

Innovatieprogramma Watertechnologie

Kerndocument

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3	
2	Probleemstelling	6	
3	Doelstelling 1: Exportbevordering	9	
	3.1	Probleemstelling	9
	3.2	Doelstelling	9
	3.3	Korte termijn	10
	3.4	Middel lange termijn en lange termijn	12
4	Doelstelling 2: Samenwerking	15	
	4.1	Probleemstelling	15
	4.2	Doelstelling	16
	4.3	Resultaten	16
	4.4	Activiteiten	17
5	Doelstelling 3: Economische en Maatschappelijke doelen versterken elkaar	20	
	5.1	Probleemstelling	20
	5.2	Doelstelling	21
	5.3	Resultaten	22
	5.4	Activiteiten	23
6	Doelstelling 4: Innovatieve clusters	25	
	6.1	Probleemstelling	25
	6.2	Doelstelling	25
	6.3	Resultaten	26
	6.4	Activiteiten	26
7	Instrumentarium	27	
	7.1	Export ontwikkeling	28
	7.2	WATER Technologie Ontwikkelings Regeling (WATOR)	31
	7.3	Garantiefonds	31
	7.4	Technologisch Top Instituut Wartertechnologie	32
8	Samenhang en organisatie	34	
9	Monitoring en Evaluatie	35	
	9.1	Doel	35
	Colofon	65	

1 | Inleiding

De wereldwaterproblematiek als gevolg van onder andere bevolkingsgroei, verontreiniging en klimaatverandering krijgt in toenemende mate aandacht. Dit vraagt om duurzame oplossingen en vertegenwoordigt de komende decennia een miljardenmarkt. De internationale vraag en het aanbod van de Nederlandse watersector sluiten onvoldoende op elkaar aan, ondanks de uitstekende technologiepositie van Nederland. Nederland wenst deze technologie positie te behouden voor de toekomst. Ook biedt die positie een sterke basis om een groter deel van de mondiale watermarkt te bedienen. Daarvoor zijn een aantal ambitieuze veranderingen binnen de sector noodzakelijk.

Het belang van de watersector wordt ook erkend door het Innovatieplatform onder leiding van Minister-President Balkenende: het platform wees in 2004 de watersector aan als één van de sleutelgebieden van de Nederlandse economie. De watersector presenteerde in september 2005 haar visie op de toekomst onder de titel "Een wereld om water *Naar een nieuwe aanpak voor de watersector*". Kernboodschap daarin is dat de watersector op een nieuwe manier gaat samenwerken en zich daarbij focust op 'kansrijke clusters'. De watersector bestaat uit twee deelsectoren: deltatechnologie (waterbeheer, waterbouw) en watertechnologie (drinkwater, proceswater en afvalwater). Dit Innovatieprogramma is een uitwerking voor de deelsector watertechnologie en bevat, naast activiteiten van de sector zelf, een voorstel aan het ministerie van Economische Zaken.

Op basis van huidige producten die door de Nederlandse watertechnologiesector worden aangeboden kan al meer marktaandeel worden gehaald. Sleutel tot succes hierbij is samenwerking; veel bedrijven hadden een afgebakende rol als toeleverancier, ontwerper, bouwer of adviseur. De publieke partijen hadden een rol als uitvoerder. Nu gaan Nederlandse partijen gezamenlijk als **consortia totaaloplossingen** aanbieden op de buitenlandse markt. Hiermee sluit de sector aan op de toenemende **internationale vraag** bestaande uit 'Design-Build' en 'Design-Build-Operate' contracten. Door hiervoor de hoogstaande Nederlandse producten aan te bieden binnen 'totaaloplossingen', kan de technologie positie van Nederland omgezet worden in een groter marktaandeel van de mondiale watermarkt. Samenwerking binnen de watertechnologiesector komt daadwerkelijk van de grond. Enkele partijen hebben zelfs nu al het initiatief genomen om zich gezamenlijk op de exportmarkt te begeven. Uiteindelijk zal het aantal consortia onder invloed van dit programma fors gaan groeien.

Hoewel Nederland nu al unieke technologieën heeft waar we de markt mee kunnen bedienen, is het zaak om in de toekomst ten minste bij te blijven of de Nederlandse positie te versterken. Hiervoor is onderzoek en ontwikkeling noodzakelijk. Dit wordt in

Nederland gebundeld tot een **Technologisch Top Instituut Watertechnologie**. Maar misschien nog wel belangrijker is dat er uit de technologieën die binnen het Technologisch Top Instituut worden ontwikkeld, daadwerkelijk producten voortkomen die voldoen aan de (internationale) marktvraag. Een subsidie-instrument voor **marktgericht R&D** moet dit versnellen. Toepassing van nieuwe technologieën op de **'thuismarkt'** is belangrijk om referentieprojecten te ontwikkelen en technologieën uit te ontwikkelen tot producten. In Nederland wordt deze thuismarkt gevormd door waterschappen en drinkwaterbedrijven en de vraag van professionele watergebruikers zoals industrie, landbouw, energie en andere sectoren. De publieke organisaties worden op dit moment niet gestimuleerd om bij het uitvoeren van hun taak bij te dragen aan innovatie. Door de inzet van een **garantiefonds** worden waterschappen en drinkwaterbedrijven gestimuleerd om innovatieve technologie in te zetten. Met een innovatieve thuismarkt kunnen in de toekomst betere internationale marktkansen gecreëerd worden. Immers, het gaat in de buitenlandse markt veelal om grootschalige en kostbare projecten, waarbij buitenlandse afnemers vragen om een hapklaar product op basis van "proven technology".

Nederland heeft al een behoorlijk unieke kennis- en technologiepositie op het gebied van water in de wereld. Jammer genoeg leidde dit nog niet tot een glansrijke exportpositie. Met de nieuwe aanpak zal de exportpositie ongetwijfeld aanzienlijk verbeteren. De watertechnologiesector is ervan overtuigd dat zij dit kan bereiken. De hoofddoelstelling van dit Innovatieprogramma Watertechnologie luidt dan ook:

Een excellente Nederlandse watertechnologiesector die economische en maatschappelijke doelen dient, zowel in Nederland als in het buitenland

De stuurgroep Watertechnologie heeft in april 2006 haar nota "*Een wereld om water, Innovatieprogramma watertechnologie*" aan de Minister van Economische Zaken gepresenteerd. In deze nota is de gezamenlijke visie en ambitie van de sector beschreven om te komen tot een excellente Nederlandse watertechnologiesector. In de afgelopen periode hebben drie werkgroepen o.l.v. de stuurgroep en in samenwerking met het Ministerie van Economische Zaken deze visie en ambitie nader uitgewerkt. In het nu voorliggende document is alles nog eens op een rijtje gezet, zijn er onderdelen aangescherpt en is er een logisch verband aangebracht tussen de verschillende onderdelen. Daarnaast zijn de visie en ambitie vertaald in concrete acties. In het volgende hoofdstuk worden de uitdagingen voor de watertechnologiesector toegelicht en de doelstellingen van dit programma benoemd. Vervolgens worden de doelstellingen en daarbijbehorende activiteiten uitgewerkt in de daarop volgende hoofdstukken. Om de doelstellingen te bereiken is instrumentarium nodig, dit is beschreven in hoofdstuk 7 |. De structuur voor uitvoering van het programma wordt besproken in hoofdstuk 8 |. Het biedt dus een helder kader voor besluitvorming ten aanzien van verdere uitwerking in samenwerking met het Ministerie van Economische Zaken.

Definitie watertechnologie

Watertechnologie = alle technologieën en technieken ten behoeve van het bereiden, transporteren, leveren, verzamelen, behandelen en (her)gebruiken van drinkwater, proceswater en afvalwater voor en van burgers, huishoudens, industrie, land- en tuinbouw, recreatie en toerisme. Alsmede daaraan gelieerde applicatiekennis en kennis en advies over organisatie, beheer en financiering van watertechnologie.

2 | Probleemstelling

Nederland heeft een unieke kennispositie op het gebied van watertechnologie. Zo scoort Nederland goed op de citatie-index en heeft Nederland een goede patentpositie. Toch wordt die positie maar beperkt te gelde gemaakt¹. Dit hoofdstuk beschrijft de uitdagingen voor de Nederlandse watertechnologiesector, een eerste indicatie van de oplossingen en de doelstellingen die de sector zichzelf heeft gesteld.

De versnippering van de sector is één van de hoofdoorzaken van het achterblijven van de Nederlandse exportpositie. De watersector kent niet een duidelijke “trekker”. Zij kan zich maar moeilijk organiseren om succesvolle exportconsortia te vormen. Samenwerking in de gehele keten is essentieel om de gezamenlijke doelstellingen te behalen. Onderstaande beschrijving geeft een gedetailleerd beeld van de huidige problematiek binnen de watersector.

Versnippering en structuur van de Nederlandse sector

De watertechnologiesector bestaat uit een groot aantal, veelal kleine bedrijven². Het onderzoek en onderwijs is verdeeld over verschillende instellingen. De markt (de afnemers) wordt gedomineerd door publieke partijen: drinkwaterbedrijven en waterschappen (respectievelijk 13 en 26 in getal).

Samenwerking is ontoereikend voor export

De buitenlandse markt vraagt steeds meer om totaaloplossingen. Het gaat hierbij om Design-Build en Design-Build-Operate contracten. De buitenlandse concurrentie (bijvoorbeeld Veolia, Suez) heeft geen moeite om deze trend te volgen. Zij hebben immers alle specialismen in huis om dit soort contracten binnen te halen. Het aanbod uit Nederland sluit niet aan, omdat de Nederlandse watertechnologiesector versnipperd is. De verschillende expertises zijn immers verdeeld over technologie leveranciers, adviseurs, ingenieursbureaus en aannemers. Grote Nederlandse spelers met een totaalaanbod ontbreken. Bij een goede samenwerking zullen zowel de ‘standaard’ als ook de hoogwaardige, duurzame technologieproducten goed kunnen concurreren. De Nederlandse ‘operate’ expertise is lastig te vermarkten, doordat deze taak in Nederland door publieke organisaties (waterschappen en drinkwaterbedrijven) wordt uitgevoerd. De internationale markt vraagt om een combinatie van veel van deze expertise velden. Om op korte termijn een groter deel van de internationale markt te bedienen, is geen nieuwe technologie nodig. Met de huidige technologieën die we nu beschikbaar hebben, kan uitstekend worden voldaan aan de internationale vraag. Door het vormen

¹ Zie onder andere de publicaties ‘Een wereld om water *Naar een nieuwe aanpak voor de Nederlandse watersector*’ NWP, september 2005, ‘Een wereld om water *Innovatieprogramma Watertechnologie*’, Stuurgroep Watertechnologie april 2006, Economische betekenis van waterzuiveringstechnologie, EIM, 2005.

² Het totaal aantal organisaties in de watertechnologiesector bedraagt 1.453, waarvan 1387 bedrijven. De meeste zijn relatief klein, slechts 270 organisaties hebben meer dan 100 medewerkers (uit: ‘Een wereld om water *Innovatieprogramma Watertechnologie*’)

van consortia van complementaire bedrijven wil Nederland meedoen op de internationale wereldmarkt. *De huidige mate van samenwerking is nog ontoereikend voor een goede exportpositie.*

Thuismarkt lastig voor referentieprojecten

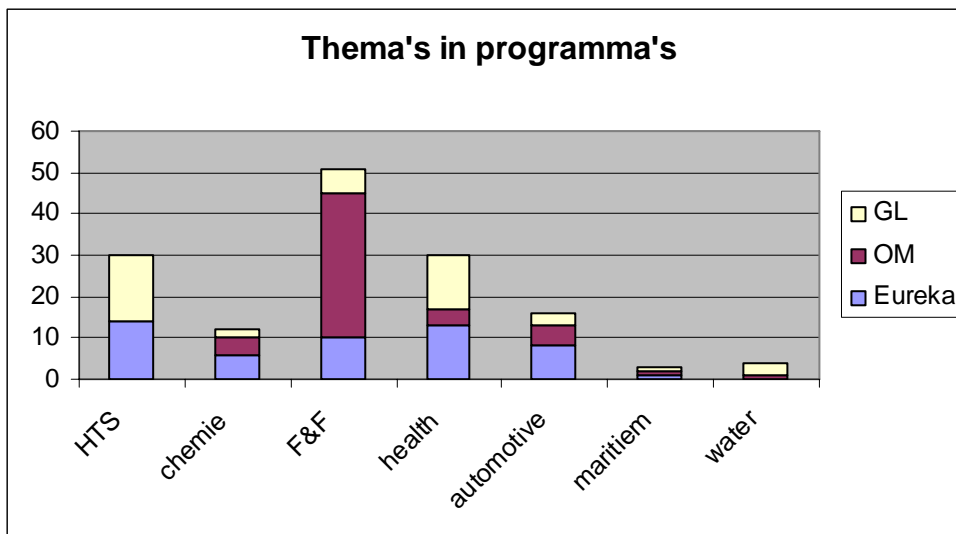
Voor het bereiken van de doelstellingen van dit Innovatieprogramma Watertechnologie is het noodzakelijk om ontwikkelde technologieën in te zetten op de (internationale) markt. Om dat te realiseren moet de sector zorgen dat ze voorop blijft lopen op R&D gebied. Om de exportpositie te verbeteren is het van groot belang om in de thuismarkt referentieprojecten te hebben. De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW), die ook in Nederland van kracht wordt, is een extra stimulans om te kiezen voor innovatieve oplossingen op de thuismarkt. De buitenlandse markt vraagt immers veelal om "proven technology". De technologie aanbieders in Nederland zijn vaak Midden en Klein Bedrijf. Investerings in nieuwe technologie en producten vormen voor deze bedrijven een groot financieel risico. Daarbij speelt ook de grotendeels publieke structuur van de thuismarkt een rol. In Nederland vormen de waterschappen en drinkwaterbedrijven een groot deel van de thuismarkt. Zij hebben als 'launching customer' een essentiële rol in de keten van technologie tot productontwikkeling en -toepassing. Probleem is dat zij vanwege hun publieke taak beperkte (technische en economische) risico's kunnen lopen. Daarom is het lastig om referentieprojecten van nieuwe technologieën op te bouwen. Om toch te zorgen dat waterschappen en drinkwaterbedrijven hun belangrijke rol als 'launching customer' spelen, is het van belang om voor potentiële risico's die ontstaan bij implementatie een garantieregeling te hebben.

Investerings in R&D blijven achter

Uit het EIM rapport "Economische betekenis van waterzuivering" blijkt dat 32% van de bedrijven binnen de watersector aan R&D doet tegenover een gemiddelde binnen de Nederlandse industrie van 19%. Daar tegenover staat dat het aandeel medewerkers dat aan R&D doet slechts op 2,5% blijft steken tegenover een gemiddelde van 5,3%. Dit betekent dus dat de gemiddelde investering in R&D achterblijft.

Dit blijkt ook uit de benutting van internationale R&D subsidie programma's door Nederlandse watertechnologie sector. Onderstaand diagram geeft een overzicht van internationale R&D subsidie programma's binnen verschillende thema's. Hierbij zijn 264 projecten ingedeeld. Het gaat om gecommitteerde projecten op Eureka- landen, projecten op Opkomende Markten (OM) en op Geïndustrialiseerde Landen (GL). Hieruit blijkt dat projecten gericht op "watertechnologie" achterblijven.

Een reden voor het achterblijven binnen bijvoorbeeld het IS-programma (Innovatiesubsidie Samenwerkingsprojecten) is dat waterprojecten veelal gericht zijn op development en minder op research. Ook zijn publieke afnemers uitgesloten van deelname. Dit soort programma's sluit dus minder goed aan op de projecten uit de watersector. Een hechtere samenwerking binnen de keten en een stimulans om marktgerichte R&D te stimuleren moet uitkomst bieden.



Kennisinfrastructuur versnipperd

De onderzoeksactiviteiten zijn verdeeld over verschillende kennisinstituten. Deze versnippering van het onderzoek bemoeilijkt het bedrijven om aansluiting te vinden bij kennisinstellingen en effectieve samenwerkingsverbanden op te zetten. Daarnaast ontbreekt binnen de Nederlandse kennisinfrastructuur de visie en aansturing om ook daadwerkelijk die zaken op te pakken die in de toekomst voldoende marktperspectief bieden. Om de positie van de Nederlandse watersector in de toekomst veilig te stellen is het noodzakelijk om te investeren in lange termijn onderzoek en ervoor te zorgen dat er een gestructureerde, effectieve en efficiënte onderzoeksorganisatie ontstaat.

Uitgaande van bovengeschetste probleemstelling is de hoofddoelstelling van het Innovatieprogramma Watertechnologie als volgt:

... te komen tot een excellente Nederlandse watertechnologiesector die economische en maatschappelijke doelen dient, zowel in Nederland als in het buitenland.

Dit hoofddoel is verder geconcretiseerd in de volgende subdoelstellingen:

1. De Nederlandse watertechnologiesector realiseert een groei die minimaal gelijk is aan de mondiale groei;
2. De Nederlandse watertechnologiesector opereert in grote samenhang; de actoren spelen elkaar de bal toe;
3. De Nederlandse watertechnologiesector onderscheidt zich doordat maatschappelijke en economische doelen elkaar versterken;
4. De Nederlandse watertechnologiesector kent in 2012 tenminste vier innovatieve clusters die tot de mondiale top behoren.

Deze doelstellingen en bijbehorende resultaten en activiteiten worden in de volgende hoofdstukken beschreven. Voor achtergrondinformatie over de positie van Nederlandse watertechnologie zie bijlage 1.

3 | Doelstelling 1: Exportbevordering

3.1/ Probleemstelling

De Nederlandse watersector realiseert met haar gecombineerde activiteiten op de binnenlandse en buitenlandse markten tot nu toe een groei die minder is de mondiale groei.

