



Vijfjarenplan thema Drinkwatertechnologie van de toekomst

BTO 2013.006
Oktober 2012



Watercycle Research Institute

Vijfjarenplan thema Drinkwatertechnologie van de toekomst

BTO 2013.006
Oktober 2012

© 2012 KWR

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Colofon

Titel

Vijfjarenplan thema Drinkwatertechnologie van de toekomst

Opdrachtnummers

B111752/B111814

Onderzoeksprogramma

Thema Drinkwatertechnologie van de toekomst

Projectmanagers

Jos Frijns, Dirk Vries

Opdrachtgever

BTO

Kwaliteitsborgers

Themagroep Drinkwatertechnologie van de toekomst, Emile Cornelissen, Jan Post

Auteurs

Bas Hofs, Ron Jong (Vitens)

Dit rapport is verspreid onder BTO-participanten en is openbaar

Inhoud

1	Definitie van het thema	2
1.1	Missie	2
1.2	Visie	2
1.3	Doel van het onderzoek	3
1.4	Opbrengsten en implementatie	4
1.5	Mate van kennisintegratie	4
1.5.1	Interthematisch	4
1.5.2	Transthematisch	5
1.6	Samenwerking	5
2	Onderzoeksvragen	6
2.1	Onderzoeksvragen	6
2.2	Lopend onderzoek	6
2.3	Relatie met speerpuntonderzoek	7
2.4	Relaties met andere themagroepen	7
2.5	Financieel kader	8
2.6	Cofinanciering	8
2.7	Prioriteiten en budgetten	8
3	Themagroep	10
3.1	Samenstelling en rolverdeling	10
3.2	Externe inbreng	10

1 Definitie van het thema

1.1 Missie

De openbare watervoorziening heeft een belangrijke rol gespeeld in de ontwikkeling van onze moderne samenleving, zowel op gezondheidstechnisch gebied als in de economische ontwikkeling van ons land. De openbare watervoorziening is gereguleerd via nationale en internationale wetgeving in de Waterleidingwet in Nederland. Hierin staat onder andere dat een waterbedrijf verplicht is de kwaliteit en de kwantiteit van drinkwater te garanderen naar de eindverbruikers. Door opkomende bedreigingen, zoals klimaatverandering, nieuwe stoffen in bronnen voor drinkwater, problemen met de biologische stabiliteit van behandeld water, etc. staan deze normen constant onder druk. Een belangrijke barrière tegen de genoemde opkomende bedreigingen is de waterzuivering. Bestaande (klassieke) en nieuwe (geavanceerde) zuiveringstechnieken dienen voldoende robuust te zijn om kwaliteit- en kwantiteitveranderingen in bronnen van drinkwater te kunnen opvangen. Door introductie van nieuwe zuiveringstechnieken en optimalisatie en aanpassingen van bestaande (en klassieke) zuiveringstechnieken wordt voor een groot deel tegemoet gekomen aan genoemde veranderingen. Daarnaast is het van belang om nieuwe mogelijkheden voor drinkwaterzuivering te verkennen en te onderzoeken met als doel om tot een efficiëntere waterzuivering te komen met betrekking tot kosten, chemicaliën- en energieverbruik, duurzaamheid, reststoffen en waterkwaliteit.

De kern voor het Bedrijfstak Onderzoek (BTO) binnen het thema 'Drinkwatertechnologie van de toekomst' (DTT) vormt dan ook het onderzoek naar zuiveringstechnologie voor het beheersen van toenemende bedreigingen in de drinkwatersector, waarbij langs twee lijnen gewerkt wordt: (i) hoe technologische innovaties kunnen bijdragen om in de toekomst beter te voldoen aan de zuiveringsdoelen en (ii) hoe bestaande technologie beter kan worden ingezet om huidige en toekomstige zuiveringsdoelen te halen.

De grootste uitdaging van het thema betreft de beschikbaarheid op commercieel nivo van nieuwe technologie, vooral nieuwe technologie die een revolutie te weeg kan brengen in de wereld van de drinkwaterbedrijven. Veel technologie, waarvan de verwachting hooggespannen is, staat nog in de kinderschoenen (hightech wetenschappelijk onderzoek). Op termijn kan dit hightech onderzoek leiden tot toepasbare revolutionaire nieuwe en efficiëntere zuiveringstechnologie. Snelle identificatie en juiste selectie van nieuwe technologie is daarbij essentieel.

