

**Vraag 16INTRO**

Dan wil ik nu enkele vragen stellen over de rol en het belang van waterzuiveringstechnologie voor uw bedrijf.

**Vraag 16**

Welke van de volgende technologiegebieden zijn voor de activiteiten van uw bedrijf in de watersector van belang?

Enq.: LEES OP

fysisch/chemische zuivering  
biologische zuivering  
thermische zuivering  
meet- en regeltechniek  
transport en distributie  
(nog) overige technieken, te weten: .....  
GEEN van deze  
weet niet/w.n.z.

***Als Vraag 16 is 1 dan door naar Vraag 16B***

***Als Vraag 16 is 2 dan door naar Vraag 16C***

***Als Vraag 16 is 7 of 8 dan door naar Vraag 18INTRO***

***Als Vraag 16 is groter dan 2 en één genoemd dan door naar Vraag 18INTRO***

**Vraag 16B**

U noemde 'fysisch/chemische zuivering' als technologiegebied.

Welke subcategorieën in dit technologiegebied zijn voor uw bedrijf van belang? (Enq.: Ook wel PRIMAIRE zuivering genoemd.)

Enq.: EERST NIET OPLEZEN, MAG WEL HELPEN

(zand)filtratie en microzeven  
precipitatie, coagulatie/flocculatie  
chemische oxidatie  
actiefkooladsorptie  
desinfectie (ozon, UV, chloor)  
omgekeerde osmose  
membraantechnologie (filtratie, elektrolyse e.a. excl. MBR)  
overige technieken, te weten: ... (o.a. extractie, ionenwisseling e.d.)  
weet niet/w.n.z.

***Als Vraag 16 is 1 en één genoemd dan door naar Vraag 18INTRO***

**Vraag 16C**

U noemde 'biologische zuivering' als technologiegebied.

Welke subcategorieën in dit technologiegebied zijn voor uw bedrijf van belang? (Enq.: Ook wel SECUNDAIRE zuivering genoemd.)

Enq.: EERST NIET OPLEZEN, MAG WEL HELPEN

aërobe biologische behandeling  
anaërobe biologische behandeling  
nitrificatie/denitrificatie  
membraanbioreactor (MBR)  
overige technieken, te weten: ...  
weet niet/w.n.z.

***Als Vraag 16 is 2 en één genoemd dan door naar Vraag 18INTRO***



**Vraag 17**

Welk technologiegebied is voor uw bedrijf het belangrijkste?

Enq.: LEES OP

Enq.: EEN ANTWOORD MOGELIJK, ALS RESP. AANHOUDT TWEE ANTWOORDEN

fysisch/chemische zuivering  
biologische zuivering  
thermische zuivering  
meet- en regeltechniek  
transport en distributie  
(nog) overige technieken, te weten: .....  
GEEN van deze  
weet niet/w.n.z.

**Vraag 17B**

Waarom is dit gebied het belangrijkste?

Enq.: NIET OPLEZEN, MEER ANTWOORDEN MOGELIJK

- 1: versterkt de concurrentie-/marktpositie
- 2: levert kostenbesparingen op
- 3: verbetert de kwaliteit van het eindproduct
- 4: (nog) anders, te weten: .....
- 5: weet niet/w.n.z.

**Vraag 18INTRO**

Er volgen nu enkele vragen over de rol van uw bedrijf als het gaat om de ontwikkeling en/of toepassing van waterzuiveringstechnologie.

**Vraag 18**

Investeert uw bedrijf in research en development (onderzoek en ontwikkeling) op het gebied van waterzuiveringstechnologie?

- 1: ja
- 2: nee
- 3: weet niet/w.n.z.

**Vraag 19****Als Vraag 18 is 1**

Doet u dat vooral voor ...

- 1: verbetering van diensten en producten voor derden
- 2: verbetering van diensten en producten voor het eigen bedrijfsproces
- 3: deze beide
- 4: weet niet/w.n.z.

**Vraag 20**

Maakt waterzuiveringstechnologie deel uit van de machines en apparatuur die uw bedrijf aanschaft voor het eigen bedrijfsproces?

- 1: ja
- 2: nee
- 3: weet niet/w.n.z.

**Als Vraag 18 is groter dan 1 dan door naar Vraag 31**

**Vraag 23**

Hoeveel personen waren er in 2003 binnen uw bedrijf bij de research en development op het gebied van waterzuiveringstechnologie betrokken?

Enq.: EVENTUEEL LATEN SCHATTEN  
MOET OPZOEKEN is 888888  
WEET NIET/W.N.Z. is 999999

***Als Vraag 23 is 0 of 999999 of 888888 dan door naar Vraag 25***

**Vraag 24**

Hoeveel procent van hun tijd besteedden deze personen gemiddeld aan deze activiteiten?

Enq.: EVENTUEEL LATEN SCHATTEN  
MOET OPZOEKEN is 888  
WEET NIET/W.N.Z. is 999

**Vraag 25**

Maakt uw bedrijf voor research en development van waterzuiveringstechnologie gebruik van de kennis die aanwezig is bij andere bedrijven of instellingen?

1: ja  
2: nee  
3: weet niet/w.n.z.