In de eerste plaats groeit de thuismarkt minder dan de internationale markt en in de tweede plaats profiteert de exportsector van Nederlandse watertechnologie onvoldoende van de internationale marktgroei. Dit laatste komt doordat het Nederlandse aanbod onvoldoende aansluit op de internationale vraag en heeft de volgende oorzaken:

- het ontbreken van referenties;
- fragmentatie van het Nederlandse aanbod;
- het ontbreken van consequente langjarige keuzes op technologie en markten;
- het ontbreken van een totaalaanbod op de verschillende deelmarkten;
- het ontbreken van de rollen die nodig zijn voor het aanbieden van een totaalaanbod.

3.2/ Doelstelling

Als de sector in staat is om de knelpunten op te lossen zou er dus een veel grotere groei mogelijk zijn. De Nederlandse watertechnologiesector stelt zich daarom tot doel:

De Nederlandse watertechnologiesector realiseert een groei die minimaal gelijk is aan de mondiale groei

Op dit moment is de groei van de Nederlandse bedrijven en instellingen 7%. De wereldgroei in de waterzuiveringsector bedraagt 11%. Er zal dus minimaal een extra groei van 4% per jaar gerealiseerd moeten worden bij een gelijkblijvende wereldgroei. Het programma beslaat een periode van 5 jaar. Dat betekent dat op 1 januari 2012 dit doel bereikt moet zijn.

Om dit te bereiken zal de Nederlandse sector gebruik moeten maken van zijn sterke kanten:

- hoog kennisniveau zowel wetenschappelijk als toegepast;
- onderscheidende kennis en technologieproducten;
- goed functionerende Nederlandse drink- en afvalwatervoorziening;
- internationaal opererend bedrijfsleven bestaande uit enkele nichespelers en enkele grote ingenieursbureaus;
- betrouwbaar imago van de Nederlandse watertechnologiesector op de internationale markt.

Ook zal zij op zoek moeten gaan naar de kansen in de markt. Deze kansen liggen in de landen met opkomende markten, waar naast drink- en industriewatervoorziening steeds meer aandacht komt voor afvalwaterzuivering. Deze landen dienen een goede basis te hebben voor een langdurige positionering (kansrijkheid, toegankelijkheid, bankable). Het gaat hierbij uitdrukkelijk niet om het uitvoeren van een enkele opdracht in een bepaald land. Binnen Europa biedt de Kaderrichtlijn water volop kansen om nieuwe technologieën toe te passen om aan de strengere eisen die aan het effluent gesteld worden, te kunnen voldoen. De Millennium Development Goals bieden een kans om op markten te kunnen opereren, waar het aanbod van de Nederlandse sector bij past en waar aanvullend aanbod voor kan worden ontwikkeld. De Nederlandse watertechnologiesector staat ook bekend om en wil blijvend bijdragen aan duurzaamheid in het algemeen.

Om de doelstelling in 2012 gehaald te hebben, zullen er resultaten geboekt moeten worden. Deze resultaten hoeven echter niet allemaal tot 2012 op zich te laten wachten: ook op korte termijn kunnen resultaten geboekt worden. Onderstaand worden de verwachte resultaten op korte termijn (vanaf nu) en de resultaten op middel lange en lange termijn (vanaf 3 na aanvang van het programma) besproken. Voor de korte termijn resultaten volstaat huidige technologie en producten, voor de middellange en lange termijn is aanvullende technologie- en productontwikkeling noodzakelijk. *Alle activiteiten om deze resultaten te bereiken, zowel op korte als op langere termijn, starten gelijk direct bij de start van de uitvoering van dit Innovatieprogramma.*

3.3/ Korte termijn

Resultaten

Resultaten op de korte termijn worden bereikt door huidige producten en diensten beter te vermarkten door consortia te vormen van complementaire bedrijven en ervoor te zorgen dat deze consortia zich goed kunnen positioneren voor het aanbieden van de gevraagde totaaloplossingen. Focus ligt dus niet primair bij het consortia die één bepaalde technologie vermarkten, maar op consortia die een algemene, duurzame marktpositie in een bepaalde regio en marktsegment bewerkstelligen. Zodoende vormen zij een verkoopluik van diverse Nederlandse kennis en technologieaanbieders. Op korte termijn zijn de bestaande kennis en producten voldoende om een positie te kunnen opbouwen, echter de slaagkans neemt aanzienlijk toe indien we onderscheidende technologie die nu bijna uitontwikkeld is (de 'technologie die op de plank' ligt), snel omzetten in toepasbare producten. Op de korte termijn gaat de watersector uit van kansen die gevormd worden door een combinatie van vraag in de opkomende markten, specifieke vraag naar technologieën en het huidige Nederlandse aanbod.

Uitgangspunt is dat de exportstrategie vraaggestuurd is. De markt vraagt immers om oplossingen en denkt niet in specifieke technologieën. Voor een exportgroei op korte termijn focust de watertechnologiesector zich op het behalen van resultaten in de volgende clusters³:

- brak- en zeewaterontziltling;
- afvalwaterbehandeling (zowel huishoudelijk als individueel);
- watervoorziening (zowel drinkwater als industriewater) en
- waterhergebruik (zowel bijvoorbeeld drinkwater als industriewater).

De sector richt zich daarbij op bepaalde kansrijke landen en regio's. Dat zijn:

- nieuwe/recente toetreders tot de EU,
- golfstaten en Saoedi-Arabië,
- China,
- Vietnam,
- Brazilië,
- Zuid-Afrika,
- Indonesië en
- India (nieuw ten opzichte van april 2006).

Deze selectie valt voor een deel samen met belangrijke industriële groeimarkten.

Activiteiten

Per resultaatgebied zal wordt aangegeven welke markten actief benaderd zullen worden met welke soort technologie.

Activiteit	Resultaat
Actief worden op kansrijke markten zoals Golfstaten en Saoedi-Arabië	Brak- en zeewaterontziltling
Actief kansrijke markten benaderen, te weten Nieuwe toetreders EU, groeimarkten als China, India, Golfstaten en Brazilië	Afvalwaterbehandeling (zowel huishoudelijk als individueel)
Actief worden op kansrijke markten, zoals China, India, Vietnam, Zuid-Afrika en Indonesië	Watervoorziening (zowel drinkwater als industriewater)
Gezamenlijke (bedrijfsleven en overheid) positieverbetering in kansrijke markt zoals Golfstaten en Saoedi-Arabië en EU landen	Waterhergebruik (zowel bijvoorbeeld drinkwater als industriewater)

³ De clusters zijn een nadere invulling op de kansrijke clusters die zijn geïdentificeerd bij het opstellen van 'Een nieuwe aanpak voor de Nederlandse watersector'. Deze clusters zijn kansrijk vanwege de marktaantrekkelijkheid en de huidige kracht van het (Nederlandse) aanbod.

Om de activiteiten goed uit te kunnen voeren is er nog het nodige voorwerk nodig. Dit zijn acties die meer in de voorwaardelijke sfeer zitten. Voor de watertechnologiesector zijn dat de volgende:

1. Marktverkenningen opstellen voor de gekozen markten;
2. Vormen van consortia om een succesvolle en duurzame positie te verwerven op de geselecteerde buitenlandse markten. Doelstelling van de consortia is om minimaal 50% Nederlandse producten en diensten in de totaaloplossingen aan te bieden. Dat betekent dus, waar mogelijk, ook inclusief Nederlandse publieke 'operators' zoals drinkwaterbedrijven en waterschappen;
3. Positie verbetering (promotie, marketing en business development);
4. Inzetten van thuismarkt en zonodig buitenlandse markten voor uitontwikkeling en marktrijp maken van bestaande technologieën (productontwikkeling);
5. Onderzoek en ontwikkeling afstemmen op (toekomstige) marktvraag.

Bij de inzet van overheidsinstrumentarium zal er vooral aandacht besteed worden aan de verbetering van de positie van de Nederlandse consortia, bijvoorbeeld door gezamenlijke presentatie en promotieactiviteiten. Marktverkenningen zullen vooral door de sector zelf uitgevoerd moeten worden met eventuele ondersteuning van de EVD en het postennetwerk in het buitenland. In de landen waar men zich op gaat richten, kunnen handelsmissies worden georganiseerd. Het vormen van consortia zal door het bedrijfsleven gedaan worden. Daarbij vraagt de sector steun van de overheid. In hoofdstuk 7 | wordt nader ingegaan op het instrumentarium om de export activiteiten te ondersteunen.

3.4/ Middel lange termijn en lange termijn

Resultaten

Voor de resultaten op middel lange termijn wordt de programmaduur van 5 jaar aangehouden. In deze periode zal de doelstelling (export groei gelijk aan de wereldgroei) gerealiseerd worden. De watersector richt zich voor de middellange en lange termijn richten op de volgende vier kansrijke clusters en technologievelden daarbinnen:

- Drink- en industriewatervoorziening:
 - o Ontzilting
 - o Blue energy
 - o Waterproductie technologie
 - o Watervedeling en kwaliteit
- Afvalwatertechnologie:
 - o Koolstof/stikstofcyclus
 - o Terugwinning van energie en componenten
 - o Scheiden aan de bron
 - o Membranen en bioreactoren

- Sensing-technologie, Monitoring en Control:
 - o Veiligheid en Milieu
 - o Procesbewaking en control
- Interactie met natuurlijke systemen
 - o Waterverdeling en kwaliteit
 - o Ondergrondse water/energie opslagsystemen

Voor de vier clusters betekent dit een te behalen groei in de navolgende velden:

Verwachte resultaten voor cluster Drinkwatervoorziening

Resultaat	Internationale markt	Nederlandse sector		Groei-ambitie		
		Huidige omzet in M€	waarvan export in M€	Middel lange termijn		Lange termijn
	Huidige omzet	M€	M€	M€	%	M€
Ontziltling	2.250	0	0	5		50
Blue energy	1.000	0	0	5		100
Waterproductie technologie	100	50	25	65	30	*
Waterverdeling en kwaliteit	50.000	600	270	720	20	*

Verwachte resultaten voor cluster Afvalwaterbehandeling

Resultaat	Internationale markt	Nederlandse sector		Groei-ambitie		
		Huidige omzet in M€	Huidige export in M€	Middel lange termijn		Lange termijn
	Huidige omzet	M€	M€	M€	%	M€
Koolstof/stikstofcyclus	10.000	50	10	60	20	*
Terugwinning van energie en componenten	30.000	125	100	144	15	*
Scheiden aan de bron	1.000	1	0,5	2	100	*
Membranen en bioreactoren	400-1.200	4	3,5	8	100	70

Verwachte resultaten Sensortechnologie, monitoring en control

Resultaat	Internationale markt	Nederlandse sector		Groei-ambitie		
	Huidige omzet	Huidige omzet in M€	Huidige export in M€	Middel lange termijn ¹⁾		Lange termijn
				M€	%	M€
Veiligheid en milieu	1.000	50	10	78	55	*
Procesbewaking en control	*	*	*	*	*	*

Verwachte resultaten voor cluster Interactie natuurlijke systemen

Resultaat	Internationale markt	Nederlandse sector		Groei-ambitie		
	Huidige omzet in M€	Huidige omzet in M€	Huidige export in M€	Middel lange termijn		Lange termijn
				M€	%	M€
Waterverdeling en kwaliteit	1.500	200	100	250	25	400
Ondergrondse water/energie opslagsystemen	1.000	50	10	75	50	200

* wordt nog nader bepaald

Activiteiten

Voor de resultaten op de middellange en lange termijn is, in tegenstelling tot voor de resultaten op de korte termijn, wel product en technologie ontwikkeling noodzakelijk. Daarvoor is afstemming met de ontwikkelingen in de thuismarkt en het Technologisch Topinstituut Waternet (zie hoofdstuk 7 |) noodzakelijk. Daarnaast blijft het noodzakelijk om de algemene activiteiten, die onder korte termijn resultaten genoemd zijn, uit te voeren.

4 | Doelstelling 2: Samenwerking

4.1/ Probleemstelling

Zoals in hoofdstuk 2 | al is aangegeven, is de versnippering van de Nederlandse watersector één van de hoofdoorzaken van het achterblijven van het internationale marktaandeel van de Nederlandse watertechnologiesector. Onderstaand wordt nader ingegaan op dit aspect.

Een belangrijke oorzaak van de versnippering is de structuur van de thuismarkt. In de Nederlandse sector opereren zowel publieke als private partijen. De Nederlandse publieke partijen met de 'operationele kennis en ervaring' worden niet gestimuleerd om op de internationale markt actief te zijn. Daarnaast bestaat de Nederlandse watertechnologiesector veelal uit relatief kleine (MKB-) bedrijven en een aantal kennisinstellingen. Daardoor is het aanbod versnipperd. De bedrijven blijken moeilijk samen te werken op buitenlandse markten. Door de vele relatief kleine bedrijven en de publieke organisatie van de operationele kant van watertechnologie ontbreken grote 'trekkers' in de Nederlandse watersector. Hierdoor sluit het Nederlandse aanbod niet aan op de internationale markt die vraagt naar totaaloplossingen: de zogenaamde Design-Build en Design-Build-Operate contracten. Samenwerking tussen bedrijven onderling, tussen bedrijven en instellingen en tussen bedrijven en publieke Nederlandse 'operators' is dus nog ontoereikend. Internationale concurrenten zijn met name (in het verleden geprivatiseerde) 'multi-utility' en waterbedrijven uit Frankrijk, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk.

Innovatie op het gebied van waterzuiveringstechnologie wordt, zeker in de laatste fase van de ontwikkeling (eerste praktijktoepassing en uitontwikkeling), gekenmerkt door relatief grote investeringen en hiermee ook risico's. Door deze relatief grote risico's enerzijds en de hiervoor beschreven marktstructuur anderzijds, blijkt het lastig te zijn in de thuismarkt referentieprojecten te realiseren. De investeringen kunnen qua omvang immers niet volledig gedragen worden door de leverancier, veelal MKB. Aan de andere kant hebben de publieke afnemers een maatschappelijke taak, die hun beperkt bij de investering in innovatieve en risicovolle technologie.

De Nederlandse watersector heeft van nature altijd een sterke technologie- en kennispositie gehad, zich kenmerkend door hoogopgeleide werknemers, veel knowhow bij de kennisinstellingen en veel aandacht voor onderzoek en technologieontwikkeling. Deze onderzoeksinspanningen hebben door de jaren heen geleid tot meerdere inmiddels wereldwijd toegepaste (doorbraak-)technologieën. Het optimaal benutten van vindingen en doorbraaktechnologieën om de marktpositie van Nederlands bedrijfsleven te vergroten, is veelal achterwege gebleven. Dit omdat de technologie onvoldoende was beschermd of omdat er onvoldoende samenwerking vanuit de kennis- en onderzoeksinstellingen met het bedrijfsleven plaatsvond. De onderzoeksactiviteiten zijn verspreid over verschillende kennisinstellingen (Wageningen

Universiteit en Research Centrum, TU Delft, Unesco-IHE, Universiteit Twente, VU Amsterdam, Wetsus Centre for Sustainable Water Technology, Kiwa Water Research, RIZA, TNO Water, Alterra en RIVM). Deze versnippering van het onderzoek bemoeilijkt het bedrijven om aansluiting te vinden bij kennisinstellingen en effectieve samenwerkingsverbanden op te zetten. Daarnaast is de versnippering van de kennisinfrastructuur belemmerend om de huidige, voornamelijk multidisciplinaire, vraagstukken te beantwoorden.

4.2/ Doelstelling

Om te komen tot een excellente Nederlandse watertechnologie sector die economische en maatschappelijke doelen dient, is samenhang tussen de onderdelen (van fundamenteel onderzoek tot export) maar vooral ook samenwerking tussen betrokken partijen essentieel. Alleen door samenwerking tussen Nederlandse partijen is de Nederlandse watersector in staat de benodigde schaalgrootte te organiseren en een goede link tussen het onderzoek en de marktvraag te realiseren. De sector is ervan overtuigd dat zij dit aankan en stelt zich daarom tot doel:

De Nederlandse watertechnologiesector opereert in grote samenhang; de actoren spelen elkaar de bal toe

4.3/ Resultaten

In 2012 zijn de volgende resultaten bereikt binnen de watertechnologie sector:

1. onderzoek en ontwikkeling zijn afgestemd op marktvraag en minder versnipperd uitgevoerd;
2. samenwerking door relevante kennisinstellingen en bedrijven op gebied van onderzoek en ontwikkeling;
3. grotere concurrentiekracht van de sector door snellere en meer succesvolle toepassing van innovaties in de thuismarkt;
4. grotere betrokkenheid van MKB bij verschillende fasen van het innovatietraject;
5. consortia die succesvol op de internationale watermarkt opereren;
6. gezamenlijke presentatie van Nederlandse onderzoeksinstituten, afnemers, bedrijfsleven in of voor buitenlandse markten.

4.4/ Activiteiten

In onderstaande tabel staan de activiteiten opgesomd, die de watersector zal oppakken om de genoemde resultaten te bereiken. De activiteiten worden onder de tabel gedetailleerder toegelicht.

Activiteiten	Resultaat					
	1	2	3	4	5	6
a) Uitvoeren van een ambitieus onderzoeksprogramma door een virtueel Technologisch Topinstituut Watertechnologie (TTI-W)						
b) Uitvoeren van onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten binnen de gehele keten (kennisinstelling, technologieleveranciers, ingenieursbureaus, afnemers)						
c) Ontwikkelen van de thuismarkt: publieke partijen opereren als 'Launching Customer' en creëren samen met private partijen referentiesituaties						
d) Vormen van consortia met ten minste 50% Nederlandse goederen / diensten voor het benutten van de exportkansen						
e) Positie versterking, door:						
- Samenwerking in brede zin van het woord						
- Gezamenlijke ontwikkeling van product-markt combinaties						
- Gezamenlijke promotie in het buitenland						
- In kaart brengen van internationale vraag						
-						

Ad a)

De Nederlandse watersector is ervan overtuigd dat de gestelde doelen bereikt kunnen worden door middel van een Technologisch Topinstituut Water (TTI-W), waarin publieke en private partijen participeren. De opzet van het TTI-W is al in een vergevorderd stadium. Zo is bijvoorbeeld het onderzoeksprogramma geformuleerd. Dit onderzoeksprogramma zal uitgevoerd worden door het samenwerkingsverband binnen het TTI-W. Een gezamenlijk commitment van € 7 miljoen voor deelname aan het onderzoeksprogramma is uitgesproken door 11 universiteiten / kennisinstellingen en ongeveer 50 commerciële bedrijven. Daarnaast doen 40 publieke bedrijven mee via hun onderzoeksorganisaties als STOWA (afvalwater) en BTO (drinkwater).