De missie van het thema 'Drinkwatertechnologie van de toekomst' is de kwaliteit (en kwantiteit) van het Nederlandse drinkwater te waarborgen onder veranderende omstandigheden, door onderzoek naar nieuwe en bestaande zuiveringstechnologie.

1.2 Visie

Het onderzoek dat plaatsvindt in de Themagroep 'Drinkwatertechnologie van de toekomst' (TG DTT) zal bestaan uit:

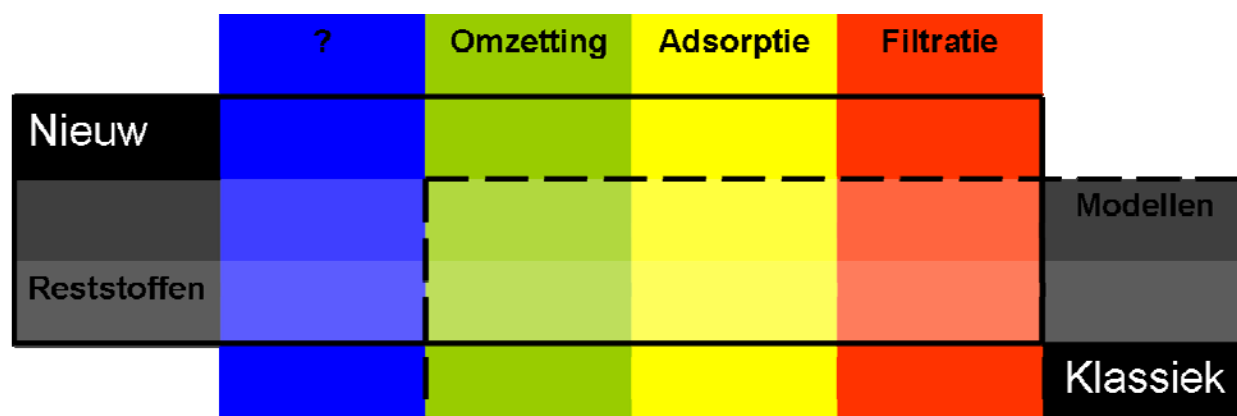
- onderzoek naar nieuwe toepasbare technologie, waarvan meer risicovol onderzoek naar nanotechnologie een deel uitmaakt,
- optimalisatie van bestaande technologie, door middel van meer fundamenteel en toegepast onderzoek, met behulp van modellen en/of door onderzoek naar reststoffen.

Onderzoekers op het gebied van waterzuivering zijn constant op zoek naar nieuwe slimmere manieren om de waterzuivering te verbeteren. Hierbij worden - soms toevallig en soms doelbewust - nieuwe ideeën geboren die kunnen leiden tot nieuwe technologie. Een voorbeeld hiervan is de belofte van membranen met een extreem lage weerstand tegen water die wel alle andere stoffen tegenhouden: super permeabele membranen. In de wetenschappelijke literatuur is dit gedrag waargenomen voor membranen van carbon nanotubes en membranen van grafeen-oxide velletjes. De vraag is echter wanneer dit soort materialen daadwerkelijk beschikbaar komen op de schaal die nodig is, en of het

gedrag van deze materialen onder praktische omstandigheden even revolutionair zal zijn als in het laboratorium. In de komende vijf jaar is de kans aanwezig dat een dergelijk fundamenteel onderzoek tot een revolutionaire toepassing leidt. Verkenning, selectie en eventueel testen van nieuwe technologie is daarom noodzakelijk. Uiteraard is de doorbraak, zeker voor toepassing, van een dergelijke technologie niet te garanderen en dus voorlopig nog toekomstmuziek. De prestaties en kosten van voor de watersector relevante nieuwe technologie wordt in principe altijd vergeleken met bestaande ('klassieke') technologie. De klassieke processen worden echter ook nog steeds verbeterd, bijvoorbeeld om de waterkwaliteit te verbeteren of om chemicaliën- en energieverbruik te verminderen. Op het gebied van zuiveringstechnologie krijgt modellering van processen steeds meer aandacht. Dit leidt tot beter begrip van zowel klassieke als nieuwere processen en dat geeft de mogelijkheid om deze te optimaliseren of beter te kunnen sturen. Een groot deel van het onderzoek in de TG DTT zal dan ook worden besteed aan nieuwe zuiveringstechnologie en optimalisatie en verbeteringen van bestaande technologie. De balans tussen kosten en betere waterkwaliteit is hierbij een belangrijk aspect.

