



Mei 2021

Jaarrapportage 2020 TKI Watertechnologie





Colofon

Jaarrapportage 2020 TKI Watertechnologie

Mei 2020

Opdrachtgever

Stichting TKI Watertechnology

Kwaliteitsborger

Jos Boere

Auteurs

Geertje Pronk, Albert Bosma, Jantienne van der Meij,
Anne Mathilde Hummelen

Verzonden naar

RVO



Voorwoord

In de toekomst kijken

Stelt u zich eens voor een toekomst waarbij u niet dagelijks 120 liter drinkwater het riool inspoelt, maar waarin u water en warmte zoveel mogelijk hergebruikt, het door u gebruikte water gescheiden wordt ingezameld en behandeld, en waaruit stikstof en fosfaat worden teruggewonnen en biobased materialen en eiwitten worden geproduceerd. Een systeem dat volledig is geautomatiseerd en real-time wordt gemonitord om te voorkomen dat uw gezondheid risico loopt, dat universeel toepasbaar is, ongeacht waar u woont of hoe hoog uw inkomen is, en dat ook voor lage-inkomenslanden beschikbaar is. Stelt u zich eens voor... een toekomst waarbij meerdere problemen op het gebied van waterbeschikbaarheid en waterkwaliteit tot het verleden behoren.

Watertechnologie en innovatie: dat is zowel de rode draad in mijn werkende bestaan als dat in het TKI Watertechnologie. Binnen het TKI werken bedrijven, kennisinstellingen en overheid samen aan slimme en innovatieve oplossingen voor maatschappelijk relevante uitdagingen. En dat er een toenemende behoefte is aan onze watertechnologische oplossingen merkten we in 2020 des te meer. Drinkwaterbedrijven en waterschappen besloten de handen ineen te slaan om aan oplossingen te werken voor watertekorten: de watertransitie. Nieuwe onderzoeksorganisaties benaderden ons om aan te sluiten bij ons TKI. We zijn gestart met de uitvoering van de kennis- en innovatieagenda's om te komen tot een water-robust en klimaatbestendig Nederland in 2030 en 2050. Het watertechnologie-bedrijfsleven liet zich niet remmen door coronamaatregelen en bleef investeren in de ontwikkeling van innovatieve producten en diensten. In plaats van dagdromen over de toekomst zijn we er mee aan de slag gegaan.

"We vergroten op een duurzame manier ons verdienvermogen" zei minister Hoekstra begin september 2020, toen hij met zijn collega Wiebes de plannen voor het Nationaal Groeifonds presenteerde. Als watertechnologen gaan we die uitdaging aan, sterker nog, we zijn al begonnen! Doet u met ons mee?

*Walter van der Meer,
Voorzitter bestuur TKI Watertechnologie*



Inhoud

1	Korte profielschets	3
2	Impactverhalen over projecten	4
2.1	Zo gebruik je warmte en waterstof voor een échte energietransitie	4
2.2	Lekke pijpleidingen ontdekken met ultrageluid	7
2.3	De ogen van de wereld zijn gericht op dit dak	11
2.4	COASTAR kleurt buiten de lijntjes	15
2.5	Samenwerken in TKI-verband levert heel veel plussen op	18
2.6	Slimme opruiming van medicijnresten uit afvalwater	22
2.7	Fosfaat terugwinnen uit slib met behulp van magneten	25
2.8	Biopolymeren winnen uit water	28
3	Hoogtepunten 2020	31
3.1	Eerste jaar missiegedreven kennis- en innovatiebeleid	31
3.2	Nieuwe TKI-projecten in 2020	32
3.3	Bijeenkomsten met bedrijfsleven	34
3.4	Evaluatie projecten TKI Watertechnologie	34
3.5	Impact van Covid-19 op de watersector	36
3.6	Financieringstafel Watertechnologie	36
3.7	Nieuwe samenwerkingen en verbindingen	36
3.8	Profilering en zichtbaarheid	37
4	Over TKI Watertechnologie	38
4.1	De Nederlandse watertechnologiesector	38
4.2	TKI Watertechnologie: kennis en innovaties voor wateruitdagingen	39
4.3	PPS-toeslag voor TKI Watertechnologie	40
4.4	Innovatiethema's rond maatschappelijke uitdagingen	40
4.5	Aansluiting op Europese thema's	42
4.6	Betrokkenheid van bedrijfsleven	42
4.7	Organisatie van het TKI Watertechnologie	43
4.8	Opbrengsten en kennisverspreiding	45
5	Overzicht TKI-projecten 2013-2019	47
6	Financieel Jaarverslag 2020	54