Hiermee ontstaat een sectorbreed instituut dat, mede ondersteund door de overheid (zie hoofdstuk 7 |), slagvaardig en efficiënt kan werken aan de gestelde lange termijn doelstellingen. Belangrijk aandachtspunt is dat er tevens overleg en afstemming plaatsvindt tussen NWO / STW en het innovatieprogramma watertechnologie (m.n. TTI-W)

Ad b)

Het is essentieel dat de hoogwaardige kennis die bij de kennisinstellingen ontstaat, vertaald wordt naar nieuwe producten met een hoge toegevoegde waarde. De watersector is ervan overtuigd dat samenwerking op het gebied van onderzoek en ontwikkeling binnen de gehele keten essentieel is om dit te bereiken. Inmiddels zijn door de sector reeds 36 projectinitiatieven geformuleerd met een gezamenlijk commitment van € 35 miljoen. Deze projecten sluiten qua onderwerp aan bij de markt vraag. Immers, deze ontwikkeling worden ook aangestuurd door marktpartijen.

De projecten worden uitgevoerd worden door samenwerkende partijen van bij voorkeur een technologie leverancier, een 'Launching Customer' en een kennisinstelling. Verder is het doorontwikkelen van de gelanceerde producten tot een kostentechnisch goed uitontwikkeld product een vereiste om nieuwe producten succesvol te commercialiseren in totaaloplossingen.

Voor het uitvoeren van deze projecten en nieuwe projecten in de toekomst vraagt de sector ondersteuning van de overheid in de vorm van een subsidie instrument. Zie hiervoor hoofdstuk 7 |.

Ad c)

Ook voor het creëren van referenties is samenwerking cruciaal. De afnemers in de thuismarkt vervullen een belangrijke rol in het toepassen van nieuwe technologie. De publieke afnemers hebben zich, zolang dit binnen hun maatschappelijke verantwoording past, bereid verklaard te willen optreden als Launching Customer. Ook deze organisaties hebben immers een duidelijk belang bij het aanschaffen van innovatieve technologie⁴. Aan nieuwe technologie zijn echter ook risico's verbonden⁵. Om de risico's voor launching customers af te dekken, stelt de sector voor een garantiefonds in te stellen. Op dit moment worden door de sector cases uitgewerkt om voor kansrijke technologieën, die zich in de laatste fase van de ontwikkeling bevinden, referentieprojecten te realiseren. Zie verder hoofdstuk 7 |.

Ad d)

Binnen de sector zijn inmiddels enkele initiatieven genomen om consortia te vormen van bedrijven die complementaire producten en diensten aanbieden. De deelnemers aan de consortia willen samenwerken om op geselecteerde markten zich duurzaam te positioneren als aanbieder van de door de markt gevraagde totaaloplossingen. Ook richten zij zich op een langdurige aanwezigheid in een land of regio om zo een relatie op te bouwen. De consortia kunnen gezien worden als pilot. Zie voor de activiteiten die de consortia oppakken om daadwerkelijk de exportkansen te kunnen benutten hoofdstukken 3 | en 7 |.

Belangrijk aspect is dat er samenwerking gezocht zal worden met partijen in buitenland om toepassing van (Nederlandse) technologie in doellanden te realiseren.

⁴ De belangrijkste voordelen voor de afnemer van het fungeren als Launching Customer zijn:

- in een vroeg stadium beschikken over innovatieve producten;
- kostenverlaging (bijvoorbeeld lastenvermindering);
- maatschappelijke voordelen zoals ruimtebesparing en beter milieurendement;
- kunnen voldoen aan effluentieisen of vooruitlopen op toekomstige (strengere) eisen (bijvoorbeeld Kaderrichtlijn Water);
- vergroten keuzemogelijkheden en / of nieuwe technologie.

⁵ De publieke afnemers werken met maatschappelijk geld en willen dus het risico van een investering in een nieuwe technologie zoveel mogelijk afdekken. Het risico bij nieuwe technologieën in de watertechnologie schuilt met name in de grote afhankelijkheid van de samenstelling van het te behandelen water (zowel voor drinkwaterbereiding als voor waterzuivering). Deze samenstelling verschilt per locatie. Daarom is een succesvolle proefopstelling niet één op één te kopiëren naar een andere situatie.

Ad e)

De samenwerking binnen de Nederlandse watertechnologie sector wordt verder vormgegeven door een palet aan activiteiten. Deze activiteiten zijn gericht op:

- samenwerking in brede zin van het woord;
- gezamenlijke ontwikkeling van product-markt combinaties;
- gezamenlijke promotie in het buitenland;
- in kaart brengen van internationale vraag.

Voor een deel van deze activiteiten wordt voortgeborduurd op activiteiten die al gezamenlijk plaatsvinden. Deels worden deze activiteiten georganiseerd en gecoördineerd door het Netherlands Water Partnership.

Bij de uitvoering van het innovatieprogramma zullen extra inspanningen gevraagd worden. Deze inspanningen zullen deels door de sector zelf geleverd worden, deels vraagt de sector hiervoor een bijdrage aan de Nederlandse overheid. De inspanningen liggen op het gebied van:

- Makelen tussen (internationale) vraag en Nederlands aanbod en informatie uitwisseling. Bij de uitvoering hiervan spelen ook overheidspartijen als ambassades, TWA's, NBSO'S, EVD, SenterNovem, EZ-BEB etc een belangrijke rol.
- Uitwisseling van best practices en ontwikkeling nieuwe Product-markt combinaties. Hiervoor zullen zoveel mogelijk bestaande fora gebruikt worden. Bij de uitwerking van product markt combinaties zullen business development trajecten ingezet moeten worden. Binnen het NWP is ervaring met Business Funnel en New Business Development aanpak.
- Gezamenlijke promotie en presentatie activiteiten zoals beursdeelname, (handels- en R&D-) missies, drukwerk, website, etc. Gezamenlijk in dit verband betekent bedrijfsleven onderling, maar ook gezamenlijk met overheidspartijen.

5 | Doelstelling 3: Economische en Maatschappelijke doelen versterken elkaar

5.1/ Probleemstelling

Door een sterke groei van de internationale markt en de goede technologiepositie van Nederlands zijn er kansen om de export van de Nederlandse watertechnologie te vergroten. Hoewel het benutten van kansen en hiermee het versterken van de economische positie van de Nederlandse watersector een centrale doelstelling is, is de Nederlandse watersector zich in belangrijke mate ervan bewust dat zij ook een maatschappelijke rol vervult. De Nederlandse watersector wil zich ook daarmee positioneren en profileren op de internationale markt.

Het gaat in dit hoofdstuk dan ook niet zozeer om knelpunten binnen de Nederlandse watersector, maar meer om de bijdrage aan het oplossen van maatschappelijke problemen. Er zijn een aantal belangrijke maatschappelijke 'drivers' te onderscheiden, namelijk milieu, gezondheid, ontwikkelingssamenwerking en duurzaamheid. Voor de watersector vertaalt zich dit onder meer in:

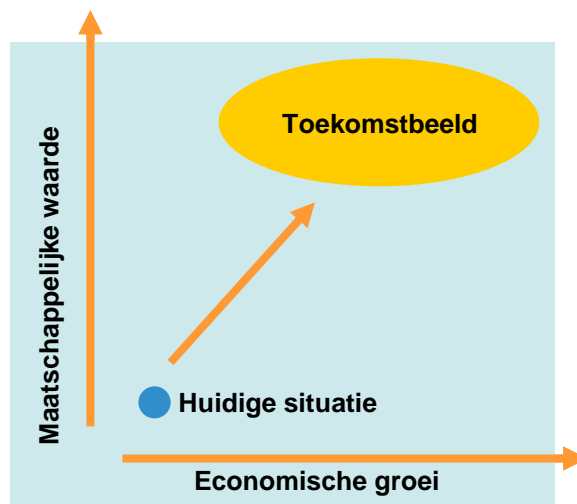
- **Introductie van de Europese Kaderrichtlijn Water (nationaal en internationaal)**
De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) creëert in Europa de noodzaak tot verdergaand zuiveren van afvalwater en het terugdringen van de emissies van prioritare stoffen. Dit resulteert in de vraag naar verbeterde zuiveringstechnieken en zal leiden tot significante investeringen.
- **Realisatie van de Millenium Development Goals (internationaal)**
De VN hebben in de vorm van de Millenium Development Goals (MDG's) de doelstelling geformuleerd om wereldwijd 1,2 miljard mensen toegang te bieden tot drinkwater en 2,6 miljard mensen toegang tot sanitaire voorzieningen. Het gaat hier om duurzame toegang voor mensen die deze voorzieningen nog ontberen. Nederland beschikt over de technologie om hieraan een bijdrage te leveren. Innovatie om dit doel te realiseren is nodig op verschillende vlakken. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om technologie (door-) ontwikkeling. De omstandigheden in landen waar een grote inspanning nodig is om de MDG's te halen, verschillen veel van de omstandigheden in het 'westen'. Niet alle kennis, materialen en randvoorwaarden zijn automatisch aanwezig om de technologie op dezelfde wijze toe te kunnen passen als 'hier'. De technologieën moeten dus geschikt gemaakt worden om in die omstandigheden hun goed resultaat te kunnen leveren. Ook gaat het om organisatie (en/of business) concepten waarmee oplossingen lokaal duurzaam geïmplementeerd kunnen worden (inclusief kennisoverdracht, financiering, exploitatie).

- Algemeen duurzaamheid (nationaal en internationaal)
De milieudruk in Nederland en de wereld als geheel neemt toe. Een belangrijke oorzaak hiervan is de groei van de wereldbevolking en het toenemende welvaartsniveau met bijgaand hoger verbruik van milieu belastende stoffen. De watertechnologie van de toekomst levert een bijdrage aan het terugdringen van het waterverbruik, terugwinning en/of hergebruik van schaarse grondstoffen (onder andere water en stoffen in(o.a. water), het terugdringen van industriële en stedelijke afvalwateremissies en ontwikkeling van duurzame energiebronnen (bijvoorbeeld energie uit water).
- De vraag vanuit waterverbruikende industrieën om effectiever en efficiënter met water in het productieproces om te gaan. Bedrijven zien steeds meer het belang van zuinig en goedkoper omgaan met water in. Daarom vragen zij naar technieken om water te besparen, water te hergebruiken en proceswater goedkoper te behandelen.

5.2/ Doelstelling

De Nederlandse watersector wil en is ervan overtuigd dat zij maatschappelijke en economische doelen kan combineren en stelt zich daarom tot doel:

De Nederlandse watertechnologiesector onderscheidt zich doordat maatschappelijke en economische doelen elkaar versterken.



Figuur 1 Het toekomstbeeld voor de watersector is in deze figuur gepositioneerd in een ruimte met de doelcoördinaten economische groei en maatschappelijke waarde. Bij de economische coördinaat staat groei van de Nederlandse bedrijvigheid centraal (het commerciële aanbod); bij de maatschappelijke coördinaat gaat het om verbetering van het welzijn van de mens (de maatschappelijke vraag).

De Nederlandse watertechnologiesector wil zich profileren als sector die innovatieve oplossingen kan genereren vanuit maatschappelijke vraagstukken die voortkomen uit de wereld water problematiek. Hiermee wil de watersector zich onderscheiden ten

opzichte van andere spelers op de internationale markt. De omvang van de internationale markt is groot genoeg om zelfs met een dergelijk profiel de doelstellingen van dit Innovatieprogramma te halen. Maatschappelijke en economische doelen overlappen en versterken elkaar wanneer oplossingen, ontwikkeld vanuit een maatschappelijk perspectief, tot een toename van de economische activiteit leiden en andersom. Een goed voorbeeld is de Kaderrichtlijn Water. Zodra in Nederland ontwikkelde innovatieve oplossingen (internationaal) worden vermarkt, wordt economische activiteit gegenereerd, die dus direct gelinkt is aan maatschappelijke doelstellingen. Een ander voorbeeld is de Nederlandse inzet voor het halen van de MDG's. Deze activiteiten en positionering sluiten aan op het imago dat Nederland heeft.

5.3/ Resultaten

In 2012 zijn de volgende resultaten bereikt binnen de watersector:

1. De watertechnologiesector levert een bijdrage aan het halen van de KRW doelen;
2. De technologieën, kennis en ervaring opgedaan in implementatie van de KRW worden verkocht in het buitenland;
3. De watertechnologiesector levert een bijdrage aan de realisatie van de MDG's;
4. De technologieën, kennis en ervaring opgedaan in het traject van MDG realisatie worden in andere marktgebieden commercieel toegepast;
5. Watersector draagt bij aan duurzaamheid;
6. Onderlinge versterking van economische en maatschappelijke doelen.

Ad 1)

Op dit moment staat de watersector voor een aantal enorme maatschappelijke uitdagingen. Een belangrijk voorbeeld hiervan is de implementatie van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Alleen al in Nederland worden de jaarlijkse kosten voor de implementatie van de KRW door het CPB⁶ geschat op € 0,6 – 1,2 miljard Euro voor de komende 10-15 jaar (totale kosten 6 – 25,5 miljard Euro).

Recente verkenningen van onder andere Stowa hebben aangetoond dat de doelstellingen van de KRW op een aantal gebieden niet gehaald kunnen worden met bestaande technologische concepten. Bovendien kunnen de maatschappelijke kosten aanzienlijk verlaagd worden door de ontwikkeling en toepassing van doorbraaktechnologieën en innovaties. Dit is ook de reden dat het kabinet in de Decembernota 2005 en in de Toekomstagenda Milieu het belang van innovatie van watertechnologie onderstreept.

De verwachting is dat dit programma naast de bescherming van het milieu een kostenreductie oplevert van 20-50% ten opzichte van bestaande technologie. Enkel voor de introductie van de KRW zal dit innovatie programma reeds een nationale kostenbesparing opleveren die een veelvoud is van de investering (inschatting € 120 – 600 miljoen per jaar).

⁶ zie CPB-notitie van 26 oktober 2004: "Kaderrichtlijn Water: enige aandachtspunten"

5.4/ Activiteiten

De activiteiten onder andere subdoelstellingen dragen bij aan het halen van de doelstelling van de *Nederlandse watertechnologiesector om zich te onderscheiden omdat maatschappelijke en economische doelen elkaar versterken*. De link tussen economische en maatschappelijke doelen is immers verweven door het gehele programma. In onderstaande tabel staan als voorbeeld twee belangrijke activiteiten opgesomd die de watersector zal oppakken, om de genoemde relatie tussen economie en maatschappij te benadrukken. Deze activiteiten worden onder de tabel gedetailleerder toegelicht.

Activiteiten	Resultaat					
	1	2	3	4	5	6
a) Opstellen en sturing van onderzoek en ontwikkeling vanuit de marktvraag, waaronder KRW, MDG's en duurzaamheid						
b) Toepassen van innovatieve technologie op de thuismarkt.						

Ad a)

Met de marktvraag als uitgangspunt zijn vier clusters geselecteerd waarin de vraag van het Nederlandse bedrijfsleven is te vatten. Het gaat hier om:

- drink- en industriewatervoorziening;
- afvalwatertechnologie;
- sensortechnologie;
- interactie natuurlijke systemen.

Binnen deze clusters zijn, op basis van maatschappelijke ontwikkelingen, onderzoek- en ontwikkelingsthema's benoemd. Deze thema's staan centraal in de kennis- en technologieontwikkeling die de watersector de komende jaren oppakt en sluit aan bij marktkansen en waaronder KRW, MDG's en duurzaamheid.

Voorbeeld

Binnen het cluster drink- en industriewatervoorziening is onder andere het thema ontzilting, brine treatment benoemd. Gezien het feit dat meer dan de helft van de wereldbevolking (waaronder een groot aantal mensen die nu nog geen toegang hebben tot veilig drinkwater) op minder dan honderd kilometer van de kust woont, zijn de verwachtingen voor drinkwatervoorziening op basis van ontzilt zeewater hoog gespannen. De prijs van het ontzilten van zeewater is de afgelopen tien jaar met bijna 70% gedaald, maar nog steeds relatief hoog. Dit wordt veroorzaakt door het hoge energieverbruik, de lage opbrengst en de productie van een grote reststroom (brines). Nieuwe technologie is nodig om de bestaande membraantechnologie beter te laten functioneren. Het geconcentreerde zeewater is zonder behandeling niet geschikt om terug te brengen in het milieu vanwege de aanwezigheid van toegevoegde middelen (zogenaamde 'anti-scalants'). Er is doorbraaktechnologie nodig om zeewater veel goedkoper te kunnen ontzouten dan de huidige membraantechnologie zonder dat daarbij brines ontstaan. Dit zou een energie efficiënte technologie moeten zijn waarbij de verwijderde zouten bijvoorkeur in zuivere vorm kunnen worden teruggewonnen.

Ad b)

Referenties zijn essentieel voor de opbouw van exportorders, maar eveneens in het realiseren van de maatschappelijke baten van een nieuwe technologie. Hierbij wordt samengewerkt door partijen uit de hele sector: zowel publiek als privaat.

6 | Doelstelling 4: Innovatieve clusters

6.1/ Probleemstelling

Van oudsher wordt er in Nederland op hoog niveau onderzoek gedaan naar waterbehandelingstechnologieën. Deze onderzoeksinspanningen hebben door de jaren heen geleid tot meerdere inmiddels wereldwijd toegepaste technologieën, zoals de Pasveersloot, de Carroussel®, anaerobe waterzuiveringstechnologie, UASB-reactor en de Membraan Bio Reactor (MBR).