Naast nieuwe technologie en optimalisatie van bestaande technologie, nemen duurzaamheid en het cradle-to-cradle denken (waarin afval en reststoffen zo optimaal mogelijk worden verwerkt) een plaats in bij het onderzoek. Duurzaamheid wordt bij voorkeur meegewogen bij de evaluatie van nieuwe technologie. Afval en reststoffen dienen bij voorkeur niet te worden gezien als afval, maar zo veel mogelijk als waardevol bijproduct of grondstof.

De onderwerpen van de bovenstaande visie zijn gevisualiseerd in figuur 1.1. Hierin staan de belangrijke hoofdonderwerpen *Nieuwe* en *Klassieke* technologie (dik omlind door respectievelijk een volle en onderbroken lijn). In deze hoofdonderwerpen wordt zowel gekeken naar de gebruikelijke zuiveringsprocessen (*adsorptie*, *omzetting* en *filtratie*, of combinaties daarvan), maar is ook ruimte voor nog onbekende zuiveringsprocessen (aangeduid met "?"). In al het lopende onderzoek verdienen daarbij het gebruik van *modellen* en het optimaal benutten van *reststoffen* bijzondere aandacht.



Figuur 1.1: Visualisatie van de onderwerpen en onderlinge samenhang in de TG DTT.

De TG DTT wil over vijf jaar het volgende bereikt hebben:

- We hebben een overzicht van beschikbare nieuwe zuiveringstechnologieën en de meest veelbelovende(n) op pilotschaal getest;
- We kennen de verwijderingsrendementen, en onzekerheden daarin, van de zuiveringen voor nanodeeltjes en andere nieuwe verontreinigingen in de bestaande zuivering;
- We hebben van meerdere operationele geavanceerde technologieën een probleem opgelost, bijvoorbeeld door van het probleem een product te maken, of door energieverbruik te reduceren;
- We hebben meerdere operationele processen geoptimaliseerd.

1.3 Doel van het onderzoek

Al het geplande onderzoek in de TG DTT dient in principe te kunnen leiden tot verbeteringen bij de waterbedrijven. De TG DTT richt zich daarbij in het bijzonder op drinkwaterbereiding. Binnen de TG DTT worden nieuwe zuiveringstechnieken onderzocht, waarvan de meest kansrijke innovaties

uiteindelijk geïmplementeerd kunnen worden bij de waterbedrijven. Het onderzoek is deels ook verkennend van aard en vooral gericht op het signaleren van nieuwe ontwikkelingen op technologisch vlak waar de waterbedrijven (potentieel) hun voordeel mee kunnen doen. Bijzondere aandacht gaat uit naar nieuwe technologie en nanotechnologie, waarvan revolutionaire veranderingen verwacht worden. De nieuwe processen dienen tot verbeteringen te leiden in de drinkwaterketen, bijvoorbeeld een verbeterde efficiëntie (zelfde resultaat tegen lagere kosten) of effectiviteit (beter resultaat tegen dezelfde kosten, betere duurzaamheid), of het oplossen van knelpunten. Ook het ontwikkelen van modelgedreven optimalisatie van processen en onderzoek naar reststoffen behoren tot de onderwerpen. Daarnaast worden de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van nieuwe drinkwaterzuiveringstechnologieën (waaronder nanotechnologie), voor zo ver relevant voor drinkwater, in de gaten gehouden.

Tabel (tabel 1.1) geeft een overzicht van de te bestuderen onderwerpen, processen en het belang daarvan in de TG DTT.