1 Korte profielschets

Het TKI Watertechnologie is één van de drie Topconsortia voor Kennis en Innovatie binnen de Topsector Water & Maritiem. TKI Watertechnologie stelt zich ten doel om vraag gestuurde, efficiënte kennisontwikkeling en innovatie op het gebied van watertechnologie te bevorderen, resulterend in een kortere 'time to market' ten behoeve van commerciële toepassingen en lagere kosten voor maatschappelijke eindgebruikers van de ontwikkelde technologie.

De sector heeft een sterk 'enabling' karakter voor andere sectoren. Schoon, veilig en energiezuinig drink-, proces en afvalwater zijn cruciaal, zowel aan de inputzijde als aan de outputzijde van processen. Bijvoorbeeld voor de voedselproducerende sector, de land- en tuinbouw, de procesindustrie, de chemische en de energie producerende industrie, maar ook voor ziekenhuizen. De kennis van de sector voor het terugwinnen van componenten, nutriënten en warmte uit afvalwater vormt een antwoord op dreigende schaarstes aan grondstoffen, zoals fosfaat. De kennis rond ontziltning, waterinfrastructuur en het efficiënt omgaan met zoetwater vormt een antwoord op uitdagingen zoals klimaatverandering en de samenloop daarvan met verstedelijkingsprocessen in en buiten delta's overal ter wereld. Tegelijk heeft de sector een sterke verbondenheid met bijvoorbeeld de HTSM-ICT sector voor het managen van datastromen en sensing voor waterinfrastructuur en met de andere deelgebieden van de watersector zoals deltatechnologie, voor het beheersen van de integrale problematiek van waterveiligheid en waterbeschikbaarheid.

De focus van TKI Watertechnologie is gericht op maatschappelijke uitdagingen rond uiteenlopende watervraagstukken in binnen- en buitenland. Nieuwe ontwikkelingen in nationaal en Europees onderzoek moeten hiervoor oplossingen aandragen. Vanuit dit perspectief werkt TKI Watertechnologie mee aan de Kennis- en Innovatieagenda's Landbouw, Water, Voedsel, Energietransitie & Duurzaamheid, Circulaire Economie, Gezondheid & Zorg en Sleuteltechnologieën. Dat vindt zijn weerslag in de innovatiethema's:



Zorgdragen voor schoon en veilig water



Hergebruiken van water en grondstoffen



Energie opwekken en opslaan met water



Slim meten en handelen met water en infrastructuur

Aan TKI Watertechnologie zijn via de verschillende projecten meer dan tweehonderd partijen verbonden: onderzoeksorganisaties, waterschappen, decentrale overheidspartijen en veel private partijen. In 2020 is 3,6 miljoen euro aan PPS-programmatoeslag toegekend aan het TKI Watertechnologie, gebaseerd op een grondslag in 2019 van ruim 11,7 miljoen euro aan lopende publiek-private samenwerking op het gebied van kennisontwikkeling en innovatie in watertechnologie. Door onderzoeksorganisaties, overheidspartijen en private partijen wordt daarnaast ook watertechnologiekennis ontwikkeld in andere verbanden dan PPS en/of TKI.

2 Impactverhalen over projecten

2.1 Zo gebruik je warmte en waterstof voor een échte energietransitie

Op unieke wijze combineerde het project Power-to-X bestaande technieken om een stapje dichterbij de energietransitie te komen. Behalve duurzame zonnestroom ('Power') direct te gebruiken in elektriciteit, wordt het voor een groot deel omgezet in andere energievormen ('X'). "Zo gebruik je warmte en waterstof voor een échte energietransitie", vindt Luc Ponsioen van projectpartner Aveco de Bondt..