De watertechnologie sector is van mening dat deze uitstekende kennispositie te weinig (internationaal) marktaandeel oplevert. Naast al genoemde knelpunten is dit ook te wijten aan een gebrek aan focus. Hierdoor worden inspanningen te divers geleverd en is er te weinig herkenbaarheid voor Nederlandse technologie en bijbehorende producten. Verder is er veelal onvoldoende oog voor bescherming en uitbaten van de kennis en technologieën

Focus kan aangebracht worden door kennisontwikkeling, productontwikkeling en vermarkting te concentreren op bepaalde –kansrijke – clusters. Sleutel tot succes is bundeling van onderzoek, meer marktgerichtheid en meer aandacht voor doorontwikkeling van technologieën tot producten die ook in het buitenland verkocht worden.

6.2/ Doelstelling

Bundeling van kennis en meer richten op (toekomstige) markt vraag zijn onontbeerlijk om de kennispositie van Nederland te behouden en verder uit te bouwen. De Nederlandse watertechnologiesector stelt zich daarom tot doel:

De Nederlandse watertechnologiesector kent in 2012 vier innovatieve clusters⁷ die tot de mondiale top horen

De Nederlandse watertechnologiesector heeft een aantal kansrijke clusters gedefinieerd. Deze clusters zijn kansrijk doordat er grote markt is, of ontstaat en de Nederlandse technologie positie hierin redelijk tot goed is. Kansrijk wil dus zeggen: (toekomstige) markt en (toekomstig) aanbod sluiten op elkaar aan. Bij de uitwerking van het Innovatieprogramma Watertechnologie heeft de watertechnologiesector de volgende **vier** kansrijke clusters met daarbinnen kansrijke technologie velden

⁷ De clusters zijn een nadere invulling op de kansrijke clusters die zijn geïdentificeerd bij het opstellen van 'Een nieuwe aanpak voor de Nederlandse watersector'. Deze clusters zijn kansrijk vanwege de marktaantrekkelijkheid en de huidige kracht van het (Nederlandse) aanbod.

gedefinieerd:

- Drink- en industriewatervoorziening:
 - o Ontziltling
 - o Blue energy
 - o Waterproductie technologie
 - o Waterverdeling en kwaliteit
- Afvalwatertechnologie
 - o Koolstof/stikstofcyclus
 - o Terugwinning van energie en componenten
 - o Scheiden aan de bron
 - o Membranen en bioreactoren
- Sensoring-technologie, Monitoring en Control en
 - o Veiligheid en Milieu
- Interactie met natuurlijke systemen
 - o Waterverdeling en kwaliteit
 - o Ondergrondse water/energie opslagsystemen

6.3/ Resultaten

De resultaten voor deze subdoelstelling zijn:

1. Een relatief groot aandeel in de watertechnologie-export van Nederland binnen gekozen kansrijke clusters.
2. Nederlandse watertechnologie heeft in de vier gekozen kansrijke clusters een vooraanstaande positie.
3. Mondiale erkenning en toepassing van de Nederlandse watertechnologie.

6.4/ Activiteiten

De huidige positie en ontwikkelingsstadium van elk kansrijk cluster verschillen onderling. Daarom zijn verschillende activiteiten nodig om de topositie te bereiken. Per kansrijk cluster zijn al uiteenlopende activiteiten geïdentificeerd die nodig zijn om de top posities te behalen. Deze zijn uitgewerkt in bijlage 3. Daarnaast zijn ook enkele generieke activiteiten nodig. Dit zijn:

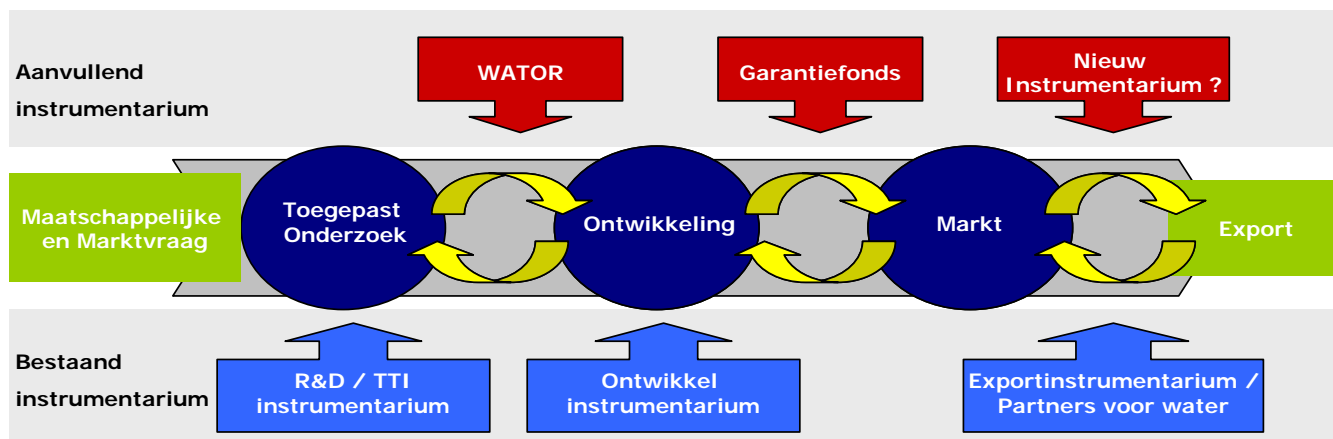
- focus van onderzoek en ontwikkeling (en bijbehorend budget) op kansrijke clusters en technologie velden;
- samenwerking tussen alle betrokken partijen uit de sector;
- positie verbetering van Nederlandse watertechnologiesector op de kansrijke clusters;
- focus exportinspanningen en -instrumentarium op kansrijke clusters;
- focus op omzetten van technologie in marktrijpe producten;

7 | Instrumentarium

In dit document zijn doelstellingen, gewenste resultaten en activiteiten binnen dit Innovatieprogramma Watertechnologie beschreven. Veel activiteiten worden uitgevoerd door de sector zelf. Maar de sector vraagt ook een bijdrage aan het ministerie van Economische Zaken (EZ). In dit hoofdstuk staat een mogelijke invulling van de volgende ondersteuning vanuit EZ beschreven:

1. export ontwikkeling;
2. thuismarkt ontwikkeling: Water Technologie Ontwikkeling Regeling (WATOR) en Garantiefonds;
3. ondersteuning van onderzoek en ontwikkeling: Technologisch Top Instituut Watertechnologie

Daarbij wil de sector bestaand en aanvullend instrumentarium gebruiken. Het bestaande instrumentarium kan gefocust worden op de gekozen landen en export thema's korte termijn en de kansrijke clusters voor de middellange termijn. Echter aanvullend instrumentarium is nodig om ook de doorlooptijd van de technologie (door)ontwikkeling te faciliteren. Daarvoor zijn instrumenten nodig die de ontwikkeling met behulp van en toepassing van technologieën op de thuismarkt versnellen. Dit zijn de WATER Technologie Ontwikkelings Regeling (WATOR) en het Garantiefonds. Export stimulering richt zich in eerste instantie op bestaand instrumentarium. Wanneer echter blijkt dat dit niet toereikend is, kan aanvullend instrumentarium gevraagd worden. De figuur geeft grafisch de relatie van het instrumentarium ten opzichte van het innovatieproces weer.



Figuur 2: Relatie instrumentarium ten opzichte van het innovatieproces

7.1/ Export ontwikkeling

Doel

Nederlandse consortia gaan zich richten op Design-Build en Design-Build-Operate opdrachten in het buitenland. Het gaat hierbij om consortia die langdurige commitment laten zien om een significante positie uit te bouwen in één of meer geselecteerde markten. Het gaat dus uitdrukkelijk niet om het verwerven van een enkele opdracht.

De sector vraagt de overheid ondersteuning bij:

- 1) vorming van consortia;
- 2) verbetering internationale positionering.

De sector heeft een stappenplan opgezet om te komen van consortia tot geslaagde en duurzame marktpositionering.

Stappenplan

- 1) *algemene watersectoranalyse;*
- 2) *consortiumvoorbereiding;*
- 3) *positie verbetering.*

Stap 1: Algemene watersectoranalyse

- Op basis van algemene informatie van EVD, NWP etc.

Stap 2: Consortiumvoorbereiding

- Marktstudie
- Productdefinitie
- Marktstrategie definitie (veldonderzoek, netwerkverkenning)
- Haalbaarheidsstudies
- Consortiumpartners
- Tactisch plan

Het resultaat van deze stap is een *business developmentplan* waarin een duidelijke beschrijving van de markt is gegeven, met welke partners deze markt betreden kan worden en op welke product-markt combinaties er kansen liggen.

Stap 3: Positie verbetering

In deze stap wordt gezorgd voor een goede positionering van een consortium in een bepaalde regio en is de voorbereiding voor commerciële opdrachten.

In deze fase kunnen de volgende generieke activiteiten worden onderscheiden:

- creëren van netwerken;
- PR activiteiten;
- haalbaarheidsstudies (in technische zin);
- R&D activiteiten;
- offerte trajecten;
- demonstraties;
- handelsmissies;
- aanwezigheid op beurzen.

Aanpak

Korte termijn: "Learning by doing"

De watersector is zich ervan bewust dat consortiavorming leidt tot betere exportkansen. Zij hebben zelf het initiatief genomen om nu al een pilotconsortium te vormen dat zich langdurig in een land of regio wil gaan positioneren.

De programmatische aanpak van de DGBEB (Buitenlandse Economische Betrekkingen) en EVD zou aangesloten moeten worden bij de programmatische aanpak van de projectdirectie innovatie. DGBEB gaat hiervoor op het gebied van watertechnologie de EVD en het postennetwerk in het buitenland aansturen, zodat zij dit consortium pro-actief kunnen steunen in hun positieversterking.

Vormen van consortia

Naast het consortium dat nu actief wordt is het van groot belang dat er op kansrijke clusters nieuwe consortia ontstaan. Dit vraagt vooral om handelen van de sector zelf waarbij de overheid en NWP (Netherlands Water Partnership) een ondersteunende en faciliterende rol hebben.

De korte termijn activiteiten zijn vooral gericht op "learning by doing". De ervaringen die hiermee worden opgedaan moet leiden tot een structurele verbetering van de inzet van financiële- en niet-financiële middelen.

Lange termijn "kansen voor iedereen"

De sector wil graag de ondersteuning uitbouwen zodat ook andere consortia kansen krijgen. Voor de programmatische aanpak maakt DGBEB extra financiële middelen vrij. Deze aanpak is nog in conceptvorm en wordt op dit moment verder uitgewerkt.

Belangrijkste kenmerken:

- gericht op prioritaire sectoren;
- extra budget bovenop het budget dat beschikbaar is voor de huidige regelingen;
- aanpak gaat specifiek in op behoeftes uit de sector;
- vooralsnog wordt gebruik gemaakt van alle huidige regelingen maar door "learning by doing" kunnen regelingen meer specifiek gemaakt worden zodat beter aan de wensen van de sector kan worden voldaan;
- vanuit het extra budget kunnen zowel financiële als niet-financiële middelen ingezet worden.

De EVD gaat een 'call' uitbrengen waarin de prioritaire sectoren hun businessplannen kenbaar kunnen maken. Een programmagroep binnen de EVD beoordeelt de voorstellen en vraagt daarbij advies van internen en externen (ambassades, NBSO's, vakdepartementen etc).

Financiële en niet-financiële ondersteuning van de watersector bij hun exportplannen

Vanuit de werkgroep export zijn de volgende behoeftes kenbaar gemaakt en daarbij is **aangegeven hoe de overheid kan ondersteunen:**

1. In natura

- Toegang specialistische marktinformatie
 - o Toegang tot specialistische marktinformatie kan verkregen worden door informatie van EVD en vanuit het postennetwerk in het buitenland. Het postennetwerk en de EVD gaan een pro-actieve rol spelen in het positioneringstraject.
- Inzet extra NBSO (Netherlands Business Support Officer) of TWA (Technisch Wetenschappelijk Attaché):
 - o Het huidige postennetwerk in het buitenland zal gericht ingezet worden om consortia te ondersteunen in hun business development. Indien nodig kan er vanuit de nieuwe programmatische aanpak een extra NBSO / TWA ingezet worden, de voorwaarden hiervoor dienen nog nader uitgewerkt te worden. De sector heeft aangegeven zelf bij te willen dragen aan extra inzet van NBSO of TWA mensen.
- Missies
 - o Op kansrijke landen kunnen er speciaal voor de sector missies worden georganiseerd.

2. Financieel

Het bestaande instrumentarium biedt op dit moment voldoende mogelijkheden om te voorzien in de behoeften van de sector. Zoals vermeld stelt DGBEB extra financiële middelen ter beschikking binnen het huidige instrumentarium speciaal voor kansrijke sectoren.

De activiteiten van de huidige en toekomstige consortia zullen gevolgd worden. Om beter aan de wensen van de consortia te voldoen, kunnen mogelijk bepaalde instrumenten in de nabije toekomst ontwikkeld of aangepast worden.

Om de behoeftes vanuit de consortia om te zetten in concrete acties is het noodzakelijk dat de overheid nauw betrokken is bij de activiteiten van de consortia. Het alleen doorverwijzen is niet de opzet. De wens is om een vast aanspreekpunt (accountmanager) te hebben om de doelstellingen te realiseren. De programmatische aanpak bij DGBEB is nog in ontwikkeling en een nauwe samenwerking tussen de Projectdirectie Innovatie en DGBEB is noodzakelijk om zoveel mogelijk tegemoet te komen aan de wensen van de sector. Een aantal instrumenten is afkomstig van verschillende departementen. Interdepartementaal overleg over de verschillende beleidsinstrumenten is noodzakelijk voor een juiste en optimale afstemming.

De sector heeft een opzet gemaakt voor hun business development plannen. Indien gewenst, zijn deze opvraagbaar.

7.2/ *WATER Technologie Ontwikkelings Regeling (WATOR)*

De Nederlandse watersector vraagt de overheid steun te verlenen middels een subsidie instrument dat de doorontwikkeling van hoogwaardige kennis en concepten naar marktrijpe producten ondersteunt. Een dergelijk instrument is nodig omdat de sector grotendeels uit MKB'ers bestaat voor wie het uitvoeren van risicovolle, innovatieve productontwikkeling zonder overheidssteuning moeilijk is.

De WATOR krijgt nadrukkelijk een open karakter; participatie in het TTI-W is geen voorwaarde voor het kunnen ontvangen van subsidie uit de WATOR. Voorwaarde is wel dat het ingediende project past binnen de in het Innovatieprogramma Watertechnologie benoemde thema's.

De WATOR wordt een tender subsidie instrument. Consortia van bedrijven met publiekgefinancierde kennisinstellingen kunnen aanvragen indienen, waarbij het bedrijf de aanvragende partij is. Deelname van een Launching Customer is bij voorkeur ook verplicht voor het krijgen van subsidie. Zowel industrieel onderzoek als pre concurrentiële ontwikkelingsprojecten kunnen worden ingediend. Het subsidiabele traject van de WATOR eindigt bij het uitvoeren van een pilot test. Fullscale demonstratie projecten worden niet ondersteund (zie hiervoor garantiefonds).

Financieel gaan de gedachten van de sector uit naar een investering van 10 miljoen Euro voor onderzoek en ontwikkeling en 5 miljoen voor pilotprojecten. Op basis van ervaring van SenterNovem verwacht de watersector in eerste instantie met een subsidie budget van 5 miljoen Euro per jaar aan de innovatieve productontwikkeling ambities tegemoet te kunnen komen. Deze bijdrage wordt van de overheid gevraagd, uitgaande van 25 of 50% subsidie investeert de sector dus ook 10 à 20 miljoen Euro.

7.3/ *Garantiefonds*

De Nederlandse watersector vraagt de overheid een garantiefonds op te zetten. Dit garantiefonds heeft als doel het afvangen van de kosten die eventueel nodig zijn als een installatie niet aan de verwachte prestaties voldoet. Kosten kunnen dan gemoeid zijn met het aanpassen zodat de juiste prestaties worden geleverd, of de installatie verwijderen en vervangen door conventionele technologie.

Het fonds richt zich nadrukkelijk alleen op technische risico's, economische risico's bijvoorbeeld als gevolg van veranderende/verslechterende markten worden niet gedekt. Voordat deze risico's bepaald worden wordt eerst gekeken welke deel van de risico's redelijkerwijs bij de technologieleverancier gelegd kan worden. Het garantiefonds richt zich op een horizon van 15 jaar, en is daarmee mede gekoppeld aan de implementatie van de KRW. Afzonderlijke projecten mogen maximaal 3 jaar

beslaan en moeten een minimale projectomvang van 300.000 Euro hebben.

Bij voorkeur wordt het garantiefonds financieel gedragen door de technologieafnemers (1/3 deel) en de overheid (2/3 deel) samen. Vanuit de overheid is samenwerking tussen EZ, VROM en V&W wenselijk gezien de verschillende belangen die het fonds dient (economisch belang, KRW, Toekomstagenda Milieu). Rekening houdend met ervaringsgegevens wordt geschat dat het garantiefonds 35 miljoen Euro zou moeten bevatten over een looptijd van 10 jaar (KRW implementatieperiode). Uitgaande van succesvolle introductie van nieuwe innovatieve technologieën is het daadwerkelijke risico dat de overheid loopt met het instellen van dit garantiefonds laag. Doel van het garantiefonds is, met andere woorden, vooral het geven van steun voor de bestuurders die moeten kiezen voor de innovatieve aanpak.

De juiste vorm van het garantiefonds dient nog uitgewerkt te worden. Om het garantiefonds goed op te zetten vraagt de sector steun bij EZ. Besloten is om aan de hand van enkele cases de juiste juridisch verantwoorde vorm te vinden.