***Als Vraag 25 is groter dan 1 dan door naar Vraag 31***

**Vraag 26**

Welk deel van ALLE kennis die uw bedrijf nodig heeft voor de research en development op het gebied van waterzuiveringstechnologie, haalt u van buiten?

Enq.: EVEN AANHOUDEN, PROBEER EEN ANTWOORD TE KRIJGEN, EEN SCHATTING MAG  
Is dat ...  
1: vrijwel alle kennis  
2: ongeveer driekwart van alle kennis  
3: ongeveer de helft van alle kennis  
4: ongeveer een kwart van alle kennis  
5: vrijwel niets of niets  
6: een ander percentage, te weten: ...  
7: weet niet/w.n.z.

***Als Vraag 26 is 5 dan door naar Vraag 31***

**Vraag 27**

Bij welke bedrijven of instanties haalt uw bedrijf deze kennis?

Is dat bij ...  
partijen in het buitenland  
gespecialiseerde adviseurs of bureaus  
overige leveranciers  
afnemers  
andere bedrijfsonderdelen van de onderneming  
onderzoeksinstituten  
onderwijsinstellingen  
intermediaire organisaties  
branche- of koepelorganisaties  
(nog) andere instanties, te weten: .....  
GEEN van deze  
weet niet/w.n.z.

**Als Vraag 27 is 11 of 12 dan door naar Vraag 31**

**Als Vraag 27 is 1 en één genoemd dan door naar Vraag 28**

**Vraag 29**

Als u de totale kennis rond waterzuiveringstechnologie die u bij andere partijen haalt op 100% stelt, kunt u dan aangeven hoe dit over de verschillende kennisleveranciers is verdeeld?  
Enq.: WEET NIET/W.N.Z. is 999, MOET OPZOEKEN is 888

bij partijen in het buitenland  
gespecialiseerde adviseurs of bureaus  
overige leveranciers  
afnemers  
andere bedrijfsonderdelen van de onderneming  
onderzoeksinstellingen  
onderwijsinstellingen  
intermediaire organisaties  
branche- of koepelorganisaties  
(nog) andere instanties, te weten: .....

-----  
100 %

**Vraag 28**

**Als Vraag 27 is 1**

Bij welke partijen haalt u deze kennis in het buitenland?  
Is dat bij ...

partijen in het buitenland  
gespecialiseerde adviseurs of bureaus  
overige leveranciers  
afnemers  
andere bedrijfsonderdelen van de onderneming  
onderzoeksinstellingen  
onderwijsinstellingen  
intermediaire organisaties  
branche- of koepelorganisaties  
(nog) andere instanties, te weten: .....

**Vraag 31**

Geeft uw bedrijf kennis over waterzuiveringstechnologie door aan derden?

- 1: ja
- 2: nee
- 3: weet niet/w.n.z.

**Als Vraag 31 is groter dan 1 dan door naar Vraag 34**

**Vraag 32**

Aan welke partijen geeft u deze kennis door?  
Is dat aan ...

gespecialiseerde adviseurs of bureaus in Nederland  
gespecialiseerde adviseurs of bureaus in het buitenland  
overige leveranciers in Nederland  
overige leveranciers in het buitenland  
afnemers in Nederland  
afnemers in het buitenland  
andere bedrijfsonderdelen van de onderneming in Nederland  
andere bedrijfsonderdelen van de onderneming in het buitenland

onderzoekinstellingen in Nederland  
onderzoekinstellingen in het buitenland  
onderwijsinstellingen in Nederland  
onderwijsinstellingen in het buitenland  
intermediaire organisaties in Nederland  
intermediaire organisaties in het buitenland  
branche- of koepelorganisaties in Nederland  
branche- of koepelorganisaties in het buitenland  
(nog) andere instanties in Nederland, te weten: .....  
(nog) andere instanties in het buitenland, te weten: .....  
weet niet/w.n.z.

### **Vraag 33**

Wanneer u de kennis die u extern haalt en de kennis die u doorgeeft aan derden, saldeert, beschouwt u uw bedrijf dan als een netto kennisleverancier of juist als een netto kennisafnemer?

- 1: als een netto kennisleverancier
- 2: als een netto kennisafnemer
- 3: geen van beide
- 4: weet niet/w.n.z.

### **Vraag 34**

Op welke van de volgende technologiegebieden ziet u kansen voor uw bedrijf Enq.: LEES DE HOOFDCATEGORIEËN OP. Kunt u nader specificeren?

FYSISCH/CHEMISCHE ZUIVERING (Enq.: vraag of respondent kan uitsplitsen)

- (zand)filtratie en microzeven
- precipitatie, coagulatie/flocculatie
- chemische oxidatie
- actiefkooladsorptie
- desinfectie (ozon, UV, chloor)
- omgekeerde osmose
- membraantechnologie (filtratie, elektrolyse e.a. excl. MBR)
- overige technieken, te weten: ... (o.a. extractie, ionenwisseling e.d.)

BIOLOGISCHE ZUIVERING (Enq.: vraag of respondent kan uitsplitsen)

- aërobe biologische behandeling
- anaërobe biologische behandeling
- nitrificatie/denitrificatie
- membraanbioreactor (MBR)
- overige technieken, te weten: ...