Tabel 1.1: Samenvatting van de onderwerpen, processen en hun belang.

Onderwerp		Proces		
Nieuwe zuiveringstechnologie		?		
		membranen	omzetting	adsorptie
Nanotechnologie		klassieke zuivering		
reststoffen	Modellen			

1.4 Opbrengsten en implementatie

Opbrengsten van het onderzoek dat loopt in de TG DTT zijn:

- een overzicht van in ontwikkeling zijnde en beschikbare nieuwe zuiveringstechnologieën;
- kennis over prestatie en implementeerbaarheid van specifiek nanotechnologie;
- kennis over de verwijderingsrendementen, en onzekerheden daarin, van de zuiveringen voor nanodeeltjes en andere nieuwe verontreinigingen (hierin wordt samengewerkt met de TG Nieuwe Stoffen);
- beter begrip en optimalisatie van operationele processen.

Om zo veel mogelijk te waarborgen dat de resultaten ook daadwerkelijk in de praktijk geïmplementeerd kunnen worden, en/of dat de gegeneerde kennis goed wordt verspreid in de bedrijfstak, wordt bij het schrijven van de projectvoorstellen en de onderzoeken minimaal één waterbedrijf direct betrokken. Primaair gaat dit via leden van de TG. Als dat wenselijk is, bijvoorbeeld in geval van aanwezigheid van expertise elders, kan hiervan afgeweken worden. Door het kiezen van locaties in de praktijk om het onderzoek uit te voeren, kan naar verwachting het onderzoek relatief snel geïmplementeerd worden. Via workshops kan de kennis van de inventarisatie goed worden verspreid.

1.5 Mate van kennisintegratie

1.5.1 Interthematisch

Een groot deel van het onderzoek naar nieuwe technologie is multidisciplinair, in de zin dat er meerdere disciplines nodig zijn voor het uitvoeren van het onderzoek. Interdisciplinair onderzoek beoogt een verdergaande integratie dan multidisciplinair onderzoek. Enkele voorbeelden hiervan uit de afgelopen jaren zijn onderzoek naar biofouling in membranen (waterbehandeling en microbiologie), naar het voorkomen en verwijderen van pharmaceuticals (chemische waterkwaliteit en waterbehandeling), biologische stabiliteit in en na de zuivering (microbiologie, waterbehandeling en distributie). Interdisciplinair onderzoek wordt in onderling overleg tussen onderzoekers uit verschillende disciplines uitgevoerd.

Binnen de TG DTT is het de bedoeling dat de waterbedrijven actief participeren in het onderzoek. Daarmee is het onderzoek potentieel transdisciplinair¹. De transdisciplinairiteit staat echter onder druk omdat de medewerkers van de waterbedrijven vaak ook een (semi-)wetenschappelijke achtergrond hebben. Desondanks zal de disciplinairiteit worden ingestoken op een niveau waarbij actief wordt samengewerkt tussen onderzoekers van KWR en technologen van de waterbedrijven.

1.5.2 Transthematisch

Er is in het thema DTT een link met in principe elk ander thema (zie §2.4). Immers, in elk thema kunnen nieuwe technologieën onderzocht worden. Een voorbeeld hiervan is de TG Nieuwe Stoffen: in het TTI-W project 'Removal of perfluoroalkyl acids from drinking water' wordt onder andere naar nieuwe technologie gekeken voor de verwijdering van perfluorverbindingen. Dit project zou zowel goed passen in de TG DDT als de TG NS. Er is voor gekozen om de TTI-W projecten (zie §1.6) onder te brengen in de TG DDT.

De relevante vorderingen, vragen en projecten van de andere negen thema's komen in de vorm van een agendapunt (input/output andere themagroepen) aan bod tijdens de vergaderingen van de TG DTT. Dit om ervoor te zorgen dat themagroepsoverschrijdende informatievoorziening voldoende plaatsvindt. Voor dit agendapunt wordt aan elk ander thema gevraagd informatie te leveren waarvan zij denken dat het relevant is voor de TG DTT. Daarnaast vindt er regelmatig overleg plaats met alle themacoördinatoren.