7.4/ Technologisch Top Instituut Watertechnologie

De Nederlandse watertechnologiesector wil de huidige technologie en kennispositie behouden en verder uitbouwen via de oprichting van een Technologisch Top Instituut Watertechnologie (TTI-W).

Het TTI-W wordt een grotendeels virtuele structuur, waarin universiteiten, bedrijven en kennisinstituten gaan samenwerken. Daarmee ontstaat een sectorbreed gedragen onderzoeksinstituut dat versnippering in de Nederlandse kennisinfrastructuur zal terugdringen en zal bijdragen aan de doelstellingen van het Innovatieprogramma Watertechnologie.

Kenmerkend voor de werkwijze van het TTI-W is dat onderzoeksthema's en projectideeën aangedragen moeten worden door participerende bedrijven. Daarmee wordt gegarandeerd dat de onderzoeksinspanningen binnen het TTI-W marktgericht zijn en op termijn kunnen bijdragen aan het behalen van de doelstellingen van het Innovatieprogramma Watertechnologie. Binnen het Innovatieprogramma Watertechnologie zijn een 4-tal clusters benoemd, waarop de onderzoeksinspanningen de komende jaren gericht moeten zijn (zie 'Een wereld om water: Innovatieprogramma Watertechnologie'). In bijlage 3 worden deze 4 clusters nader uitgewerkt.

Financiering van het TTI-W wordt gerealiseerd door het waterbedrijfsleven, kennisinstellingen en de overheid. Via intentieverklaringen heeft het bedrijfsleven € 3,5 miljoen toegezegd, de deelnemende kennisinstellingen dragen een zelfde bedrag bij. Voor een gedetailleerde uitwerking van deze toezeggingen wordt verwezen naar het document 'Een wereld om water: Innovatieprogramma Watertechnologie'. De sector vraagt van de overheid een verdubbeling van deze bijdrage, ofwel € 7

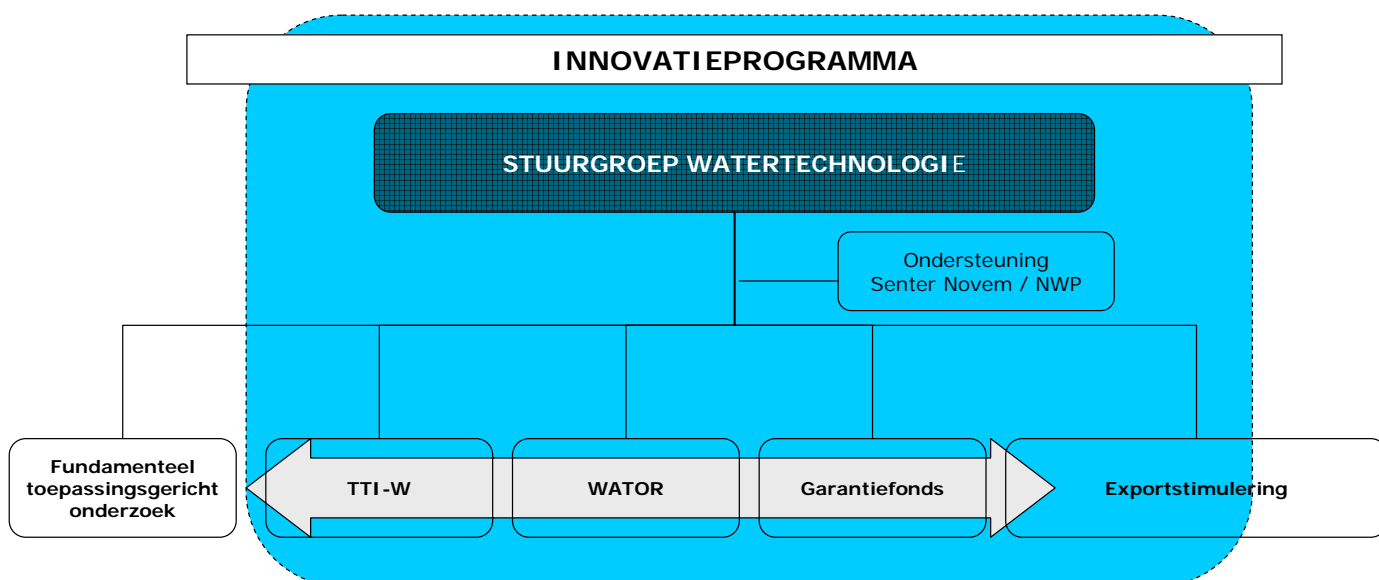
miljoen per jaar. Het programma is opgesteld voor een periode van 5 jaar, daarom vraagt de sector een totaalbedrag van € 35 miljoen als overheidsbijdrage.

8 | Samenhang en organisatie

Dit document is opgesteld door en onder verantwoordelijkheid van de stuurgroep Watertechnologie. De stuurgroep biedt aan om bij de uitvoering van het Innovatieprogramma de volgende rollen en taken te vervullen:

- bewaken voortgang van het programma;
- bewaken samenhang in het programma;
- afstemming met betrokken overheden;
- bewaken afstemming met andere programma's (STW, exportinstrumentarium);
- bewaken kwaliteit van het programma;
- begeleiding van monitoring en rapportage van resultaten en voortgang;
- programma blijvend afstemmen op veranderende ontwikkelingen;
- coördineren van initiatieven ten aanzien van het opzetten van nieuwe onderzoekslijnen.

De stuurgroep wil daarbij graag de verantwoordelijkheid voor het integrale programma en de afzonderlijke onderdelen van het programma coördineren en aansturen. Deze onderdelen hebben een eigen besturingsstructuur en dynamiek en worden door verschillende instanties uitgevoerd. De besturingsstructuur zal komende tijd uitgewerkt worden door de sector in nauwe samenwerking met medewerkers van het Ministerie van Economische Zaken.



Figuur 3 Rol Stuurgroep Watertechnologie

9 | Monitoring en Evaluatie

9.1/ Doel

Het volgen van de voortgang van het programma, tijdig kunnen bijsturen en het meten van het effect van de inzet van publieke en private middelen.

De Projectdirectie Innovatie van het Ministerie van Economische Zaken en de sector beleggen in september 2006 een sessie om een instrument op te zetten voor monitoring en effectmeting. Hierbij dienen duidelijke indicatoren te worden opgesteld waarmee de effecten van het programma kunnen worden gemeten. Aan de hand daarvan kan worden bepaald of de doelstellingen gehaald zijn en of bijsturing noodzakelijk is. Daarnaast dient er ook een 0-meting (uitgangssituatie) voor de verschillende onderdelen te worden opgenomen.

De evaluatie van de monitoringsgegevens bestaat uit de volgende onderdelen;

- nulmeting in 2006;
- tussenevaluatie na 2,5 jaar en mogelijke bijsturing van het programma;
- effectevaluatie wordt in het laatste jaar van het programma uitgevoerd om te bepalen in hoeverre de beoogde effecten zijn gehaald;
- twee jaar na afronding van het programma wordt een vervolgevaluatie uitgevoerd. Dit is noodzakelijk omdat dan pas goed de resultaten van het TTI-W richting markt gaan;
- vijf jaar na afronding van het programma vindt een laatste evaluatie plaats omdat pas op lange termijn kan worden beoordeeld of technologieën die ontwikkeld zijn in het TTI-W ook daadwerkelijk exportproducten zijn geworden.

In bijlage 2 zijn per doelstelling de resultaten en indicatoren gegeven. Deze tabellen dienen in de geplande sessie nader uitgewerkt te worden.

Bijlage 1: Nederlandse en internationale watermarkt

Wereldwijde omzet watersector

De omzet binnen de internationale watermarkt wordt geschat op € 425 miljard. De Nederlandse export bedraagt hiervan slechts 1%. Van deze markt is de drinkwatervoorziening en afvalwater het belangrijkste.

tabel 1: **Omzet internationale watermarkt**

Marktsegment	Omzet [€ mld]
Drinkwatervoorziening en afvalwater	292
Waterbeheer en bouw	77
Overigen	56
Totaal	425

bron: *Masons Water Yearbook 2001*

Exportcijfers totale watersector

Tot 2001 is de omzet uit export van wateractiviteiten flink toegenomen (zie tabel 2). In het topjaar 2001 bedroeg de export € 4,4 miljard. Daarna is een periode van laagconjunctuur ingetreden. Niet alleen de Nederlandse economie kwam in een recessie, maar ook de mondiale economie kreeg het zwaar te verduren. In het jaar 2004 trok laatst genoemde weer aan tot 5%⁸. Echter de Nederlandse watersector heeft hiervan nog niet kunnen profiteren. Vooral opkomende economieën in Azië droegen sterk bij aan deze sterke economische groei, maar ook de economie in de Verenigde Staten bloeide flink op. Bedrijven binnen de watersector zien naast de EU-landen de meeste kans voor de export van wateractiviteiten in Azië.

⁸ Centraal Planbureau, Centraal Economisch Plan 2005, Den Haag.

tabel 2: **Export totale Nederlandse watersector**

Jaar	Export [€ mld]	Omzet [€ mld]	Export als percentage van omzet [%]
1995	2,44	8,08	30,3
1996	2,64	8,61	30,7
1997	3,25	8,83	36,8
1998	3,5	9,55	36,6
1999	3,56	10,62	33,5
2000	4	44,5	34,8
2001	4,42	12,17	36,3
2002	4,26	12,91	33
2003	4,31	13,15	32,8

bron: Water Export Index (WEX), EIM, 2005

De afgelopen jaren werd de exportgroei aangetast door de laagconjunctuur, zoals reeds vermeld. Door de export van de watersector te relateren aan de totale omzet van de watersector (de exportquote), vindt een correctie plaats voor de laagconjunctuur (zie tabel 2). In de periode 1995 – 2004 werd ongeveer een derde van de omzet in de watersector behaald door de export. Opvallend is dat in jaren van hoogconjunctuur het aandeel procentueel toeneemt en bij laagconjunctuur weer afneemt. Ook ten tijde van de valutacrisis in 1999 is het aandeel gezakt. Vermoedelijk is de concurrentiepositie op de buitenlandse markt hier debet aan. Bij een economische verslechtering komen de prijzen onder druk, waardoor kleine spelers de buitenlandse markt mijden. De laatste jaren is voorts de dollarkoers sterk gedaald, waardoor Nederland (net als andere eurolanden) een "dure speler" werd.

Als de export van de watersector wordt afgezet tegen de totale export in Nederland dan blijkt dat het aandeel van de watersector de afgelopen jaren redelijk stabiel is gebleven (zie tabel 3), rond de 1,8%.

tabel 3: **Export watersector t.o.v. totale Nederlandse export**

Jaar	Export watersector [€ mld]	Totale export NL [€ mld]	Export als percentage van totale export NL [%]
1995	2,44	130,9	1,9
1996	2,64	153,8	1,7
1997	3,25	171,4	1,9
1998	3,5	180,7	1,9
1999	3,56	188,6	1,9
2000	4	231,9	1,7
2001	4,42	241,3	1,8
2002	4,26	232,7	1,8
2003	4,31	234	1,8

bron: Water Export Index (WEX), EIM, 2005

Exportcijfers marktsegmenten watersector

tabel 4: **Omzet en export Nederlandse watersector onderverdeeld per marktsegment (2000)**

	Omzet binnenland [€ mld]	Procentuele omzet binnenland [%]	Omzet buitenland [€ mld]	Procentuele omzet buitenland [%]
(Drink)watervoorziening	3,1	44	1,3	62
Afvalwaterbehandeling	2,2	31	0,7	33
Waterkwaliteit, monitoring en analyses	0,4	6	0	0
Leidingen en rioleringen	1,3	19	0,1	5
Totaal	7	100	2,1	100
Omzet in [€ mld]:				
Bedrijven + instellingen	Drinkwater-bedrijven	Waterschappen	Ingenieurs-bureaus	
5,6	1,5	1,4	0,6	

bron: Economische betekenis van waterzuiveringstechnologie, EIM, 2005

In tabel 4 is een overzicht gegeven van de Nederlandse watersector met betrekking tot de omzet voor de marktsegmenten (drink)watervoorziening en afvalwater en een onderverdeling naar thuishmarkt en exportmarkt. De totale omzet in 2000 behaald door de Nederlandse watersector is € 9,1 miljard waarvan € 2,1 miljard als export. De groei van de export van de marktsegmenten in de watersectoren laat zien, gebaseerd op de jaren 2000 – 2003, dat deze groei gemiddeld 2,65% bedroeg (zie tabel 5). Wordt dit afgezet tegen de gemiddelde mondiale groei van 5%⁹ dan blijft de Nederlandse groei sterk achter.

Bij bovenstaande dient de volgende opmerking te worden gemaakt. De getallen van tabel 4 en tabel 5 komen met betrekking tot de omzetcijfers niet met elkaar overeen. De reden hiervoor is dat de indeling van de marktsegmenten van de brondocumenten niet op eenduidige wijze is gemaakt. Daar dit de enige cijfers zijn die voorhanden zijn wordt toch van beide gebruik gemaakt en wel op de volgende wijze. De omzetcijfers van tabel 4 worden gebruikt als absolute getallen voor de omzet, terwijl de getallen van tabel 5 worden toegepast om de groei van de Nederlandse watersector te illustreren.

⁹ Centraal Planbureau, Centraal Economische Plan 2005, Den Haag

tabel 5: **Exportgroei marktsegmenten watersector 2000-2003**

Marktsegment	Export (2000) [€ mln] *	Export (2003) [€ mln] **	Gemiddelde exportgroei (2000-2003) [€ mln]	Gemiddelde procentuele groei exportmarkt (2000 2003) [%]
Watervoorziening	0,50	0,59	0,03	6,00
Afvalwater	0,90	0,95	0,02	1,85
Waterbeheer	0,30	0,37	0,02	7,78
Water en groen	0,40	0,41	0,00	0,83
Waterkracht			0,00	
Waterbouw	1,80	1,89	0,03	1,67
Overige	0,10		-0,03	-33,33
Totaal	3,90	4,21	0,10	2,65

*bron: Strategic Watercards, NWP, 2002

** bron: Water Export Index (WEX), EIM, 2005

Het marktsegment watervoorziening groeide met 6% terwijl het marktsegment afvalwater achter bleef met een groei van 1,85%. Als deze marktsegmenten worden uitgesplitst naar categorie, dan blijkt dat voor het segment watervoorziening voornamelijk levering c.q. installatie van pompen en generatoren wordt geëxporteerd, terwijl binnen het segment afvalwater het aandeel ontwerp en advies het grootst is (zie tabel 6). Het aandeel kennisontwikkeling en –overdracht is in beide segmenten laag te noemen. Tevens laat deze tabel zien dat het exportaandeel voor complete zuiveringsinstallaties en/of opereren van zuiveringsinstallaties eveneens laag is.

tabel 6: **Uitsplitsing omzet Watervoorziening en Afvalwater naar categorie (gebaseerd op tabel 4)**

Marktsegment	Categorie	Export- percentage [%]
Watervoorziening		13
	pompen generatoren (toelevering/installatie)	8
	aanleg waterleiding	<1
	metalen buizen (toelevering)	1
	waterproductie en -distributie	<1
	kennisontwikkeling en -overdracht	1
	ontwerp en advies	2
Afvalwater		23
	afvalwaterbehandeling	1
	zuiveringsinstallaties e.d. (toelevering/installatie)	5
	kennisontwikkeling en -overdracht	1
	ontwerp en advies	17

bron: Water Export Index (WEX), EIM, 2005

Nederlandse innovatiebudgetten

Er zijn weinig gegevens beschikbaar omtrent de innovatiebudgetten die worden ingezet binnen de Nederlandse watersector. De getallen die beschikbaar zijn betreffen de inzet in tijd (fte) en niet de totale inzet (tijd en materialen). Om toch een beeld te geven over de innovatiebudgetten binnen de watersector zijn daarom de getallen van de ingezette tijd (fte) afgezet tegen de totaal beschikbare tijd (fte). Dit is vervolgens vergeleken met het industriegemiddelde.

tabel 7: **Kennis- en R&D-kenmerken van spelers in de waterzuiveringsector (gegevens van 2004)**

	Bedrijven en instellingen	Drinkwater-bedrijven	Water-schappen	Ingenieurs-bureaus*	Totaal	Industrie-gemiddelden**
Eigen R&D [in fte's]	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%

bron: Economische betekenis van waterzuiveringstechnologie, EIM, 2005

* 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 waterzuiveringsector. Kleinere bureaus maken deel uit van de groep "bedrijven en instellingen".

** bron Innovatiemaatstaven Editie 2003, EIM, 2003

Naast de genoemde fte's in tabel 7 zijn bij de Nederlandse kennisinstellingen (zoals Kiwa, STOWA, Wetsus, Universiteiten, etc.) 150 fte werkzaam in de waterzuiveringsector. Daarnaast wordt tegen een equivalent van 555 fte (of circa € 27 miljoen) voor R&D kennis ingekocht. Het percentage bedrijven met eigen R&D-medewerkers ligt met 32% boven het gemiddelde van 18% van de industrie. Echter, de verschillen tussen de categorieën zijn groot. Zo scoren de 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 het percentage lager, hetgeen ook geldt voor de percentages van de andere groepen in de waterzuiveringsector.

Op basis van de scores kan de conclusie worden getrokken dat het percentage spelers in de waterzuiveringsector dat aan R&D doet boven het industriegemiddelde ligt, maar dat de R&D-intensiteit duidelijk achterblijft bij het industriegemiddelde.

Bijlage 2: Monitoring en evaluatie

Subdoelstelling 1: Exportgroei

De Nederlandse watertechnologiesector realiseert een groei die minimaal gelijk is aan de mondiale groei.