THERMISCHE ZUIVERING

MEET- en REGELTECHNIEK

TRANSPORT en DISTRIBUTIE

OVERIGE technieken, te weten: .....

GEEN van deze

weet niet/w.n.z.

### **Vraag 36**

#### ***Als Vraag 34 is kleiner dan 20***

Waarom is juist uw bedrijf goed in staat om van deze kansen te profiteren?

Enq.: GOED DOORVRAGEN naar de sterke punten van bedrijf/vestiging!

**Vraag 37**

Wat zijn de belangrijkste bedrijfsrisico's of knelpunten waardoor uw bedrijf niet of onvoldoende in staat is om van deze kansen te profiteren?

- 1: valutarisico's
- 2: politieke risico's in minder ontwikkelde landen
- 3: hoge loonkosten in Nederland
- 4: veroudering van het product
- 5: (nog) andere, te weten: .....
- 6: er zijn GEEN risico's/knelpunten
- 7: weet niet/w.n.z.

**Vraag 38**

Wie zijn uw drie belangrijkste concurrenten in de watersector en in welke landen zijn zij gevestigd?

- 1: concurrent 1: ..... in .....
- 2: concurrent 2: ..... in .....
- 3: concurrent 3: ..... in .....
- 4: GEEN concurrenten
- 5: weet niet/w.n.z.

**Als Vraag 38 is 4 dan door naar Vraag 40INTRO**

**Vraag 39**

Wat is de belangrijkste concurrentiefactor in de (concurrentie)strijd tegen deze concurrenten?

- 1: prijs
- 2: kwaliteit
- 3: technologische innovatie
- 4: regionale aanwezigheid
- 5: andere, te weten: .....
- 6: kan er geen noemen/weet niet/w.n.z.

**Vraag 40INTRO**

Dan wil ik u nog enkele vragen stellen over de ontwikkeling van uw bedrijf in de afgelopen jaren.

**Vraag 41A**

Is uw bedrijf in het bezit van octrooien?

- 1: ja
- 2: nee
- 3: weet niet/w.n.z.

**Als Vraag 41A is groter dan 1 dan door naar Vraag 43**

**Vraag 41B**

Hoeveel octrooien betreft dat?

Enq.: MOET OPZOEKEN is 888888  
WEET NIET/W.N.Z. is 999999

**Vraag 41C**

Op welke technologiegebieden heeft uw bedrijf deze octrooien?

**Vraag 43**

Hoeveel bedroeg de totale omzet, dus de watersector plus eventuele andere sectoren, van uw bedrijf in 2003?

Enq.: WEET NIET/W.N.Z. is 999999999  
MOET OPZOEKEN is 888888888  
MEER DAN 1 MILJARD is 777777777

**Vraag 44**

Eng.: NOTEER ANTWOORD NOGMAALS IN ONDERSTAANDE CATEGORIEËN EN WEET MEN DE OMZET NIET EXACT, HELP DAN DOOR HET OPLEZEN VAN DE KLASSEN

- 1: minder dan 50.000 euro
- 2: van 50.000 tot 100.000 euro
- 3: van 100.000 tot 200.000 euro
- 4: van 200.000 tot 500.000 euro
- 5: van 500.000 tot 1.000.000 euro
- 6: van 1.000.000 tot 5.000.000 euro ( 1 - 5 miljoen)
- 7: van 5.000.000 tot 10.000.000 euro ( 5 - 10 miljoen)
- 8: van 10.000.000 tot 20.000.000 euro ( 10 - 20 miljoen)
- 9: van 20.000.000 tot 30.000.000 euro ( 20 - 30 miljoen)
- 10 van 30.000.000 tot 40.000.000 euro ( 30 - 40 miljoen)
- 11 van 40.000.000 tot 50.000.000 euro ( 40 - 50 miljoen)
- 12 van 50.000.000 tot 100.000.000 euro ( 50 - 100 miljoen)
- 13 van 100.000.000 tot 250.000.000 euro (100 - 250 miljoen)
- 14 van 250.000.000 tot 500.000.000 euro (250 - 500 miljoen)
- 15 van 500.000.000 tot 1.000.000.000 euro (500 miljoen - 1 miljard)
- 16 1.000.000.000 euro of meer (1 miljard euro of meer)
- 17: weet niet/w.n.z.

**Vraag 45A**

Kunt u in een percentage van de omzet uitdrukken wat de winstgevendheid van uw bedrijf was in 2003?

- Eng.: MOET OPZOEKEN is 888  
WEET NIET/W.N.Z. is 999

**Vraag 45B**

**Als Vraag 45A is 888 of 999**

Was er in 2003 wel sprake van winst?

- 1: ja
- 2: nee
- 3: weet niet
- 4: wil niet zeggen

**Vraag 46**

Hoeveel personen waren er per 1 januari 2004 bij uw bedrijf in dienst?

**Vraag 47**

Als wij nog vragen hebben naar aanleiding van uw antwoorden, zoals bij de vragen waar u heeft aangegeven de informatie te moeten opzoeken, kunnen wij dan in een later stadium nogmaals contact met u opnemen?