1.6 Samenwerking

Binnen de TG DTT wordt samengewerkt met TTI-W (Wetsus) en wordt een samenwerking voorzien met de reststoffenunie (RU).

TTI-W: Samenwerking met TTI-W heeft als meerwaarde aansluiting bij het onderzoek dat loopt bij Wetsus en de betrokkenheid van een aantal bedrijven. In de TG DTT worden de volgende onderzoeken besproken die TTI-W-verband lopen:

- B111602 TTI-W Oplossing biofouling/ AiRO
- B111661 TTI-W CFD-UV-modellering
- B111675 TTI-W High recovery RO/ZLD
- TTI-W Removal of perfluoroalkyl acids from drinking water
- TTI-W Eutectic Freeze Crystallization (EFC)

Deze onderwerpen lopen alle in de 'Schoon Water'-tafel van TTI-W, behalve het EFC-onderzoek dat aangesloten is bij EFC-thema van TTI-W. De onderzoeken van TTI-W sluiten aan bij de missie en doelstellingen van de TG DTT, aangezien implementeerbare nieuwe technologie wordt verkend, en voortgang en resultaten worden in de TG DTT gepresenteerd. Begeleiding vindt echter plaats via een gedelegeerde aan de betreffende tafels van TTI-W, waar de voortgang en resultaten in detail worden besproken.

De RU houdt zich bezig met de afzet van de reststoffen van de drinkwaterbedrijven. Aangezien de TG DTT heeft aangegeven reststoffen een belangrijk onderwerp te vinden, wordt er op dit onderwerp overlegd met de RU over de inhoud van de projecten.

Naast de genoemde samenwerking met TTI-W en de RU, is de TG DTT op zoek naar samenwerking in de categorie nanotechnologie.

¹ Bij transdisciplinair draait het om een discussie waarin mensen uit verschillende - ook niet-academische - werelden vormgeven aan wederzijdse relaties en betekenisgeving.

2 Onderzoeksvragen

2.1 Onderzoeksvragen

De onderzoeksvragen van de TG DTT vallen onder te verdelen in twee subthema's, te weten nieuwe technologie en (verbetering van) klassieke (en andere al toegepaste) technologie.

Het subthema *nieuwe technologie* bevat onderzoek naar:

- Hoe kan nieuwe technologie operationele problemen oplossen of voor verbeteringen zorgen?
- Welke ontwikkelingen zijn er op het gebied van nieuwe technologie en hoe selecteren en bepalen we de geschiktheid van deze nieuwe technologie? Hoe ziet de zuivering van de toekomst er uit?
- Nieuwe technologie brengt ook mogelijk nieuwe problemen met zich mee. Een voorbeeld hiervan is de nanodeeltjes die voortkomen uit sommige toepassingen van nanotechnologie. De vraag de rijst is of er nanodeeltjes in de zuivering zijn en zo ja, hoe goed deze worden verwijderd (de vraag over de toxicologie van de deeltjes wordt elders beantwoord)?

Het subthema *verbetering van toegepaste technologie* bevat:

- In hoeverre kunnen we met metingen en/of modellering bestaande zuiveringstechnieken beter begrijpen en/of optimaliseren (spoelwaterverbruik, energieverbruik, etc.)?
- Hoe kunnen we optimaal omgaan met de productie en afzet van reststoffen?
- Wat is het verwijderingsrendement van de zuivering voor nieuwe bedreigingen?

2.2 Lopend onderzoek

De volgende BTO projecten worden vanuit de Programma Begeleidings Commissie Waterbehandeling (PBC WBH) overgedragen aan de TG DTT:

- B111602 TTI-W Oplossing biofouling/ AiRO
- B111661 TTI-W CFD-UV-modellering
- B111675 TTI-W High recovery RO/ZLD
- TTI-W Removal of perfluoroalkyl acids from drinking water
- TTI-W Eutectic Freeze Crystallization EFC
- B111799 UV nevenproducten
- B111679 Nanotechnologie