Resultaat	Indicatoren (en streefwaarde)(*)
Groei Nederlands aandeel sector gelijk aan mondiale groei van de watermarkt (nu 11%)	Export Nederlandse watertechnologie sector in relatie tot totale marktomvang
Financieringsconstructies ontwikkeld voor gebruik door Nederlandse consortia op buitenlandse markt	Aantal gefinancierde export projecten door NL consortia.
Aanvulling positie op niche markten (met specialistische componenten) met adviesdiensten en de levering van totale installaties, bij voorkeur inclusief operationeel beheer.	Aantal door deelnemers aan het innovatieprogramma water geleverde totaalinstallaties (design- build-operate (DBO)). Aandeel DBO export in totale export van de sector.

Subdoelstelling 2: Samenwerking

De Nederlandse watertechnologiesector opereert in grote samenhang; de actoren spelen elkaar de bal toe.

Resultaat	Indicatoren (en streefwaarde)(*)
Grotere concurrentiekracht van de sector door snellere en meer succesvolle toepassing van innovaties.	Mondiaal marktaandeel voor Nederlandse watersector
Samenwerking door relevante kennisinstellingen en bedrijven op gebied van onderzoek	Aantal succesvolle samenwerkings-projecten in TTI-W en WATOR
Grotere betrokkenheid van MKB bij verschillende fasen van innovatietraject	Deelname (aantal en omvang) van MKB aan samenwerkingsprojecten in TTI-W en WATOR
Consortia die succesvol op de internationale watermarkt opereren	Door consortia gerealiseerde export
Onderzoek en ontwikkeling afgestemd op markt vraag en minder versnipperd uitgevoerd	Aantal via TTI-W en WATOR ontwikkelde technologieën die door bedrijfsleven op de markt zijn gebracht
Gezamenlijke presentatie van Nederlandse onderzoeksinstituten, afnemers, bedrijfsleven in of voor buitenlandse markten	Aantal gezamenlijke presentaties en indicaties welke categorie partijen deelnamen

Subdoelstelling 3: Versterking maatschappelijke en economische doelen

De Nederlandse watertechnologiesector onderscheidt zich doordat maatschappelijke en economische doelen elkaar versterken.

Resultaat	Indicatoren (en streefwaarde) (*)
De watertechnologie sector levert een bijdrage aan het halen van de KRW doelen	Bijdrage van sector aan KRW in beeld brengen: aantal nieuwe die in zuiveringen etc. zijn toegepast
De technologieën, kennis en ervaring opgedaan in implementatie van de KRW worden verkocht in het buitenland	Nederlandse export gerelateerd aan KRW
De watertechnologiesector levert een bijdrage aan de realisatie van de MDG's	Bijdrage te monitoren af stemmen met TRUST (bijvoorbeeld aantal mensen aangesloten op drinkwater sanitatie door Nederlandse tussenkomst), aantal gerealiseerde installaties in doellanden en de totale investeringskosten van die installaties
De technologieën, kennis en ervaring opgedaan in het traject van MDG realisatie worden in andere marktgebieden commercieel toegepast	Omvang export van Nederlandse producten die MDG doelen dienen
Aantal werknemers/ onderzoekers en relatieve bijdrage van Nederlandse watertechnologiesector aan BNP is toegenomen.	Aantal werknemers/onderzoekers en bijdrage aan BNP in / van Nederlandse watertechnologiesector.
Watersector draagt bij aan duurzaamheid	Aantal tonnen teruggewonnen materiaal en aantal tonnen verminderde emissie
Onderlinge versterking van economische en maatschappelijke doelen	aantal gerealiseerde projecten in: - Binnen en buitenland (KRW) - Buitenland (MDG) waarvan de eerste ontwikkeling/investering in Nederland is gedaan

Subdoelstelling 4: Innovatieve clusters

De Nederlandse watertechnologiesector kent in 2012 vier innovatieve clusters die tot de mondiale top horen

Resultaat	Indicatoren (en streefwaarde) (*)
Een marktaandeel van minimaal 5% (t.o.v. totale NL export) in innovatieve clusters.	Marktaandeel
Nederlandse watertechnologie heeft in de vijf specifieke clusters een vooraanstaande positie	Aantal citaten, octrooien
Mondiale erkenning en toepassing van en Nederlandse watertechnologie	Aandeel van mondiale markt met Nederlandse technologieën en producten

Bijlage 3: Kanrijke clusters uitgewerkt

Drink- en industriewatervoorziening

Ontzilting, brine treatment	Kennis en Technologieontwikkeling
<p>Gezien het feit dat meer dan de helft van de wereldbevolking op minder dan honderd kilometer van de kust woont, zijn de verwachtingen voor een drinkwater-voorziening op basis van ontzilt zeewater hoog gespannen. De prijs van het ontzilten van zeewater is de afgelopen tien jaar met bijna 70% gedaald maar nog steeds relatief hoog. Dit wordt veroorzaakt door het hoge energieverbruik, de lage opbrengst en de productie van een grote reststroom (brines). Nieuwe technologieontwikkeling is nodig om de bestaande membraantechnologie beter te laten functioneren. Het geconcentreerde zeewater is zonder behandeling niet geschikt om terug te brengen in het milieu vanwege de aanwezigheid van toegevoegde anti-scalants. Er is doorbraaktechnologie nodig om zeewater veel goedkoper te kunnen ontzouten dan de huidige membraantechnologie zonder dat daarbij brines ontstaan. Dit zou een energie efficiënte technologie moeten zijn waarbij de verwijderde zouten bijvoorkeur in zuivere vorm kunnen worden teruggewonnen. Marktkansen zijn aanwezig op het gebied van optimalisering van brine behandeling en optimalisering van huidige en ontwikkeling van nieuwe ontziltingstechnologieën.</p>	<p><u>TTI / development</u></p> <p>Onderzoek is gericht op het ontwikkelen van nieuwe ontzoutingsprocessen en het verbeteren van bestaande technologieën.</p> <p>Bij nieuwe ontzoutingsprocessen wordt gedacht aan processen waarbij selectief zouten kunnen worden verwijderd (bijvoorbeeld boraatverwijdering) of waarbij 100% van het water wordt ontzout en de zouten worden gewonnen (bijvoorbeeld superkritisch ontzouten). Tevens moeten er nieuwe ontzoutingstechnologieën worden ontwikkeld voor deelmarkten die de nadelen van bestaande processen niet hebben en de potentie hebben om voor een lagere kostprijs zeewater te ontzouten (bijvoorbeeld capacatieve deionisatie).</p> <p>De opbrengst van bestaande omgekeerde osmose membraan processen kan verhoogd worden door scaling vormende zouten te verwijderen en beheersing van de biofouling. Het verbeteren van de voorzuivering kan eveneens de opbrengst verhogen en het energieverbruik verlagen in combinatie met terugwinning van de energie. Verder wordt gewerkt aan technieken om het membraanconcentraat verder te concentreren en te zuiveren en op termijn kan hergebruik van dit concentraat na zuivering een optie zijn. Bij de behandeling van membraanconcentraat moet gedacht worden aan het verwijderen van specifieke componenten zoals anti-scalants, fosfaat, sulfaat, nitraat en organische microverontreinigingen.</p>

<p><u>Betrokken partijen</u> drinkwaterbedrijven/BTO (o.a. Vitens, Evides, Waternet), Unilever (illustratief).</p>	<p><u>STW onderzoeken</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Low-cost affiniteits adsorbentia voor membraanfiltratie concentraat processing. (de Haan, UT/TUE) - Nieuwe regeneratieprincipes voor low-cost affiniteits adsorbentia (vluchtige zouten, temperatuur/licht responsive affiniteitsliganden, etc.) (de Haan, UT/TUE) - Event analysis of fluidic phenomena during membrane filtration (Wessling, van der Meer, UT) - Fouling resistant adsorption system (Wessling, van der Meer, UT). - Biostatic membranes (Wessling, van der Meer, UT) - Selective transport through protein pores in synthetic membranes (Mendez, TUD)
<p>Blue Energy</p>	<p>Kennis en Technologieontwikkeling</p>
<p>Het onderzoek aan Blue Energy sluit aan bij de wereldwijde behoefte aan duurzame en CO₂-vrije energie. Hier ligt de kans voor Nederland om een innovatieve watertechnologie in dubbele zin als exportproduct op markt te zetten: export van watertechnologie naar de energiesector en export naar deltagebieden en industriegebieden wereldwijd. De omvang van deze markt in Europa wordt geschat op ongeveer 200-250 TWh per jaar (à €0.05 /kWh: € 10 miljard per jaar). Wereldwijd wordt rekening gehouden met het 10-voudige. Mogelijke locaties zijn delta's van grote rivieren, en bijvoorbeeld in het Midden-Oosten rond de Dode Zee. In Nederland kan bij bijvoorbeeld de Afsluitdijk een centrale van 200 MW worden gerealiseerd uitgaande van 200 m³ zoet water per seconde. Verschillende centrales van tientallen tot honderden MW kunnen worden geplaatst langs overige kustlocaties (IJmuiden, Zeeland) en industriële locaties (bijvoorbeeld zoutchemie). Het onderzoek naar Blue Energy kan tevens leiden tot de nodige (prijs)doorbraken voor electrolyse op de ontzoutingsmarkt.</p>	<p><u>TTI / development</u></p> <p>Blue Energy is een veelbelovend proces voor het winnen van de energie die vrijkomt wanneer zoet water in zout water stroomt. Voor een maximale energieopbrengst uit een Blue Energy centrale moet de kostprijs per kWh geproduceerde elektriciteit zo laag mogelijk zijn. Dit kan door het verhogen van de membraanperformance met goedkopere membranen en een beter moduleontwerp. Tevens moet de membraanvervuiling worden voorkomen middels goede, energiezuinige voorzuiveringstechnieken en membraanreinigingsprocedures. Ook de elektrochemische principes moeten verder ontwikkeld worden. Tenslotte moet nog gekeken worden naar het effect van Blue Energy op de natuur.</p>
<p><u>Betrokken partijen</u> Magneto, Landustrie (illustratief).</p>	<p><u>STW onderzoeken</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tailoring ion-selective membranes (Wessling, van der Meer, UT).

Waterproductietechnologie	Kennis en Technologieontwikkeling
<p>Afhankelijk van de gewenste kwaliteit en smaak van het gezuiverde water dienen in meer of mindere mate ongewenste componenten uit het water verwijderd te worden. Het gaat hierbij vooral om parameters die de gezondheid of een bedrijfsproces kunnen verstoren.</p> <p>Er zijn marktkansen voor 1) productieprocessen van proceswater uit afvalwater en oppervlaktewater en 2) productie van drinkwater uit grond-, oppervlakte- of afvalwater.</p> <p>Recent in Nederland ontwikkelde technologieën zijn kansrijk op de wereldwatermarkt, voorbeelden zijn: membraantechnologie zoals anaërobe nanofiltratie, geavanceerde oxidatietechnieken, korrelreactoren, Perfector-E als compacte oppervlaktewater-zuivering en biologisch actieve adsorptie- en filtratiesystemen.</p> <p>Bij de productie van hoogwaardig proceswater zijn steeds geavanceerdere technieken nodig om water te produceren met een lage geleidbaarheid en lage gehalten organisch koolstof.</p>	<p><u>TTI / development</u></p> <p>Onderzoek is nodig op een aantal terreinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - productie van proceswater uit afvalwater of oppervlaktewater, Bijvoorbeeld door gebruikt te maken van adsorptie, filtratie (ultra, nano) en/of natuurlijke bodempassages (kunstmatige infiltratie inclusief oeverbankfiltratie). - productie van drinkwater uit oppervlaktewater (incl kunstmatige infiltratie en oeverbankfiltratie) of afvalwater waarbij de komende jaren het accent zal liggen op total system management en het verwijderen van NOM, organische microverontreinigingen waaronder bestrijdingsmiddelen, geneesmiddelen, en hormonen. Hierbij kunnen zowel oxidatieve technieken (UV/H₂O₂), adsorptie (bv coagulatie, flocculatie en membraantechnieken (o.a. ODES, OMbr, IEX, AirO) worden toegepast. <p>Naast de productie van nevenproducten (bij oxidatie) speelt ook hier reductie van het energieverbruik een belangrijke rol. Voor specifieke verontreinigingen in grondwater (MTBE, BTEX etc.) kan ook gedacht worden aan adsorptietechnieken (bijvoorbeeld met zeolieten). Naast organische microverontreinigingen speelt desinfectie (met bijvoorbeeld UV) een grote rol.</p>
<p><u>Betrokken partijen</u></p> <p>drinkwaterbedrijven/BTO (o.a. Waternet, VMW, Vitens, PWN, Evides, DZH, Brabant Water, Waterbedrijf Groningen), ingenieursbureaus (o.a. DHV), aanbieders technologie (o.a. NORIT, RWB, Rossmark, Philips, Trojan) (illustratief).</p>	<p><u>STW onderzoeken</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bioconversie bij lage concentraties (drinkwater etc.) (Loosdrecht, TUD) - Low-cost affiniteits ionen-wisselaars voor selectieve waterontharding (de Haan, UT/TUE) - Hierarchical membrane architectures for water treatment (Wessling, van der Meer, UT) - Water composition and solute-material interactions. (Wessling, van der Meer, UT). - Water safety during membrane filtration (Wessling, van der Meer, UT).
waterverdeling en kwaliteit	Kennis en Technologieontwikkeling

<p>Deze cluster is interessant vanwege de omvang van de leveringen die daarbinnen plaatsvinden. In het verlengde van het leveren van vooral kunststofleidingen liggen er kansen voor bedrijven voor het ontwikkelen van nieuwe producten en diensten. Dit kan bijvoorbeeld op het terrein van het beheer van het leidingnet. De invoering van een goed distributienetwerk zorgt er voor dat een groter deel van de wereldbevolking toegang heeft tot veilig drinkwater. In de Millennium Development Goals heeft de Verenigde Naties zich tot doel gesteld om in 2015 het aantal mensen dat geen toegang heeft tot veilig drinkwater gereduceerd met 50%.</p>	<p><u>TTI / development</u></p> <p>Gedurende het transport van productielocatie naar eindgebruiker kan de kwaliteit van het water veranderen en kan water verloren gaan. Er is behoefte aan technieken die iets zeggen over de conditie van het leidingnet (risico van breuk) en die lekverliezen op kunnen sporen (lekdetectie). Verder is vooral behoefte aan sensortechnologie die biofilmgroei en sedimentafzetting in het leidingnet, al dan niet in relatie met de groei van <i>Legionella</i> en het optreden van bruin water monitoren.</p> <p>Sedimentatie in en afzetting op de wanden van de waterleidingen leiden tot problemen in de waterdistributie. Kennisontwikkeling om de chemische en biologische processen die bij afzetting en sedimentatie een rol spelen in combinatie met materiaal onderzoek aan de leidingen is nodig om deze nadelige processen te beheersen. De koppeling tussen hydraulische modellen en waterkwaliteitsmodellen dient hiervoor ontwikkeld te worden alsmede integrale modellering en risicomanagement van zuivering en transport van drinkwater (o.a. flight simulator-virtuele waterzuivering). Deze kennis is ook te gebruiken bij de ontwikkeling van bijvoorbeeld zelfreinigende leidingen.</p>
<p><u>Betrokken partijen</u> Vitens, Wavin (illustratief).</p>	<p><u>STW onderzoeken</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Microbiologically Induced Corrosion (MIC) in aquatic environments (Stams WUR, Janssen WUR, van Leeuwen WUR, Loosdrecht TUD) - Biofilm onderzoek en nagroei (van de Kooij, van Loosdrecht)
<p>Decentrale en semi-decentrale zuiveringssystemen</p>	<p>Kennis en Technologieontwikkeling</p>
<p>In die gebieden waar het niet mogelijk of niet rendabel is om een distributienet aan te leggen, moet het water bij de klant worden gezuiverd. Alleen de kwaliteit van het geproduceerde water afhankelijk van de toepassing is belangrijk (lage kwaliteit industriewater, hoogwaardig kwaliteit drinkwater, en zeer zuiver industriewater als bijvoorbeeld ketelvoedingwater). Technologieën voor lokale kwaliteitscontrole en voor veilige tijdelijke opslag van het geproduceerde water zijn nodig</p>	<p><u>TTI / development</u></p> <p>Er zijn systemen op de markt om met een lage capaciteit water te produceren, voorbeelden zijn ultrafiltratie, omgekeerde osmose, snelfiltratie en ionenwisseling. Ook andere technieken zouden verder ontwikkeld moeten worden om op kleine schaal veilig en goedkoop te worden toegepast, bijvoorbeeld UV/H₂O₂. Door aan systemen met een laag energieverbruik te werken kunnen systemen ontwikkeld worden die op zonne- of windenergie kunnen werken. Uitdagingen zijn verder het</p>

<p>(biologische stabiliteit). Voorkoming van herbesmetting van het water is een belangrijk aandachtspunt. Temeer omdat in de gebieden waar decentrale systemen worden toegepast ook vaak afvalwater lokaal wordt behandeld. Technologie is nodig voor een goede en veilige scheiding tussen deze twee waterstromen. Waar nodig moet de technologie worden aangepast aan de lokale markt en op onderdelen worden doorontwikkeld. Daarnaast is er in de snel groeiende urbane kernen behoefte aan semi-decentrale en geïntegreerde systemen. Aansluiting op drinkwatervoorziening en riolering is veelal niet mogelijk.</p> <p>De ontwikkeling van dergelijke systemen dragen bij aan de Millennium Development Goals voor 2015. De ontwikkelde technologieën zijn ook noodzakelijk bij de behandeling van afvalwater (effluent polishing) om aan de lozingseisen van de KRW te kunnen voldoen.</p>	<p>ontwikkelen van zelfreinigende en zelf regenererende systemen, zodat onderhoud door servicediensten beperkt kan blijven. Tevens is de kwaliteitscontrole ter plaatse van belang (voornamelijk microbiologisch), on-line sensing met een centrale bewaking op afstand kan een doorbraak betekenen op dit gebied.</p> <p>Voor semi-decentrale systemen moeten geïntegreerde systemen worden ontwikkeld met een voldoende capaciteit om stedelijke nieuwbouwgebieden van 10-40 duizend inwoners te voorzien zijn drinkwater, afvalwaterbehandeling en waterhergebruik. De technologische uitdagingen zijn het ontwikkelen van effectieve en betrouwbare geïntegreerde waterketenfabrieken.</p>
<p><u>Betrokken partijen</u> Vitens, Norit, BTO, DHV, Nedap (illustratief).</p>	