Toen Power-to-X in 2016 van start ging, was het een voorbeeld van cross-sectorale samenwerking tussen 'Water' en 'Energie' met het oog op de transitie naar een circulaire economie. De aanpak om verschillende deelsystemen – elektriciteit, warmte, waterstof en water – met elkaar te combineren, was vernieuwend. Aanleiding voor Aveco de Bondt om aan te haken. "Het sloot precies aan op onze ambitie om actief bij te dragen aan de energietransitie", zegt Luc Ponsioen, Adviseur Water bij het ingenieursbedrijf. "Grofweg draaide het project erom dat je duurzaam opgewekte energie gaat opslaan en – zo nodig – transporteren in de vorm van warmte en waterstof. Waterstof wordt omgezet elektriciteit, bijvoorbeeld in elektrische voertuigen. En een warmtenet met warmtekoede-opslag zou het gasnet kunnen vervangen. Die twee bestaande technieken toepassen, en ook nog eens op wijkniveau, vonden we bijzonder interessant. Iets om met je neus bovenop te zitten."

Versneld energieneutraal

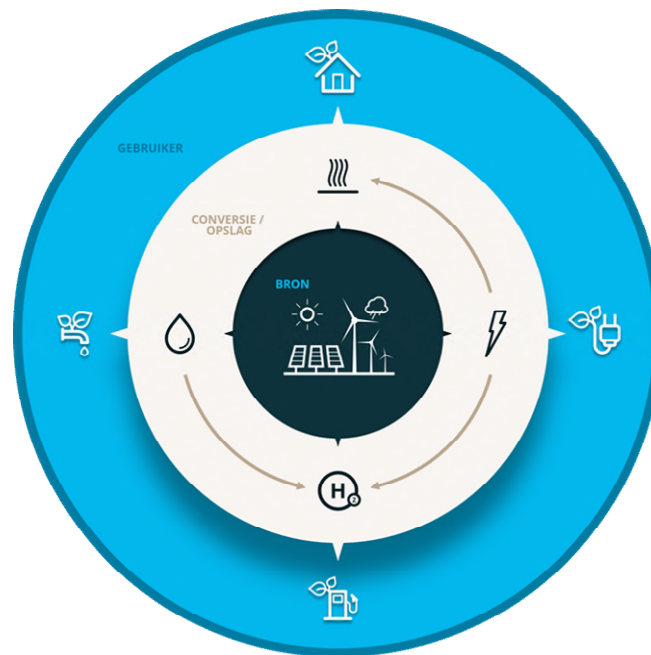
Als locatie voor Power-to-X werd gekozen voor de wijk Rijnhuizen in Nieuwegein. "De gemeente zag het initiatief als grote kanshebber om de energietransitie te versnellen", weet Ponsioen, die gedurende het traject als adviseur vele uren in het gemeentehuis doorbracht. "Het sloot mooi aan op de ambitie van Nieuwegein om in 2040 energieneutraal te zijn." Op het terrein van Watertransportmaatschappij Rijn-Kennemerland (WRK) verrees een 9 MWp zonnepark voor het opwekken van elektriciteit. Behalve voor het net wordt de elektriciteit straks ook aangewend voor de productie van waterstof. Het ultrapuur water dat hiervoor nodig is, zou kunnen worden geproduceerd uit opgevangen regenwater vanaf de zonnepanelen. Daarnaast kan een deel van de zonnestroom worden gebruikt om de warmte die 's zomers uit het ingenomen Lekwater op het WRK-terrein wordt gewonnen, naar een hoger temperatuurniveau te brengen en op te slaan in de bodem.

Lastige business case

Om het aan te leggen warmtenet rendabel te maken voor de nieuwe woonwijk die in Nieuwegein zou verrijzen, moesten vele berekeningen worden gemaakt. Ponsioen: “Het ging om Hoge Temperatuur Opslag van warmte op een plek waar bestaande leidingen ver uit elkaar liggen. KWR zocht precies uit hoe de warmte zich ondergronds zou verspreiden. Het aantal geplande woningen dat op het warmtenet kon worden aangesloten bleek te laag om de business case rond te krijgen voor een toekomstige energieleverancier. Dat was lastig. Het bestemmingsplan moest worden gewijzigd om meer huizen te kunnen bouwen. Uiteindelijk konden we toch geen energiebedrijf vinden dat er op korte termijn brood in zag. Er moest een groot warmtenet worden aangelegd, dat is een flinke investering.”