De eerste vier van deze projecten zijn onderdeel van de 'Schoon Water'-tafel van TTI-W. De voorzitter van de PBC WBH is op dit moment ook de voorzitter van deze TTI-W tafel. Het is de bedoeling dat bij het ontbinden van de PBC WBH, de rol van voorzitter van de TTI-W tafel 'Schoon Water' over gaat op de voorzitter van de TG DTT. De rol van de TG DTT is om het lopende onderzoek waar nodig bij te sturen. Om dit mogelijk te maken wordt de voortgang van de TTI-W projecten in de TG DTT besproken. Daar kan al direct feedback aan de projectuitvoerders worden gegeven. Alternatief, geeft de voorzitter van de TG DTT de adviezen van de TG DTT door aan de projectuitvoerders en de 'Schoon Water' tafel. EFC gaat eind 2012 van start. Dit project is na positief advies door de PBC WBH het College van Opdrachtgevers (CvO) goedgekeurd. Tevens is ermee ingestemd dat Evides namens de waterbedrijven zal zorg zal dragen voor de begeleiding aan de betreffende EFC-tafel van TTI-W.

B111799 UV nevenproducten is een project wat doorloopt vanuit 2012 in 2013. Dit project is laat van start gegaan en de doorloop in 2013 is in de PBC WBH besproken en goedgekeurd.

Voor de tot dus ver genoemde projecten geldt dat er geen financiële consequenties zijn voor de TG DTT, aangezien ook budget wordt overgedragen.

B111679 Nanotechnologie is een project dat gekoppeld is aan NanoNextNL (FES High Tech Systems and Materials, FES HTS&M) thema 4: Dit is onderdeel van het NanoNextNL programma waarin bij KWR

zowel detectiemethoden voor nanodeeltjes, het voorkomen van nanodeeltjes, het effect van nanodeeltjes op organismen en het gedrag van nanodeeltjes in de zuivering wordt onderzocht. Binnen de TG DTT wordt het gedrag van nanodeeltjes in de zuivering bestudeerd. De andere onderwerpen worden in een andere TG behandeld. Matching voor de komende jaren wordt verwacht vanuit nog te programmeren projecten in TG DTT.

2.3 Relatie met speerpuntonderzoek

De volgende speerpuntonderzoeken (2011-2012) zijn verwant aan dit thema:

- Modelgestuurde optimalisatie van ontijzering (Vitens);
- Biologische ontijzering en ontmanganing in grondwaterzuivering (Evides, WMD, Oasen);
- Modelvorming van ontijzering en nitrificatie in droogfilters (Oasen);

De volgende voorgenomen speerpunten (2013) hebben een relatie met dit thema:

- Gebruik ijzerslib voor binden van fosfaat (Brabant Water);
- Vervolg ontijzering en ontmanganing (Evides, WMD);
- Computational Fluid Dynamics (Vitens);
- Beter begrip door modellering (Vitens).

Op het moment van schrijven is de keuze van Oasen voor speerpunten in 2013 nog niet bekend.

2.4 Relaties met andere themagroepen

TG Asset Management

De bestaande drinkwaterinfrastructuur (bron, zuivering en distributie) bestaat uit assets. Integraal denken over bron, zuivering en distributie past echter beter bij deze TG dan bij de TG DTT.

TG Biologische Activiteit

De biologische stabiliteit van water wordt gedeeltelijk bepaald door de toegepaste zuiveringstechnologie. Een mogelijk belangrijk aspect van nieuwe technologie is dan ook het effect van de nieuwe technologie in de zuivering op de biologische stabiliteit van het geproduceerde water.

TG Duurzame bronnen en watersystemen

Ook in watersystemen en bronnen kan gebruik worden gemaakt van nieuwe technologie. Dit is echter primair aan deze TG, en niet het primaire doel van de TG DTT die zich meer richt op de drinkwaterzuivering.

TG Klimaatbestendige watersector

Door verandering in klimaat veranderen ook de eisen aan de zuiveringen en de gebruikte technologie. Vanuit deze TG verwacht de TG DTT dan ook input over de te verwachten uitdagingen voor de drinkwatertechnologie van de toekomst.

TG Nieuwe Meetmethoden en Sensoring

Nieuwe meetmethoden en sensing kunnen worden gebruikt in onderzoek dat loopt in de TG DTT. Eventuele vragen om bepaalde meetmethoden of sensing worden kunnen vanuit de TG DTT bij deze TG worden neergelegd.