Afvalwatertechnologie

Koolstof/stikstof cyclus	Kennis en Technologieontwikkeling
<p>In de koolstof/stikstof (C/N)-cyclus gaat het of om de verbetering van de huidige technologieën zoals de aërobe korreltechnologieën (Nereda, CIRCOX) of om de ont koppeling van de C/N cyclus. (SHARON, ANAMMOX, BABE)</p> <p>Bij conventionele biologische stikstofverwijdering uit afvalwater wordt de organische koolstof in dat afvalwater verbruikt. Voor laag geconcentreerd afvalwater (hoge C/N ratio) is dit een uitstekend proces. Voor hoog geconcentreerd afvalwater (lage C/N ratio) is het veel voordeliger om de C/N-cyclus te ont koppelen.</p> <p>De uitdaging is om de twee processen van energierugwinning en van stikstofverwijdering aan elkaar te koppelen. Een belangrijke randvoorwaarde daarbij is dat dit op zodanige wijze gebeurt dat aan de lozingseisen voor afvalwater wordt voldaan. Op deze manier wordt het mogelijk om met één proces zowel afvalwater te zuiveren als energie te produceren.</p>	<p><u>TTI / development</u></p> <p>Een kenmerk van de recent in Nederland ontwikkelde biologische technieken om stikstof te verwijderen met behulp van de Anammox bacteriën, is dat ze hiervoor geen organische koolstofbronnen nodig hebben. Daarmee komen deze koolstofbronnen, nu nog beschouwd als verontreinigingen, beschikbaar als een potentiële bron van energie. Er zijn technieken beschikbaar om ze efficiënt om te zetten in energiedragers, bijvoorbeeld in methaan met behulp van anaërobe zuiveringstechnologie of in elektriciteit of waterstof met behulp van biologische brandstofcellen.</p> <p>Op dit moment is de inzet van de nieuwe stikstofverwijderingstechnologie vooral op de zuivering van huishoudelijk afvalwater gericht. Er zijn daarnaast vele soorten industriële afvalwaters die een lage C/N-verhouding hebben en dus zeer geschikt zijn voor stikstofverwijdering met deze nieuwe technologie. Hier is echter nog geen of weinig ervaring mee opgedaan. Onderzoek is ondermeer nodig naar nieuwe retentiesystemen of verbetering van huidige (Nereda, Circox) om deze verdunde afvalstromen efficiënt te behandelen.</p> <p>Een belangrijk aandachtspunt bij de inzet van de nieuwe stikstofverwijderingstechnieken voor industrieel afvalwater zijn de extreme condities (pH, temperatuur en zout) en de aanwezigheid van toxische stoffen die het zuiveringsproces kunnen remmen.</p> <p>Waar aan tot op heden niet of nauwelijks aandacht is besteed is de emissie van lachgas door de nieuwe stikstofverwijderingstechnieken. Lachgas is een zeer sterk broeikasgas en er zijn aanwijzingen dat bij een aantal van deze nieuwe technieken meer lachgas zou kunnen ontstaan dan bij conventionele zuiveringstechnieken. Onderzoek naar de daadwerkelijke emissie van lachgas en, indien nodig, methoden</p>

	om deze terug te dringen is dan ook raadzaam.
<u>Betrokken partijen</u> Grontmij, DHV, Paques (illustratief).	<u>STW onderzoeken</u> <ul style="list-style-type: none"> - Bioflocculatie (Buisman, WUR) - Microbiologie van N-conversies (emmissies NO/N₂O, extreme condities relevant voor industrie etc.) (van Loosdrecht TUD)
Schoonwatertechnologie voor afvalwater	Kennis en Technologieontwikkeling
Geavanceerde afvalwaterzuiveringen voor de toekomst Naast een optimale koolstof/stikstof-cyclus wordt het in de nabije toekomst van groot belang om industrieel en huishoudelijke afvalwater verdergaand te zuiveren om bijvoorbeeld te kunnen voldoen aan de toekomstige Europese normen die de Kaderrichtlijn water gaat stellen en om uit afvalwater een dusdanige basis kwaliteit water te kunnen produceren deze relatief eenvoudig kan worden ingezet als voedingswater voor drinkwaterproductietechnologie en zodoende een belangrijk deel van de waterketen te sluiten. Om kosteneffectief afvalwater dusdanig ver te zuiveren moeten bestaande technieken worden verbeterd en met elkaar worden geïntegreerd.	<u>TTI / development</u> Belangrijke aandachtspunten in het onderzoek zijn onder andere <ul style="list-style-type: none"> - de interactie tussen biologische zuiveringsprocessen en geïntegreerde membraanscheiding in bijvoorbeeld membraanbioreactoren - de interactie tussen de biologische zuiveringsprocessen in biologische technologieën als Carrousel, Circox, Nereda en EGSB's en nageschakelde (membraan)filter- en adsorptietechnieken.
<u>Betrokken partijen</u> DHV, Norit, Paques (illustratief).	<u>STW onderzoeken</u> <ul style="list-style-type: none"> - Low-cost target specifieke affiniteits adsorbentia en adsorptie systemen voor persistente componenten (pesticiden, medicijnen, hormonen etc.). (de Haan, UT/TUE) - Gebruik van nieuwe data-analyse en modelleringstechnieken ter optimalisatie van rwzi's (van loosdrecht, Mudde)
Terugwinning energie en componenten	Kennis en Technologieontwikkeling

<p>De uitputting van grondstoffen dwingt de mensheid tot het herstellen van kringlopen. Ook in de afvalwatertechnologie is dat een belangrijk thema geworden. Met de stijgende grondstof- en energieprijzen en de beschikbaarheid van nieuwe technologieën begint deze business vorm te krijgen. Hergebruik van de componenten energie en mineralen is dan ook een belangrijk onderdeel in duurzame waterzuiveringstechnologie. Energie kan worden teruggewonnen in de vorm van methaan, elektriciteit of waterstof.</p> <p>In de waterzuiveringswereld is acetaat het sleutelmolecuul in plaats van hoogwaardige suikers die als grondstof dienen voor de omzetting van biomassa in energie. In een biobrandstofcel wordt acetaat omgezet in CO₂ en elektriciteit. Indien gewenst, kan met behulp van een beetje extra elektriciteit (bijvoorbeeld een tweede biobrandstofcel) efficiënt waterstof worden geproduceerd uit acetaat. Aan een kathode worden de door bacteriën geproduceerde protonen gereduceerd tot waterstof met behulp van de bio-elektriciteit. Methaan productie uit acetaat is ook mogelijk.</p> <p>De (biologische) terugwinning en hergebruik van waardevolle componenten zoals metalen, zwavel, fosfaten, selenium dragen ertoe bij dat de kringlopen voor deze verbindingen ook kunnen worden gesloten. In het geval van de nutriënten zou ammoniumnitraat of struviet kunnen worden teruggewonnen en worden hergebruikt als kunstmest in de landbouw.</p> <p>Voor de behandeling van specifieke industrie afvalwaterstromen (metaal, mijnbouw, olie-industrie) zijn efficiëntere en economischere technologieën nodig voor bijvoorbeeld metaal en sulfaat verwijdering. Vaak zijn dit custom-made ontworpen technologieën. Dit kan echter wel aanleiding geven tot de ontwikkeling van meer algemener toepasbare waterzuiveringstechnologieën.</p>	<p><u>TTI / development</u></p> <p>Een van de meest voor de hand liggende methoden om energie te besparen of zelfs energie uit afvalwater terug te winnen is anaërobe zuivering, waarbij de organische stoffen in afvalwater worden omgezet in methaangas. Omdat de omstandigheden daartoe geschikt zijn wordt in de industrie al vaak van dit principe gebruik gemaakt. Echter onder minder gunstige omstandigheden, dat wil zeggen bij relatief lage omgevingstemperaturen en bij meer verdunde afvalstromen, zoals bij huishoudelijk afvalwater het geval is, dient deze technologie verder ontwikkeld te worden. Hiertoe zijn mogelijkheden, bijvoorbeeld door de organische stof in een voorbehandeling te concentreren zodat het anaërobe zuiveringsproces efficiënter verloopt en meer methaan kan worden geproduceerd.</p> <p>Een andere methode om energie uit afvalwater terug te winnen is de biologische brandstofcel. In een biobrandstofcel zijn elektrochemie, bioconversie en membraantechnologie geïntegreerd in een reactor waarmee energie wordt teruggewonnen uit afvalwater. Hoewel deze technologie nog zeker niet is uitontwikkeld, heeft het principe zich al bewezen voor afvalwater met relatief eenvoudig afbreekbare organische verontreinigingen. Echter, meestal is een belangrijke fractie van de organische verontreinigingen in afvalwater minder goed afbreekbaar. Een belangrijk criterium voor een succesvolle toepassing lijkt dan ook een voorbehandeling te zijn waarin dit minder goed afbreekbare substraat wordt omgezet in een eenvoudig afbreekbaar substraat, zonder dat er substraat en daarmee energie verloren gaat.</p> <p>In de biobrandstof cel is de chemische kathode reactie een beperkende stap. Deze limitatie zou opgeheven kunnen worden door deze reactie met behulp van een biologische kathode uit te voeren. Deze technologische doorbraak verhoogt de energieopbrengst uit afvalwater.</p> <p>Terugwinning van fosfaat is technisch zeer goed mogelijk en ook noodzakelijk gezien de grote tekorten aan fosfaat die de komende 50 jaar worden verwacht. Echter, indien fosfaat met de bestaande technieken uit afvalwater wordt</p>
--	--

	<p>teruggewonnen dan is dit meer dan 10 maal duurder dan indien fosfaaterts wordt gewonnen. Er is dan ook grote behoefte aan alternatieve, goedkopere technieken. Dit kunnen zowel adsorptie-technieken zijn, ionenwisselaars, precipitatie/kristallisatietechnieken als methoden die gebruik maken van elektrochemische principes. Onderzoek naar bijvoorbeeld selectieve aangroei van entkristallen is nodig om fosfaten te kunnen terugwinnen op een economisch aantrekkelijke manier.</p> <p>Er zijn diverse biologische processen, ontleend aan de natuur, waarmee metalen, zwavel, selenium e.d. kunnen worden getransformeerd tot een vorm die kan worden teruggewonnen en hergebruikt. In veel gevallen is er nog te weinig bekend over de verantwoordelijke bioconversies om tot efficiënte processen te komen. Bij bestaande processen is er nog veel ruimte voor verdere optimalisatie van het reactorontwerp, stofoverdracht en methoden om de microorganismen in voldoende hoge concentraties in de reactoren vast te kunnen houden.</p>
<p><u>Betrokken partijen</u> Paques, Triqua, DHV, Grontmij, Peralisi, Feyecon, Siemens, Landustrie, Thermphos, Shell (illustratief).</p>	<p><u>STW onderzoeken</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Biobrandstofcel ontwerp en bio-elektrochemische technieken (Buisman WUR). - Biofilm processen in bio-electrochemische conversie technieken (Loosdrecht, TUD) - New module concepts for biofuel cells (Wessling, van der Meer, UT). - Biomethaan (Stams, WUR) - Productie van chemicalien uit afvalstromen (van loosdrecht) - Biokristallisatie (Stams, Buisman, WUR) - Ontwikkeling van Industriële ecologie concepten voor efficiënte omgang met water, energie en grondstoffen op industriële sites (Korevaar, van loosdrecht)
<p>Scheiden aan de bron</p>	<p>Kennis en Technologieontwikkeling</p>
<p>In het cluster scheiding aan de bron beschikt Nederland over technologie, die de toepassing van afvalwaterscheiding aan de bron nieuwe perspectieven verschaft. Scheiding aan de bron van afvalwater maakt het</p>	<p><u>TTI / development</u> Bij scheiden aan de bron wordt zwart water, geel water en grijs water geproduceerd. Het zwarte water bevat hoge concentraties organische stoffen en</p>

<p>mogelijk om efficiënter te zuiveren omdat de afvalstromen minder worden verdund en gemengd. Door de hogere concentraties van de afzonderlijke componenten in de verschillende afvalwater stromen kunnen deze veel efficiënter worden teruggewonnen of makkelijker worden afgebroken. Door een geschikte technologie toe te passen op iedere afzonderlijke afvalwaterstroom kunnen de lozingseisen zoals ten doel gesteld in de KRW efficiënter worden gehaald en wordt hergebruik van de verschillende componenten mogelijk.</p>	<p>fosfaat en daarom moet de aandacht gericht worden op terugwinning van energie uit de organische stof en op de terugwinning van fosfaat. Bij urine is het vooral van belang om uitgescheiden hormonen en medicijnresten te verwijderen voordat de stikstof in urine kan worden hergebruikt als meststof. Voor deze stoffen bestaat nu al veel aandacht en dit zal de komende jaren alleen nog maar toenemen. Chemische methoden waaronder ozonisatie, UV in combinatie met waterstofperoxide e.d. lijken hiervoor het meest geschikt te zijn maar er bestaat niet of nauwelijks ervaring op dit gebied.</p> <p>Grijs water is veruit de grootste stroom huishoudelijk afvalwater en daarom een geschikte kandidaat voor hergebruik. Echter, grijs water bevat diverse prioritaire stoffen en zal daarom eerst grondig behandeld moeten worden, bij voorkeur met biologische technieken. Het is niet bekend welk effect biologische behandeling heeft op de verwijdering van deze prioritaire stoffen en of aërobe zuivering, anaërobe zuivering of juist een combinatie van deze technieken moet worden toegepast. Ook zal aandacht moeten worden besteed aan de uitvoeringsvorm van het biologische zuiveringssysteem, met een keuze tussen biofilmreactoren, actiefslibsystemen of membraanbioreactoren.</p> <p>Afkoppeling van regenwater afvoer en hergebruik van dit water is een aantrekkelijke optie. De verontreinigingen in dit regenwater veroorzaakt door straatafval, oplossen van metalen van bijv daken, verkeer etc moeten verwijderd worden om verspreiding tegen te gaan. Meer kennis is nodig om deze stromen efficiënt te kunnen zuiveren. Het aanbod van regenwater verloopt met pieken en dalen. Opslagmethoden voor gezuiverd regenwater zijn nodig om ook in periodes van veel neerslag het overschot goed te kunnen opslaan.</p>
<p><u>Betrokken partijen</u> Landustrie, Grontmij, DHV, Thermphos (illustratief).</p>	<p><u>STW onderzoeken</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ammonium verwijdering bij lage temperatuur (Loosdrecht, TUD) - Verwijdering van microverontreinigingen (Stam, WUR) - Anaërobe afbraak van kationogene surfactants (Stams, WUR) - Anaërobe omzetting van organische verontreinigingen (Stams WUR)
<p>Membraan en bioreactoren</p>	<p>Kennis en Technologieontwikkeling</p>

<p>Marktkansen voor afvalwaterzuivering met membraanbioreactoren zijn groot. Een schoner effluent (minder zwevende stof), lagere slibproductie, minder verspreiding van pathogene microorganismen en installaties op een kleiner grondoppervlak dan traditionele RWZIs zijn enkele voordelen waarmee marktkansen kunnen worden gecreëerd. Ook voor kringloopsluiting is deze technologie van belang. Er is nog een technologische doorbraak nodig om het energieverbruik van deze reactoren competitief te maken. Voor extreme industrie-afvalwaterstromen kunnen membraanbioreactoren worden ingezet doordat ze de microorganismen vasthouden waardoor ze in het zuiveringsproces aanwezig blijven.</p>	<p><u>TTI / development</u></p> <p>Op dit moment worden membraanbioreactoren (MBR) voornamelijk ingezet op locaties waar sprake is van ruimtegebrek. Ondanks het grootste potentiële voordeel van een MBR, te weten hergebruik van het geproduceerde effluent, blijft de toepassing van MBR beperkt omdat de investeringskosten, het energie- en chemicaliënverbruik in vergelijking met conventionele systemen hoog zijn. Een technologische doorbraak is alleen mogelijk op basis van multidisciplinair onderzoek naar de interactie tussen het ontwerp en de bedrijfsvoering van het biologische proces en het proces van membraanfiltratie. Kennis van deze interactie is zeer schaars maar biedt de sleutel tot wijziging van het biologische proces en/of het membraanfiltratieproces zodat de kosten, energieverbruik en investeringen zullen dalen. Deze kennis is ook nodig voor de ontwikkeling van nieuwe installaties (bijvoorbeeld osmotische MBR) en het toepassen van nieuwe materialen (keramische membranen) in MBR installaties.</p> <p>Een belangrijke motivatie voor de recente membraanbioreactor "hype" is de geclaimde verbeterde verwijdering van organische microverontreinigingen, een</p>
--	--