Regionale Energiestrategie

Heeft het project wat betreft de warmte-component daardoor gefaald? Ponsioen haast zich om dit te weerleggen. “Zeker niet! Bij Aveco de Bondt zijn we heel actief met de Regionale Energiestrategie, een nationaal programma waarin elke energieregio zijn eigen keuzes ontwikkelt om de CO₂-uitstoot te verminderen. Dan praat je over wijkniveau, precies waar het in Power-to-X over ging. Alle opgedane kennis is hierin toepasbaar. We hebben geleerd wat potentie heeft en wat niet. Dit verhoogt de waarde en kwaliteit van de adviezen die wij kunnen uitbrengen, bijvoorbeeld naar gemeenten en provincies.”



Een schematische weergave van het 'Power to X'-project.

Instap van lokale ondernemer

Waar Power-to-X nog niet heeft geleid tot de aanleg van een warmtenet in Nieuwegein, heeft het wel een impuls gegeven aan de transitie naar waterstof met betrekking tot mobiliteit. Dit is mede te danken aan een lokale ondernemer: Jos Scholman Aannemingsbedrijf. “Begin 2019 namen we het besluit om een serieuze duurzaamheidsslag met ons bedrijf te maken”, vertelt directeur Robert Scholman. “We verrichten veel werk in de grond-, weg- en waterbouw. Daar is zwaar materieel met dieselmotoren voor nodig. In plaats van elektrificatie kozen we voor waterstof. Puur vanuit geloof. In onze business case hebben we gekeken naar wat een goede ontwikkeling is. Niet alleen vanuit ons eigen bedrijf, maar ook om een bijdrage te leveren aan de energietransitie. En om als katalysator te willen fungeren voor het gebruik van waterstof voor personenvervoer. We zochten naar een goede invulling van onze missie.”

Hysolar

Op nog geen kilometer afstand van Scholman bleek de oplossing te liggen. Via een dealer van Hyundai werd de ondernemer attent gemaakt op het werk van het nabijgelegen KWR aan de productie van waterstof. De connectie was snel gemaakt. In een joint venture tussen Jos Scholman Aannemingsbedrijf en Allied Waters – een van de samenwerkingspartners van Power-to-X – werd Hysolar opgericht. Scholman: “Met Hysolar gaan we op het terrein naast KWR een elektrolyser realiseren, een soort fabriek om groene waterstof te maken met het zonnepark dat daar ligt. En we bouwen een openbaar waterstoftankstation op ons eigen terrein.” Een prachtig vervolg op Power-to-X en een gedurfde investering van een vooruitstrevende ondernemer. Wat was er gebeurd als Scholman niet op deze mogelijkheid was geattendeerd? Zonder te twifelen kaatst Scholman deze vraag terug. “Je kunt net zo goed vragen wat er was gebeurd als wij niet op KWR waren afgestapt. Soms heb je het geluk dat twee paden elkaar precies op het juiste moment kruisen. KWR heeft de praktijk nodig om hun wetenschappelijke rol te kunnen vervullen. En wij hebben hen nodig in het kader van de energietransitie van ons hele wagenpark. Ook zonder KWR waren we deze weg ingeslagen, al had het dan misschien allemaal langer geduurd.”

Vernieuwingen verder brengen

Ook Jos Boere, directeur van Allied Waters, is bijzonder te spreken over de samenwerking met Scholman in Hysolar. “Dat we in het vervolg op Power-to-X nu groene waterstof naar de markt brengen en beschikbaar maken voor lokale afnemers, betekent een enorme impact. Om concrete stappen richting een circulaire economie te maken, heb je uiteindelijk een gezond verdienmodel nodig. Vaak wordt gezegd dat de overheid dit maar moet regelen, maar dat vind ik te gemakkelijk. Al is het natuurlijk wel belangrijk dat de overheid in de aanloopfase ondersteunt. Daarom heb ik heel erg gezocht naar bedrijven die zeggen: dit wil ik en daar stem ik mijn bedrijfsstrategie op af. Scholman is zo’n bedrijf dat zelf de trekkracht levert om dit soort vernieuwingen verder te brengen. Dat getuigt van lef, iets wat je gelukkig meer en meer in het mkb vindt.”