- 1: ja
- 2: ja, maar bijv. bij een collega genaamd: ...
- 3: nee

**Vraag 48**

Wilt u door de opdrachtgever op de hoogte worden gehouden van de onderzoeksresultaten?

- 1: ja
- 2: nee

**Vraag 49**

Zou u in maart 2005 willen deelnemen aan een workshop die het Ministerie van Economische Zaken naar aanleiding van dit onderzoek zal organiseren?

- 1: ja
- 2: nee

***Als Vraag 47 is 3 en als Vraag 48 is 2 en als Vraag 49 is 2 dan door naar Afsluiting***

**Vraag GESL**

Enq.: NOTEER GESLACHT VAN DE RESPONDENT

1: man

2: vrouw

**Vraag gegevens**

Dan wil ik graag uw naam en telefoonnummer noteren.

Uw naam is?

En de naam van uw organisatie is?

En onder welk telefoonnummer bent u het best te bereiken?

Als u een e-mailadres heeft, zou ik dat ook mogen noteren?

**Afsluiting**

Dan waren dit al mijn vragen. Ik dank u hartelijk voor uw medewerking aan dit onderzoek en ik wens u verder een prettige dag/avond.

**Afsluiting 2**

Dan waren dit mijn vragen. Dit onderzoek richt zich namelijk uitsluitend op bedrijven die werkzaam zijn in de watersector.

Ik dank u voor uw medewerking en ik wens u verder een prettige dag/avond.





## Bijlage III Geconsulteerde personen/bedrijven

In het kader van de studie zijn de volgende personen geconsulteerd:

Bert Welkers*	Aqua Nederland	Zoetermeer
drs. A.J. Palsma*	STOWA	Utrecht
K.H. Poortema*	VEWIN	Rijswijk
Albert E. Jansen MSc*	TNO MEP	Apeldoorn
S.G.M. Geraats MSc	Grontmij Water & Waste Management	De Bilt
ir. H.F. van der Roest*	DHV Water BV	Amersfoort
prof. dr. ir. Cees J.N. Buisman*	Wetsus	Leeuwarden
dr. ir. Harry Futselaar	Wetsus	Leeuwarden
drs. R.W. Uijterlinde	Unie van Waterschappen	Den Haag
Ronald Hopman en Ron van Megen*	Kiwa Water Research	Nieuwegein
Erik Kemink* en Jeroen van der Sommen	Netherlands Water Partnership	Delft
Marinus Potter	Solar Dew	Breda
Aad Kant	Oranjewoud	Heerenveen
ir. Aleid Diepeveen	Waterleidingmaatschappij Drenthe	Assen
Lex van Dijk MSc	Triqua	Wageningen
H. Nijhoff	Dutch Water	Amsterdam
Peter de Jong	Witteveen en Bos	Deventer
J.P. van der Hoek	Amsterdam Water Supply	Amsterdam
ir. J. (Jack) Ebbenhorst	DMK Waterzuivering (Waterschap Vallei en Eem)	Leusden
Lute Broens	Norit Process Technology BV	Enschede
ir. J. (Jans) Kruit	Royal Haskoning	Nijmegen
prof.dr.ir. M. (Mark) C.M.van Loosdrecht	TU Delft / afd. Biotechnologie	Delft
mr. J.B. Nolst Trenité	Alpha Group = Spaans Babcock + Nijhuis	Balk
H. (Huub) Pistora	Lubron waterbehandeling	Oosterhout
hr. De Vries	C-Mark	Zwolle

\* lid van de kerngroep



## Bijlage IV Gebruikte bronnen

In het kader van de studie zijn naast veel internetsites en -bronnen onder andere de volgende bronnen bestudeerd:

- Masons Water Yearbook 2004-2005 en eerdere jaargangen
- World Water Vision 2025, Making water everybody's business (2000)
- Webpublicatie van Lenntech Watertreatment - en luchtbehandeling op basis van gegevens van o.a. RIVM en CBS.
- Onderzoek Technisch Weekblad
- Visie op water, een verkenning, NWP, Delft (2004).
- Strategic watercards, International Opportunities for the Dutch Water Sector, EIM/DHV in opdracht van NWP (2002)
- Dutch Water Sector, Editie 2005-2006, NWP (2004)
- Catalogus Aquatech Amsterdam 2004, Amsterdam Rai (2004)
- Global Population and Water, UNFPA (2003)
- Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation; Meeting the MDG drinking water and sanitation target: a mid-term assessment of progress, WHO/UNICEF (2004)
- Europe's water: An indicator-based assessment Summary, European Environment Agency (2003)
- Het Nederlands Observatorium van Wetenschap en Technologie, CWTS en Merit
- CWTS Bibliometric Statistics, Leiden, 2005.
- Publicaties van VEWIN, Unie van Waterschappen en Rioned



## Bijlage V Begrippenlijst

### **Aannemer**

Iemand die de uitvoering van bouwwerken, weg- en waterwerken onderneemt

### **Apparatuur**

Samenstel van bij elkaar behorende werktuigen

### **BOT-projecten**

BOT-projecten maken directe private investeringen mogelijk in grootschalige infrastructurele projecten (w.o. grote drinkwaterprojecten). De projecten bestaan uit de onderdelen Build-Operate-Transfer (BOT), die hierna zijn toegelicht:

**Build** – Een bedrijf of consortium komt tot overeenstemming met een overheid om te investeren in een publiek project. Het bedrijf zorgt zelf voor de financiering van de bouw van het project.