TG Nieuwe Stoffen en TG Hygiëne en Veiligheid

In deze TG's wordt de aanwezigheid van nieuwe bedreigingen (stoffen, deeltjes en/of organismen) onderzocht. Bij het selecteren en/of testen van nieuwe technologie kan het van belang zijn om van de meest recente inzichten uit de genoemde TG's op de hoogte te zijn. Andersom kan het voor de genoemde TG's nuttig zijn om te weten welke nieuwe technologieën goed werken tegen de nieuwe stoffen of organismen.

TG Trends

Nieuwe trends kunnen input leveren voor de TG DTT. Doorbraaktechnologie kan tot nieuwe trends leiden.

TG Water en Energie

Uiteraard horen de hoeveelheid benodigd en/of geproduceerd water en energie bij het evalueren van nieuwe technologie.

2.5 Financieel kader

Het CvO heeft op 14 september 2011 voor dit thema een financiële ruimte voor 2012 vastgesteld van 400 k€. In de CvO-vergadering van november 2012 wordt de definitieve financiële ruimte vastgesteld, op basis van een inhoudelijke discussie over de ingediende projectvoorstellen. Daarnaast is in het Directeurenoverleg van 30 maart 2012 is aangedrongen op focus en massa binnen de thema's. De minimale omvang van een onderzoeksproject bedraagt daarmee ca. 100 k€.

2.6 Cofinanciering

Het vinden van cofinanciering (voornamelijk subsidies) voor projecten in het programma van TG DTT heeft uiteraard de aandacht in de projectvoorstellen. Het spanningsveld is de planning: cofinanciering komt pas op het moment dat de projecten al gevorderd zijn, waarmee de bestedingen niet meer als matching kunnen worden opgevoerd. Andersom is ook praktijk: dat cofinanciering is aangevraagd, maar dat gezien moet worden of de matching in de programmering van TG DTT gerealiseerd kan worden.

Er is reeds cofinanciering beschikbaar die naar verwachting gematched kan worden in de programmering van TG DTT:

- NanoNextNL (FES High Tech Systems and Materials, FES HTS&M) thema 4, "Verwijdering van nanoparticles met membranen (en eventueel andere technieken). KWR doet in dit thema onderzoek met Vitens en de TU Twente naar de verwijdering van nanodeeltjes door de waterzuivering. De nadruk ligt in dit onderzoek op membranen en klassieke zuivering. Budget: 240 k€ in vier jaar (2013-2016).
- NanoPur (FP7 NMP.2011.1.2-3) theme 4, "Active nanomembranes/-filters/-adsorbents for efficiënt water treatment with stable or regenerable low-fouling surfaces". KWR test hierbij de door andere partijen ontwikkelde membranen (met nanotechnologie modificaties). Budget: 120 k€ in 3 jaar.
- DEMAU (FP7 ENV.2012.6.5-2), "Demonstration of promising technologies to address emerging pollutants in water and waste water". KWR onderzoekt hierin twee onderwerpen: 1) samen met Dunea geavanceerde oxidatie, en 2) samen met FHNW en HWW (hybride) keramische membraanfiltratie. Dit project is afgevalen bij het prioriteren door de TG DTT (zie §2.7), voor matching zullen KWR en subsidiepartners zoeken naar andere mogelijkheden.

Daarnaast is de verwachting dat cofinanciering gezocht kan worden op

- Affiniteitsadsorptie

2.7 Prioriteiten en budgetten

De volgende projecten zijn geprioriteerd, van hoge naar lage prioriteit:

- 0 TG Management
- 1 Scouten en selecteren nieuwe technologie
- 2 Voorkomen en verwijdering van nanodeeltjes in de drinkwaterzuivering (NanoNextNL)
- 3 Klassieke zuivering: de onderste korrel boven
- 4 Affiniteitsadsorptie
- 5 Prestaties van op nanotechnologie gebaseerde membranen (NanoPur)
- 6 Verwerken van verbruikte IEX regeneraatstromen
- 7 Reststoffen (waterrijzerpellets)

In de geprioriteerde projecten komt de visie van de TG DTT (zie §1.2) goed terug.