Voorbeeldfunctie

De grote stappen die Scholman richting duurzaamheid maakt, steekt hij niet onder stoelen en banken. Zo ging de lancering van de eerste waterstoftrekker van zijn bedrijf samen met een congres en heeft zijn bekendheid ertoe geleid dat Scholman Aannemersbedrijf is genomineerd voor Greenfluencer 2020; een onderscheiding voor groene vernieuwers. Scholman denkt dat zijn bedrijf een voorbeeldfunctie heeft voor andere ondernemers die serieuze stappen richting de energietransitie willen maken. En hij kijkt uit naar het openbare tankstation dat volgend voorjaar opengaat. “Iedereen met een waterstofauto zullen we daar met alle egards ontvangen.”

Samenwerkingspartners

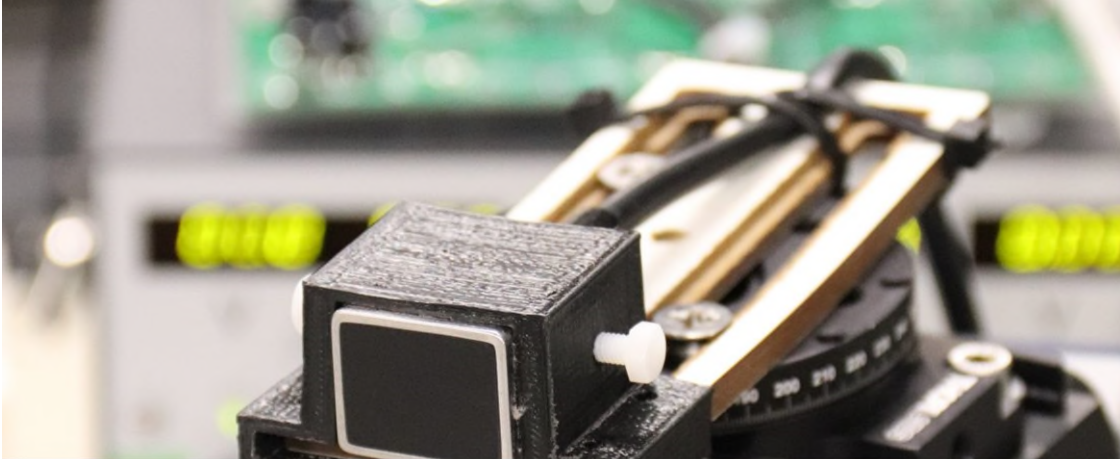
Power-to-X was een samenwerkingsverband tussen Waternet, Aveco de Bondt/Volker Wessels, PitPoint, TU Delft, Allied Waters en KWR. Het concept is ontwikkeld met bijdragen van twee topsectoren: Water & Maritiem en Energie.

Contactpersonen

Jos Boere KWR jos.boere@kwrwater.nl	Luc Ponsioen Aveco de Bondt lponsioen@avecodebondt.nl +31 6 131 11 468	Robert Scholman Aannemingsbedrijf Scholman r.scholman@josscholman.nl +31 6 25 208 413
--	--	---

2.2 Lekke pijpleidingen ontdekken met ultrageluid

Het Nederlandse waterleidingnet zorgt continu voor drinkwater van zeer hoge kwaliteit. De vervangingswaarde van het hele netwerk wordt geschat op meer dan 13 miljard euro. Het is daarom belangrijk om te weten wanneer afgedankte onderdelen vervangen moeten worden.