**Operate** – Het bedrijf is vervolgens exploitant en zorgt voor onderhoud en management van de faciliteit voor een overeengekomen concessieperiode. Via heffingen wordt de investering terugverdiend.

**Transfer** – Na beëindiging van de concessieperiode draagt het bedrijf het eigendom en de exploitatie van de faciliteit over aan de overheid of aan een relevante staatsautoriteit.

### **BOOT-projecten**

BOOT staat voor Build-Own-Operate-Transfer en is een variant op de BOT-constructie. In het geval van een BOOT-constructie wordt het bedrijf/consortium ook eigenaar gedurende een overeengekomen periode van het project.

### **BDOT-projecten**

BDOT staat voor Build-Design-Operate-Transfer en is eveneens een variant op de BOT-constructie. In het geval van een BDOT-constructie is het bedrijf/consortium ook verantwoordelijk voor het ontwerp van het infrastructurele project.

### **Concessie**

Vergunning van overheidswege (met uitsluiting van anderen) tot de aanleg van werken of het verrichten van diensten van openbaar nut.

### **Drinkwater**

Gezuiverd en gedesinfecteerd water dat wordt gedistribueerd door het drinkwaterleidingnet.

### **Engineering**

Toegepaste technologie, het werk van ingenieurs.

### **Grondwater**

Water dat zich in de grond onder het maaiveld bevindt. Grondwater kan worden opgepompt of in bronnen of via kwel aan het oppervlak komen. Dit kan zoet, maar ook brak of zout zijn.

### **Infrastructuur**

Alle boven- en ondergrondse verbindingen van fysieke netwerken in een land. Het gaat hierbij om bijvoorbeeld pijpleidingen, autowegen, spoorwegen, waterwegen, bruggen,

havens, vliegvelden, kabelnetwerk, elektriciteitsnet, drinkwaterleidingnet en telefonienet.

### **Ingenieursbureaus (en architecten) volgens CSB (SBI 742)**

Technisch ontwerp- en adviesbureaus voor burgerlijke utiliteitsbouw, stedenbouw-, verkeers-, tuin- en landschapskunde, ruimtelijke ordening en planologie, grond-, weg- en waterbouw, elektro-, installatietechniek en telematica, werktuig-, machine- en apparatenbouw, procestechniek.

### **Innovatie volgens het CBS**

Met innovatie bedoelt het CBS alle activiteiten die gericht zijn op vernieuwing in een bedrijf. Innovaties kunnen zowel technologisch als niet-technologisch van aard zijn. Bij technologische innovatie gaat het om het vernieuwen dan wel sterk verbeteren van producten of diensten of de processen waarmee producten en diensten worden voortgebracht. Van niet-technologise innovatie is sprake bij bijvoorbeeld vernieuwingen in de organisatie.

### **Installatie**

Geheel van apparaten voor een bepaald doel.

### **Irrigatie**

Kunstmatige verstrekking van water aan de bodem ten behoeve van de landbouw, bijvoorbeeld door het aanleggen van kanaaltjes naar landbouwgronden. Het belangrijkste doel is bevochtiging. Vooral in de rijstbouw wordt inundatie toegepast: de akker wordt geheel onder water gezet zoals bij terrasakkers. Bij infiltratie dringt het water vanuit de kanalen zijdelings het land in, om zo tot de wortelzone door te dringen. Deze methode leent zich het meest voor in rijen geteelde gewassen.

### **Lease-contract**

Begrip dat hier wordt gehanteerd als voorbeeld van publiek-private samenwerking rond infrastructurele projecten waarbij het bedrijf of consortium niet zelf investeert in het project, maar een lease-contract aangaat met een lokale overheid of publieke autoriteit.

### **Leidingwater**

Ruw of gezuiverd grondwater of oppervlaktewater dat door een buizenet wordt getransporteerd.

### **Management-contract**

Begrip dat hier wordt gehanteerd als voorbeeld van publiek-private samenwerking rond infrastructurele projecten waarbij het bedrijf of consortium niet zelf investeert in de infrastructuur van het nutsbedrijf, maar een contract aangaat met een lokale overheid of publieke autoriteit die de eigenaar is van het bedrijf, om het operationeel beheer van het bedrijf uit te oefenen.

### **NGO**

Niet-gouvernementele organisatie. Maatschappelijke organisatie, niet door de overheid georganiseerd, die voor een bepaald belang opkomt. Voorbeelden hiervan zijn NOVIB, Amnesty International en Greenpeace.

**Octrooi/patent**

Recht toegekend aan een uitvinder waardoor zijn/haar product of uitvinding beschermd wordt voor een bepaalde periode. Het exclusieve recht met betrekking tot een uitvinding, en wel tot het vervaardigen, in het verkeer brengen en exploiteren daarvan.