De budgetten voor de geprioriteerde projecten zijn weergegeven in tabel 2.1. Voor het eerste jaar (2013) is een totaal budget aangevraagd van 400 k€. Voor 2014 is van de 390 k€ 100 k€ toegekend onder voorbehoud van go/no go beslissingen in twee projecten (4 en 5), en hetzelfde geld voor 2015. Hiermee is er de komende jaren voldoende ruimte om in te spelen op nieuwe ontwikkelingen, mocht dat nodig zijn.

Table 2.1: Budgetten

	2013-2017		2013		2014		2015		2016		2017	
	BTO k€	CO k€	BTO k€	CO k€	BTO k€	CO k€	BTO k€	CO k€	BTO k€	CO k€	BTO k€	CO k€
0	200		40		40		40		40		40	
1	100		20		20		20		20		20	
2	240	200	60	50	60	50	60	50	60	50		
3	190		70		60		60					
4	240	*	60	*	60 [^]	*	60 [^]	*	60 [^]	*		
5	120	113	40	37	40 [^]	38	40 [^]	38				
6	120		60		60							
7	100	*	50	*	50	*						
T	1310	313	400	87	390	88	280	88	180	50	60	0

CO = cofinanciering

T = totaal

* Nog aan te vragen cofinanciering

[^] Afhankelijk van go/no go

3 Themagroep

3.1 Samenstelling en rolverdeling

De leden van de TG DTT en hun eventuele rollen zijn samengevat in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Leden van de TG DTT

Leden	Opleiding	Huidge Functie	Vakgebied/Kennisvelden
Stephan van de Wetering (Brabant Water)	HTS Milieu	Sectieleider Procestechnologie	Onderzoek/ Ontwerp drinkwater zuivering van bron tot tap
Karin Lekkerkerker (Dunea)	Civiele Techniek - TUD	Consultant waterzuivering	Onderzoek, zuivering, geavanceerde oxidatie
Sander Nugteren (Evides)	Milieutechnologie HBO Milieuhygiëne WUR	Drinkwatertech- noloog	Drinkwatertechnologie bron - tap, afvalwatertechnologie, onderzoek
Weren de Vet (Oasen)	Civiele techniek, Watermanagement - TUD, TNW- MilieuBiotech, PhD - TUD	Sr. Technoloog	Filtratie en gasuitwisseling, biologische zuivering, ontijzering en nitrificatie
Ignaz Worm (PWN)	Civiele Techniek - TUD	Drinkwatertech- noloog	Procescontrol, modellering, drinkwatertechnologie
René van der Aa (Waternet)	Civiele Techniek TUD	Onderzoeker watertechnologie	Biologische actieve koolfiltratie, ozonisatie, integrale desinfectie
Perry van der Marel (WLN)	Milieukunde - TUD; Env.Sciences - WUR; PhD UT/Wetsus	Watertechnoloog	Afvalwater, drinkwater, industriewater
Simon Dost (WMD)	HTS Energietechniek	Expert techniek	Waterzuiveringsengineering- projecten, multidisciplinair
Willem van Pol (WML)	Scheikundige technologie - TU/e	Specialist procestechnologie	Zuivering, waterkwaliteit, Water Safety Plans
Ron Jong (Vitens)	HTS A.O.T. Bezig met TUD gezondheidstechniek	Specialist procestechnologie	Membraanfiltratie, fouling, concentraatlozing filtratie, ontharding, onderzoek/ optimalisatie/nieuwbouw
Bas Hof's (KWR)	PhD - WUR; Moleculaire wetenschappen - WUR	Onderzoeker watertechnologie	Fysische chemie, kolloïdkunde, membranen, klassieke zuivering, nanotechnologie

Voorzitter: Ron Jong

Secretaris: Bas Hof's

3.2 Externe inbreng

Toegevoegd als agendalid aan de TG DTT:

Jan Hofman (KWR), vanwege zijn kennis en activiteiten op het gebied van nanotechnologie (IWA Specialist Group Nano&Water, GWRC).

Daarnaast is de TG DTT nog op zoek naar inbreng van buiten de drinkwatersector.