<p><u>Betrokken partijen</u> Norit, DHV, Triqua, Paques (illustratief).</p>	<p>noodzaak in het kader van de KRW. Echter, in praktijk blijken membraanbioreactoren niet of nauwelijks meer van dit soort stoffen te verwijderen dan conventionele zuiveringssystemen. Toch zijn er wel degelijk mogelijkheden om met een aangepast ontwerp tot een verbeterde verwijdering van deze organische microverontreinigingen te komen. Enerzijds kan een MBR als een goede voorbehandeling fungeren voor een verdere nageschakelde zuiveringsstap voor de organische microverontreinigingen. Anderzijds zijn er ook in de MBR zelf mogelijkheden om de verwijdering verder te verbeteren door gebruik te maken van hogere slibconcentraties en langere slibleeftijden dan nu het geval is. Een doorbraak van MBR systemen zou op deze manier hergebruik van afvalwater als proceswater in de industrie, als irrigatiewater of zelfs als drinkwater steeds dichterbij doen komen.</p> <p>In de industrie wordt de waterkringloop steeds verder gesloten omdat dit niet alleen water bespaard maar ook energetische voordelen biedt. Een nadeel is dat hierdoor verontreinigingen accumuleren die moeten worden verwijderd en tegelijkertijd sprake is van zeer extreme omstandigheden (zout, pH en temperatuur). De laatste 10 jaar is veel vooruitgang geboekt met onderzoek naar bacteriën die onder dergelijke extreme omstandigheden de verontreinigingen kunnen afbreken. Echter, een groot probleem is dat het moeilijk is om voldoende hoge concentraties van deze bacteriën in een reactor vast te houden. Hier kan een MBR mogelijk uitkomst bieden maar dat vereist wel nader onderzoek naar de bedrijfsvoering en het ontwerp van dergelijke MBR systemen en het type membranen dat hiervoor gebruikt moet worden.</p>
<p>Hoog geconcentreerde afvalstromen</p>	<p>Kennis en Technologieontwikkeling</p>

<p>Geconcentreerde industriële afvalstromen bijv. uit de fermentatie bevatten hoge concentraties biomassa, nutriënten, etc. Door de ontsluiting van de complexe organische verbindingen in acetaat kan energie worden teruggewonnen via methaan vormende bacteriën of via elektriciteit met behulp van de biobrandstofcel.</p> <p>Industriële afvalwaterstromen met een hoge concentratie zouten vergen andere behandelingsstrategieën dan afvalwater met een hoge concentratie biomassa. In plaats van terugwinning van de energie is hergebruik van het zoute water de doelstelling. Kansen zijn volop aanwezig om (biotechnologische) processen te ontwerpen die verontreinigingen in deze zoute stromen kunnen verwijderen.</p> <p>Hoog geconcentreerde stromen zijn goed inzetbaar om chemicaliën (alcoholen, organische zuren) terug te winnen uit afvalstromen. Uit duurzaamheidsoogpunt heeft dit een voorkeur boven energie winning.</p>	<p><u>TTI / development</u></p> <p>Kennis is nodig hoe complexe organische verbindingen zijn om te zetten in simpele moleculen zoals acetaat in de zuiveringsprocessen. In deze hoog geconcentreerde stromen zijn substraat concentraties veel hoger dan normaal waardoor ook de concentraties van de producten (acetaat, H₂S, NH₃) veel hoger worden. Doordat substraten en producten de biologische processen remmen wordt het zuiveringsproces daardoor inefficiënt. Onderzoek is nodig om bioconversies uit te voeren zodat volledige omzetting wordt verkregen in acetaat. In de hierop volgende conversie van acetaat in methaan of elektriciteit (biobrandstofcel) wordt dan meer energie teruggewonnen en is het water schoner dan zonder goede ontsluiting van de complexe organische moleculen.</p> <p>Industriële afvalwaterstromen met hoge zout concentraties, extreme pH, organische oplosmiddelen en/of andere toxische componenten stellen hoge eisen aan de robuustheid van de processen en materialen waarin deze processen plaatsvinden. Nieuwe (bio-)technologische processen zullen moeten worden gevonden waarmee deze geconcentreerde afvalstromen kunnen worden gezuiverd en hergebruikt. Kennis van de verschillende processen, ontwikkeling van nieuwe retentiesystemen en verbetering van de huidige retentiesystemen zijn nodig om tot oplossingen te komen die behandeling van hoog geconcentreerde afvalstromen mogelijk maken.</p> <p>Meng- en stofoverdrachtonderzoek in deze complexe visceuze media, die dit soort stromen in feite zijn, is nodig om efficiënte behandelingsstrategieën te kunnen ontwikkelen.</p>
<p><u>Betrokken partijen</u></p> <p>Shell, Paques (illustratief).</p>	<p><u>STW onderzoeken</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ontsluiting van moeilijk afbreekbare biomassa ten behoeve van acetaat route (Buisman, WUR) - Procestechologie voor conversie hoog geconcentreerde stromen in afvalwater (Mudde, van Loosdrecht TUD) - Microbiele Conversies bij hoge zoutsterkte (van Loosdrecht/Stams)

	TUD/WUR) - Productie van lactaat/ethanol uit geconcentreerde afvalwaterstromen (van Loosdrecht TUD)
--	--

Sensor-technologie, Monitoring en Control

Veiligheid en milieu	Kennis en Technologieontwikkeling
<p>De uitdaging is goedkopere en nauwkeuriger sensors voor het meten van de waterkwaliteit gericht op verschillende targets te ontwikkelen (vervuilingen, <i>Legionella</i>, etc.). Het principe is om chemo- en biosensoren te ontwikkelen (gebaseerd op fysische meetprincipes), die van het begin tot het einde van de waterketen ingezet kunnen worden, en bij verschillende temperaturen werken. End of pipe sensoren kunnen dan de veiligheid van water garanderen. Bij het lozen van gezuiverd afvalwater in het milieu zijn de sensoren nodig om te controleren of het effluent voldoet aan de eisen in de KRW. Ook bij de inname van water voor waterproductie zijn sensoren noodzakelijk om een goede productiekwaliteit te kunnen handhaven.</p> <p>De marktkansen voor decentrale systemen zouden enorm toenemen, als de risico's die daarbij meespelen weggenomen zouden kunnen worden dankzij adequate monitoring van de waterkwaliteit.</p> <p>In de afvalwater sector is afkoppeling van regenwater afvoer van het rioolstelsel een veel toegepast middel om efficiënter om te gaan met rioolwaterzuiveringsinstallaties (RWZI). Het eerste deel van het regenwater kan niet direct geloosd worden op het oppervlaktewater vanwege de vele verontreinigingen die vanaf de straat en daken meespoelen. De tweede regenbui is al veel schoner. Robuuste en algemene sensoren zijn nodig om te snel beslissen welk deel van het regenwater schoon genoeg is om onbehandeld te lozen op het oppervlakte water en welk deel naar de RWZI geleid moet worden. Afvalwater met een hogere concentratie aan te verwijderen stoffen in een kleiner volume kan efficiënter gezuiverd worden in bestaande installaties.</p>	<p><u>TTI / development</u></p> <p>Het doel is om zonder monsters te hoeven nemen en te analyseren toch nauwkeurig en in real-time de waterkwaliteit in situ te bepalen.</p> <p>De technologie voor het ontwikkelen van sensoren is nog onvoldoende beschikbaar. De kennis is hoofdzakelijk aanwezig in de academische wereld waardoor doorontwikkelen van deze sensoren bijna niet plaatsvindt.</p> <p>Kennisgebieden die ontwikkeld moeten worden zijn ondermeer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - On-line sensoren voor biologisch, levend materiaal: bacteriën, virussen, protozoa, schimmels etc) - Online sensoren voor chemische verontreinigingen zowel voor specifieke stoffen (ammonium, fosfaat) als voor stofgroepen (COD/BOD, organisch/anorganisch, pesticiden, hormoonverstorende stoffen, metalen). - Fingerprinting van water. Dit geeft een indicatie of het water de juiste kwaliteit heeft. Indicatoren zullen moeten worden gevonden waarmee kan worden bepaald of de waterkwaliteit voldoende is waardoor met een gering aantal analyses een uitspraak over de kwaliteit kan worden gedaan. - Identificatie van toxische stoffen (Tox assays) - Identificatie van microorganismen en microbiologische activiteit in waterige omgevingen. Dit geeft informatie over de biologische processen die zich in deze milieus afspelen. Meer kennis is nodig om deze processen te relateren aan de kwaliteit van het water en de daarin aanwezige verbindingen.

<p><u>Betrokken partijen</u> Bioclear, Brightspark, Friesland Foods, drinkwaterbedrijven/BTO, Siemens, Philips, Lionix, Microlan, Schlumberger, sensorleveranciers, etc., Reaal (illustratief).</p>	
<p>Proces bewaking en control</p>	<p>Kennis en Technologieontwikkeling</p>
<p>Sensoren zijn noodzakelijk voor een goede monitoring van de verschillende zuiveringsstadia in bijvoorbeeld een RWZI. Het wordt dan mogelijk om de zuiveringsprocessen optimaal te regelen. De sensoren die geplaatst worden bij de lozingspunten dragen tevens bij aan het handhaven van de KRW en waterwet doelstellingen.</p> <p>On-line monitoren van processen in leidingen en verzorgen van asset management. De veelbelovende cluster 'Ontwikkeling apparatuur voor het continu meten en registreren van vele onderdelen van waterkwaliteit' biedt al in de nabije toekomst enorme marktkansen. Komende jaren zal op dit gebied nog veel innovatie moeten plaatsvinden. Daarbij kan goed gebruik worden gemaakt van ontwikkelingen in andere sectoren (medisch, voeding, etc).</p>	<p><u>TTI / development</u> Sensoren worden ingezet om productieprocessen beter te kunnen volgen en te sturen (on-line monitoring of process performance). Onderzoek is nodig om te bepalen welke parameters relevant zijn om te monitoren en met welke frequentie. De analyse van de data die met behulp van de sensoren wordt verkregen is noodzakelijk om te bepalen wanneer er een terugkoppeling moet plaatsvinden. De ontwikkeling van optimale meet- en regelstrategieën is nodig om de zuiveringsprocessen efficiënt te laten verlopen. Fundamenteel onderzoek voor sensorontwikkeling uit andere vakgebieden (voedingsmiddelen sector, (bio-)medische sector, fysische/ICT sector) zal worden gebruikt voor de ontwikkeling van sensoren in de water sector.</p>
<p><u>Betrokken partijen</u> Bioclear, Brightspark, Friesland Foods, drinkwaterbedrijven/BTO, Siemens, Philips, Lionix, Microlan, Reaal, Schlumberger, sensorleveranciers, etc. (illustratief).</p>	<p><u>STW onderzoeken</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Biosensing van microorganismen en microbiële activiteit (Stams, WUR, Muyzer, Verhaert TUD)

Interactie natuurlijke systemen

Nieuwe waterbronnen	Kennis en Technologieontwikkeling
<p>Naast de voor de waterwinning bruikbare ondergrondse zoetwatervoorraden, waar de winningstechnologie goed ontwikkeld is, zijn er wereldwijd veel brak en zout grondwatervoorraden aanwezig, die op dit moment niet benut worden. Het gaat daarbij om:</p> <p>(1) water uit diepe, geologisch oude aquifers, dat in grote hoeveelheden als bijproduct geproduceerd wordt bij olie, gas en kolenwinning, De (co-)productie van water belooft in de vele miljoenen m³ per dag, waarvan een gedeelte geherinjecteerd wordt. Met name in bewoonde aride gebieden, waar olie, gas en kolenwinning plaatsvindt, kan het benutten van deze watervoorkomens aantrekkelijk zijn;</p> <p>(2) brak en zout grondwater in ondiepe aquifers, die verzilt zijn of worden. Het (ongewenst) winnen van brak en zout grondwater uit ondiepe aquifers is vaak onvermijdelijk wanneer de waterproductie de recharge overtreft;</p> <p>(3) kwelwater (zoet, brak, zout) dat uit polders aan laaggelegen kustgebieden wordt wegbemalen. Dit wateroverschot wordt uiteindelijk naar zee afgevoerd.</p>	<p><u>TTI / development</u></p> <p>Om het benutten van deze brak- en zoutwatervoorraden betrouwbaar mogelijk te maken is kennis over de aanwezige waterkwantiteit en kwaliteit onontbeerlijk.</p> <p>Het in kaart brengen van de kwantiteit en kwaliteit deze ondiepe en diepe water met behulp van geofysische methoden en hydrologische en hydrochemische kennis van deze (paleo)watersystemen moet verbeterd worden om betrouwbare uitspraken te doen over de precieze reserves en waterkwaliteit en de daarvan afgeleide keuze voor putlocaties en zuiveringsstrategieën. Deze kennis kan resulteren in software, waarmee de (grond)waterstroming en ontwikkeling van de waterkwaliteit op langere geologische tijdschaal en de kortere productie tijdschaal gesimuleerd kan worden. Onderzoek zal zich richten op de uitbreiding van modellen die de kwaliteit (temperatuur, zout en andere stoffen) van (grond)water preciezer kunnen voorspellen op basis van dynamische data-assimilatie en het kunnen</p>

<p><u>Betrokken partijen</u> Shell, Nogepe, Fugro, SodM, drinkwaterbedrijven/BTO (o.a. Vitens, Evides, waternet), LTO, Stowa, ingenieursbureaus (o.a. DHV, Arcadis) (illustratief).</p>	<p>inbrengen van onconventionele geologische systemen en winningstechnieken (horizontale putten). Daarnaast is onderzoek naar oplossingen voor opslag van zuiveringsresiduen (ingedikt water met zouten, evt. metalen) in diepere aquifers, die niet een productie maat een bergingsbestemming hebben nodig. De inzet van deze kennis en tools zullen investeringsrisico's reduceren en besparingen opleveren op de ontwikkelkosten van het winningsysteem Voor de vaststelling van de beschikbaarheid van (decentrale) bronnen voor de drinkwatervoorziening zijn dynamische, ruimtelijk georiënteerde impact assessment modellen nodig die rekening houden met kosten-baten-analyses.</p>
<p>Ondergrondse opslagsystemen (grondwater recharge)</p>	<p>Kennis en Technologieontwikkeling</p>

Het aanbod van en de vraag naar water is niet altijd in balans. In dergelijke situaties is wateropslag van belang.

(1) Ondergrondse opslag wordt toegepast voor drinkwater, industriewater en ook voor warmte en koudeopslag. Ook wanneer zoet oppervlaktewater ruimschoots voorradig is, wordt waterinfiltratie (bijvoorbeeld in de duinen) toegepast om een voorraad voor drinkwater aan te leggen, waarbij tegelijkertijd de kwaliteit te verbetert. De grootste risico's bij ondergrondse opslagsystemen is het managen van de waterkwaliteit. Enerzijds zijn er risico's dat injectie- of onttrekkingputten (of infiltratievelden) verstopten door het mengen van water van verschillende samenstelling en temperatuur. Daarnaast is het van groot belang dat de injectiedruk geen ondergrondse instabiliteiten veroorzaken, waardoor bodembewegingen kunnen optreden.

(2) Daarnaast wordt ondergrondse berging in dicht bebouwde gebieden en flexibel peilbeheer in landbouw- en natuurgebieden een aantrekkelijke een optie om effecten van wateroverlast te reduceren en landbouwendement te realiseren. Grond- en oppervlaktewater zijn met bodemvocht een zeer belangrijke randvoorwaarde voor de landbouw. De beschikbaarheid van water en de temperatuur bepalen, naast de bodemsamenstelling en bemesting, de gewasopbrengsten. In veel landbouwgebieden zijn drainage- en infiltratiesystemen in gebruik, echter vaak gestuurd op basis van gebrekkige informatie over de waterbeschikbaarheid (en kwaliteit) in de komende periode. Dit leidt regelmatig tot onnodige schadeposten in de landbouwsector volgens LTO en verzekeraars.

TTI / development

(1) Onderzoek met betrekking tot ondergrondse opslag en zuivering is nodig, met name gericht op ontwerp-fysische (putmanagement en putafwerking) of operationeel-chemische (additieven, aanlengen/concentreren) oplossingen. Daarnaast ontbreekt er kennis om de prestatie (kosten/baten) en de inpassing van deze systemen in de ruimtelijke ordening met daarin andere watersystemen en –ketens adequaat te voorspellen. Het ontbreekt op dit moment aan goede watermodellen (kwaliteit & kwantiteit), die een combinatie van waterketens kunnen dynamisch simuleren. Inzicht in de grondwaterspiegeldynamica ontbreekt eveneens. Onderzoek zal zich richten op de dynamische koppelingen tussen watergebruik, grondwater, oppervlaktewater en regenprocessen en schaalbaarheid van put naar regio en het kunnen inbrengen van onconventionele ketens (in stedelijke en landelijke gebieden) en hun interacties (horizontale putten, vloeivelden, regenwaterberging, kwel). Tevens richt het onderzoek zich op kosten/baten-voorspellingen voor verschillende stakeholders, waarbij dmv vraag en aanbod mechanismen prijzen bepaald worden. Speltheorie en tools ontwikkeld voor de gasmarkt kunnen hier als voorbeeld dienen. De output van deze ontwikkelingen levert methoden, die investeringsrisico's adequaat helder maken en de voor- en nadelen van verschillende transport- en opslagvarianten kunnen bepaald worden.

(2) Beoogt wordt kennis en systemen te ontwikkelen om met behulp van weersinformatie, grondinformatie en perceelmodellen waterhuishoudkundige besturingsysteem te ontwikkelen voor flexibel grond- en oppervlaktewaterpeilbeheer te realiseren. De besturing bestaat uit het

Betrokken partijen

Shell, IF, Ecofys, Essent, Nuon, Arcadis, LTO, Wavin, NAM, Fugro, drinkwaterbedrijven/BTO, Stowa, Hydrion, ingenieursbureaus, Norit (illustratief).

anticiperend automatische openzetten/sluiten van drainage/infiltratie-buizen, het mengen van wateren, het beregenen, etc. Een zeer belangrijke onderzoeksvraag is de snelheid waarmee de waterpeilen en het bodemvocht interacteren, hoe snel verziltingsprocessen verlopen en welke systeemconfiguraties het beste resultaat opleveren. Dit bepaalt in hoge mate de efficiëntie van dergelijke systemen. Op deze wijze kunnen opbrengsten geoptimaliseerd worden voor verschillende gewassen.

Op termijn kan ook met inschakeling van zuiveringsoplossingen ook de kwaliteit bestuurd worden (om meststoffen terug te winnen of effecten van verzilting tegen te gaan).

Colofon

Delft, augustus, 2006

Innovatieprogramma Waternotechnologie - Kerndocument

Stuurgroep Waternotechnologie

Voor meer informatie:

Netherlands Water Partnership, www.nwp.nl