**Operator**

Onder operators worden in deze studie de water- en zuiveringschappen en drinkwaterbedrijven verstaan die voor het geheel van de bedrijfsactiviteiten rond waterzuivering en (drink)waterwinning en -levering verantwoordelijk zijn.

**Oppervlaktewater**

Water uit rivieren, meren, kanalen en de zee.

**Ontwikkelingslanden en ontwikkelde landen**

De landen die, in verhouding tot de hooggeïndustrialiseerde landen, gekenmerkt worden door een grote armoede. Met vaak gebrekkige voorzieningen op het gebied van voeding, kleding, huisvesting, gezondheidszorg en onderwijs. In deze landen is eveneens een fundamenteel gebrek aan arbeid, waardoor geen inkomen kan worden verworven. Het blijven echter vage omschrijvingen. De Wereldbank (A) gebruikt het Bruto Nationaal Product (BNP) per hoofd van de bevolking als meetinstrument met een onderverdeling in Lage-inkomenlanden (afgekort LIC met inkomen tot 735\$), Midden-inkomenlanden (afgekort LMC met inkomen tussen 735\$- 9075\$) en Hoge-inkomenlanden (afgekort UMC met inkomen van 9075\$ en meer). Nederland wordt gerekend tot de hoge-inkomenlanden.

***Ontwikkelingslanden in tabel 1***

Afghanistan, Angola, Bangladesh, Benin, Bhutan, Burkina Faso, Burundi, Cambodja, Kaapverdië, Centraal-Afrikaanse Republiek, Tsjaad, Comoren, Congo, Djibouti, Equatoriaal-Guinea, Eritrea, Ethiopië, Gambia, Guinee, Guinee-Bissau, Haïti, Kiribati, Laos, Lesotho, Liberia, Madagaskar, Malawi, Maldiven, Mali, Mauritanië, Mozambique, Myanmar, Nepal, Niger, Rwanda, Samoa, Sao Tome & Principe, Senegal, Sierra Leone, Salomonseilanden, Somalië, Soedan, Oost-Timor, Togo, Tuvalu, Tanzania, Uganda, Vanuatu, Jemen, Zambia.

***Landen in transitie en ontwikkelde landen in tabel 1***

Albanië, Andorra, Armenië, Australië, Oostenrijk, Azerbeidzjan, Belarus, België, Bermuda, Bosnië en Herzegovina, Bulgarije, Canada, Kanaaleilanden, Kroatië, Tsjechië, Denemarken, Estland, Faeroër, Finland, Frankrijk, Georgië, Duitsland, Griekenland, Hongarije, IJsland, Ierland, Man, Italië, Japan, Kazachstan, Kirgizstan, Letland, Liechtenstein, Litouwen, Luxemburg, Malta, Monaco, Nederland, Nieuw-Zeeland, Noorwegen, Polen, Portugal, Moldavië, Roemenië, Rusland, San Marino, Servië en Montenegro, Slowakije, Slovenië, Spanje, Zweden, Zwitserland, Tadzjikistan, Macedonië, Turkmenistan, Oekraïne, Verenigd Koninkrijk, Verenigde Staten, Oezbekistan.

***Landen behorend tot Eurazië in tabel 1***

Armenië, Azerbeidzjan, Belarus, Georgië, Kazachstan, Kirgizstan, Moldavië, Rusland, Tadzjikistan, Turkmenistan, Oekraïne, Oezbekistan.

**Publiek Private Samenwerking (PPS)**

Publiek private samenwerking kan meerdere vormen aannemen, die bepaald worden door de mate waarin het eigendom en het beheer van een utiliteitsbedrijf wordt verdeeld tussen de overheid en private partijen. De volgende samenwerkingsvormen be-

staan in toenemende mate van betrokkenheid van de private sector: service contract, management contract, lease contract, BOT, BOOT, BDOT, concessie. Het gaat erom het beste van twee werelden te combineren: eigendom van de dure infrastructuur bij de overheid die goedkoop kapitaal kan lenen en operationeel beheer volgens de commerciële en bedrijfsmatige regels van de private sector.

### **Privatiseren**

Overheidsbedrijven of semi-overheidsbedrijven laten overgaan in particuliere handen, vaak van bedrijven.

### **Proceswater**

Proceswater is al het water dat niet voor huishoudelijke doeleinden gebruikt wordt. Zoals voor koelwater in de industrie, waterbevochtiging in luchtbehandelingsinstallaties, wasstraten, sproei-installaties in kassen, etc. Grootverbruikers van proceswater zijn vooral te vinden in: chemische industrie, voedingsmiddelenindustrie (dranken, groente en conserven, suikerproductie), textielindustrie, papier- en kartonindustrie en metaal-elektro industrie.

### **Research & Development (R&D) volgens CBS**

Kenmerkend voor R&D is dat in het onderzoek (research) gestreefd wordt naar oorspronkelijkheid én vernieuwing, meestal met toepassing van B-wetenschappen, zoals automatisering, informatietechnologie, natuur-, landbouw-, technische of medische wetenschappen. Daarbij wordt systematisch (planmatig) gezocht naar oplossingen voor praktische (bijv. productie)problemen binnen uw bedrijf. Ook fundamenteel onderzoek meerekenen: daarbij gaat het primair om het vergroten van technisch-wetenschappelijke kennis - los van praktische problemen. Development is het systematisch uitwerken van eigen bedrijfsideeën of het verder ontwikkelen van eigen of anderen researchresultaten tot geheel nieuwe of wezenlijk verbeterde diensten, producten/prototypes, materialen en/of productietechnieken/-processen.

### **Service-contract**

Begrip dat hier wordt gehanteerd wanneer een bedrijf/consortium alleen voor bepaalde diensten rond grote infrastructurele projecten een contract aangaat met een lokale overheid of publieke autoriteit.

### **Turnkey**

Letterlijke betekenis: een kant en klaar project, klaar voor gebruik.

### **UNDP**

Afkorting van United Nations Development Programme, onderdeel van de Verenigde Naties. UNDP ontwikkelde onder andere de human development index (voor uitleg zie ontwikkelingslanden). Na het succes van deze index, die in 1990 werd gepubliceerd, zijn nog meer indexen ontwikkeld die een veelomvattende werkelijkheid in 1 cijfer uitdrukken: De Gender Empowerment Measure als maatstaf voor de sociale positie van vrouwen, en sinds 1997 de Human Poverty Index als maatstaf voor armoede.



### Verbeterde water- en sanitaire voorzieningen

De volgende definities zijn gehanteerd bij de vaststelling van verbeterde watervoorzieningen en sanitaire voorzieningen (zie tabel 1 van de hoofdtekst).

tabel B.1 Definities behorende bij tabel 1

<i>Watervoorziening</i>	<i>Sanitaire voorzieningen</i>
<i>Verbeterde watervoorzieningen</i>	<i>Verbeterde sanitaire voorzieningen</i>
Huisaansluitingen	Aansluiting op het openbare riool
Openbare tappunten	Sceptic tank
Geboorde put	Doorspoel toilet
Afgewerkte open put	Geventileerde latrine
Gecapteerde bron	Eenvoudige latrine
Regenwater opvang	
<i>Niet verbeterde watervoorzieningen</i>	<i>Niet verbeterde sanitaire voorzieningen</i>
Open put	Emmer latrines die moeten worden geleegd
Open bron	Openbare latrines
Waterverkoper	Latrines met een open gat
Flesse water	
Water via tankwagen	

Bron: WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation, 2004.

### Zuivering van stedelijk afvalwater volgens het CBS

De zuivering van stedelijk afvalwater heeft betrekking op huishoudelijk- en bedrijfsafvalwater, dat via rioolstelsels en transportleidingen wordt verzameld. De in het afvalwater voorkomende zuurstofbindende stoffen en nutriënten worden in de rioolwaterzuiveringinstallaties (rwzi's) zoveel mogelijk verwijderd door toepassing van bezinking en biologische afbraak. Voor verwijdering van fosfaten worden ook wel chemicaliën gebruikt. Zuiveringsslib is een restproduct van het zuiveringsproces. Dit slib bevat ook nutriënten en zware metalen. In de meeste gevallen wordt het slib verbrand, gestort, danwel gecomposteerd.



## Bijlage VI Conversietabel waterzuiveringstechnologieën en waterzuiveringsgelieerde wetenschappen

In de onderhavige studie zijn de volgende waterzuiveringstechnologieën onderscheiden:

Conversie-code	<b><u>Waterzuiveringstechnologieën</u></b>
A.0	<b><u>Fysisch/chemische zuivering</u></b>
A.1	(zand)filtratie en microzeven
A.2	precipitatie, coagulatie/flocculatie
A.3	chemische oxidatie
A.4	actiefkooladsorptie
A.5	desinfectie (ozon, UV, chloor)
A.6	omgekeerde osmose
A.7	membraantechnologie (filtratie, elektrolyse e.a. excl. MBR)
A.8	overige technieken, waaronder extractie, ionenwisseling e.d.
B.0	<b><u>Biologische zuivering</u></b>
B.1	aërobe biologische behandeling
B.2	anaërobe biologische behandeling
B.3	nitrificatie/denitrificatie
B.4	membraanbioreactor (MBR)
B.5	overige biologische zuiveringstechnieken
C	<b><u>Thermische zuivering</u></b>
D	<b><u>Meet- en regeltechniek</u></b>
E	<b><u>Transport en distributie</u></b>
F	<b><u>Overige technieken</u></b>

In de volgende conversietabel zijn deze technologieën gekoppeld aan de waterzuiveringsgelieerde wetenschappen zoals onderscheiden in tabel 17 van de hoofdstekst.

Universiteit	Wetenschapsveld	Bijbehorende conversiecodes
TU Delft	Organische chemie	A.2 t/m A.7; B.1 t/m B.5
TU Delft	Waterbeheersing	A.1, D, E
TU Delft	Milieuwetenschappen	B.5
TU Delft	Microbiologie	B.1 t/m B.5
TU Delft	Fysica vloeistof	A.1, D, E
TU Delft	Chemische Fysica	A.7, A.8, C
TU Delft	Biotechnologie	B.1 t/m B.5, D
Universiteit Twente	Fysica vloeistof	A.1, D, E
Universiteit Twente	Organische chemie	A.2 t/m A.7; B.1 t/m B.5
Universiteit Twente	Chemische Fysica	A.7, A.8, C
Wageningen Universiteit	Milieuwetenschappen	B.5
Wageningen Universiteit	Chemische Fysica	A.7, A.8, C
Wageningen Universiteit	Bodemwetenschappen	B.1 t/m B.3, B.5
Wageningen Universiteit	Microbiologie	A.7, B.1 t/m B.4
Wageningen Universiteit	Microbiologie (toegepast)	A.7, B.1 t/m B.4



## Bijlage VII Lijst met tabellen en figuren

	Omschrijving van inhoud	Pagina
figuur 1	Overzicht Nederlandse cluster waterzuiveringstechnologie	13
figuur 2	Jaarlijkse investeringen in drinkwatervoorziening en afvalwaterbehandeling (gegevens 2000)	18
figuur 3	Percentages van de spelers per categorie onderverdeeld naar hun aandelen van de wateromzet in de totale omzet (gegevens 2003)	22
figuur 4	Activiteiten van de spelers in de waterzuiveringssector	23
figuur 5	Kenmerken van vestigingen van de groep 'bedrijven en instellingen'	24
figuur 6	Grootteklassekenmerken van de groep 'bedrijven en instellingen', gemeten op vestigingsniveau	25
figuur 7	Ontwikkeling van de wateromzet in de periode 2000-2003, percentage spelers met een (sterke) afname, een (sterke) toename of een gelijkgebleven wateromzet (N=60)	30
figuur 8	Ontwikkeling van de waterexportomzet in de periode 2000-2003, percentage spelers met een (sterke) afname, een (sterke) toename of een gelijkgebleven waterexportomzet (N=26)	31
figuur 9	Verwachte ontwikkeling van de wateromzet in de komende drie jaar	31
tabel 1	Deel van de bevolking met toegang tot drinkwater en sanitaire voorzieningen, in % en met een onderscheid naar totale bevolking, stedelijke populatie en plattelandsbevolking (gegevens 1990 en 2002)	15
tabel 2	Internationale omvang van de deelmarkten (drink)watervoorziening en afvalwaterbehandeling 1999 en 2000 (in € miljarden)	16
tabel 3	Uitsplitsing van de deelmarkten (drink)watervoorziening en afvalwaterbehandeling naar regio (gegevens 2000, in miljarden €)	16
tabel 4	Markt voor huishoudelijke en industriële afvalwaterbehandeling, uitgesplitst naar regio (gegevens 2000, in miljarden €)	17
tabel 5	Wateronttrekking, werkelijk verbruik en efficiency (gegevens 2000)	17
tabel 6	Gegevens van de grootste internationale spelers in de watersector (gegevens 2000 en 2003)	19
tabel 7	De Nederlandse waterzuiveringssector in 2003 (omzet van alle spelers in miljarden €)	21
tabel 8	Kengetallen van de bedrijven en instellingen die actief zijn in de waterzuiveringssector in 2003	22
tabel 9	Nadere analyse van de activiteiten van de spelers in de groep 'bedrijven en instellingen'	24
tabel 10	Kengetallen Nederlandse drinkwaterbedrijven (situatie 2003/2004)	25
tabel 11	Kengetallen Nederlandse zuiveringschappen (situatie 2002)	26
tabel 12	Verdeling van de binnenlandse waterzuiveringsomzet naar afzetmarkten (gegevens 2003, in miljarden €)	26
tabel 13	Verdeling van de buitenlandse waterzuiveringsomzet naar afzetmarkten (gegevens 2003, in miljarden €)	27
tabel 14	Inkoopstructuur van spelers in de waterzuiveringssector (gegevens 2003, in miljarden €)	28
tabel 15	Afzetstructuur van de binnenlandse waterzuiveringsomzet (gegevens 2003, in miljarden €)	29
tabel 16	Vergelijking van de omzet in (drink)watervoorziening en afvalwaterbehandeling in 2003 ten opzichte van 2000 (in miljarden €)	30
tabel 17	Citatie-index TU Delft, Wageningen Universiteit en Universiteit Twente waterzuiveringsgelieerde wetenschappen periode 1999-2003	37
tabel 18	Kennis- en R&D-kenmerken van spelers in de waterzuiveringssector (gegevens 2004)	38
tabel 19	Kennisontwikkeling en interactie tussen spelers in de waterzuiveringssector (gegevens 2004, in FTEs)	39
tabel 20	Partijen aan wie kennis wordt doorgegeven	42
tabel 21	Belang en kansen technologieën (gebaseerd op gegevens van 2003 en 2004)	40
tabel 22	Geschatte wateronttrekking en waterverbruik in 2025 (in km <sup>3</sup> )	43
tabel 23	Investeringen in de wereldwijde watermarkt (in € miljarden)	45
tabel 24	Financieringsbronnen voor investeringen in de totale watersector (in miljarden € en uitgedrukt in procenten)	45
tabel 25	Door de spelers genoemde risico's en knelpunten bij benutting van kansen door de spelers zelf	59
tabel B.1	Definities behorende bij tabel 1	97