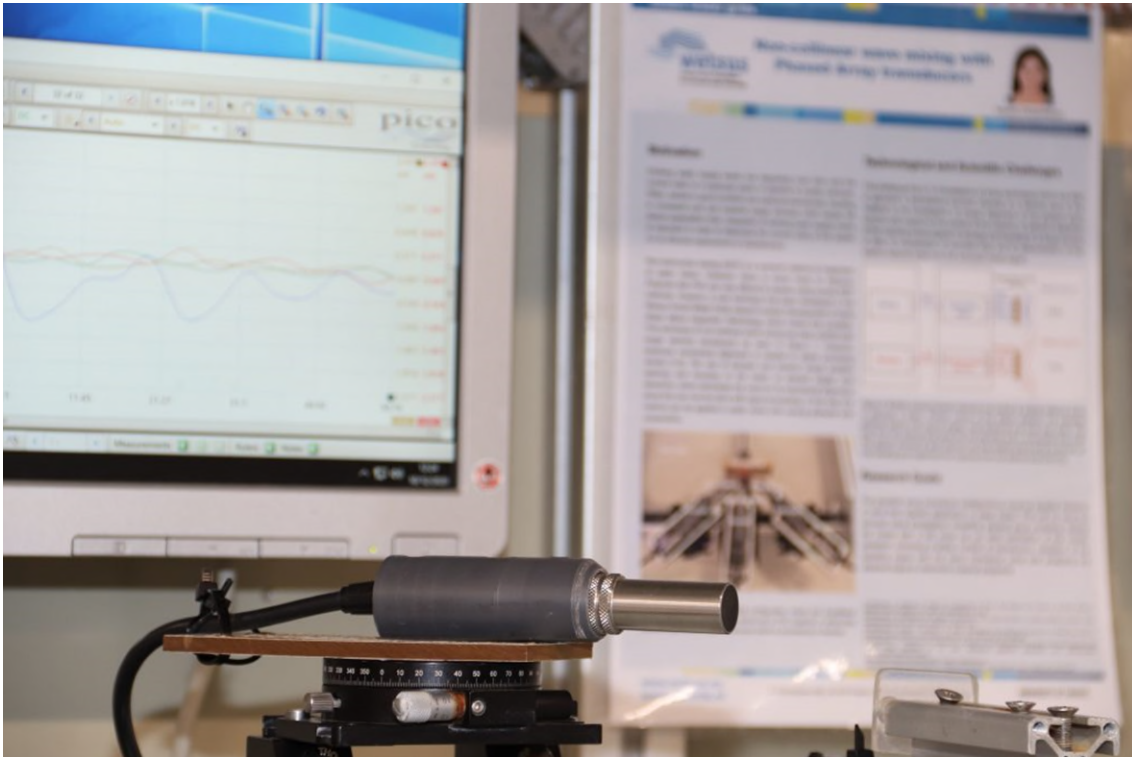


De deelnemers van het Wetsus-thema Smart Water Grids ontwikkelden een buisinspectiemethode waarmee we in de toekomst nauwkeurig kunnen voorspellen wanneer een pijpleiding aan vervanging toe is. De methode is gebaseerd op een gemodificeerde ultrasonische technologie die door pijpleidingwanden heen kan dringen. De sensor kan toegepast worden in een pipeline inspection gauge (PIG) die door het bedrijf Acquaint ontwikkeld is.

Vaak worden pijpleidingen in goede staat voortijdig vervangen en dat resulteert in hogere kosten en materiaalgebruik, terwijl andere pijpleidingen defect raken vóór de verwachte tijd. “Het nauwkeurig kunnen voorspellen van de levensduur van pijpleidingen bespaart dus kosten en levert ons maatschappelijke winst en milieuwinst op”, aldus Wetsus-wetenschapper Doekle Yntema. “Het leidt tot minder storingen en minder onderbrekingen van watertoevoer. We zullen in de toekomst ook minder water verspillen, met het oog op klimaatverandering en toenemende droogte is ook dat erg belangrijk.” Momenteel worden pijpleidingen vervangen op basis van inschattingen die niet zeer nauwkeurig zijn. Yntema: “Zo wordt bijvoorbeeld gekeken naar het aantal lekkages dat op een bepaald traject gedurende een periode ontstaat, op basis daarvan besluiten we of we gaan vervangen of niet. Meten is weten: wanneer we in staat zijn om de levensduur van pijpleidingen exact in kaart te brengen op basis van metingen, weten we veel preciezer wanneer een traject aan vervanging toe is.”

Magische derde golf

De ontwikkeling van de nieuwe inspectietechnologie naar een werkend prototype nam zo'n twee jaar in beslag. De wetenschappers maakten gebruik van een ultrasonische techniek. De basis van deze techniek werd tien jaar geleden al gelegd, en is gebaseerd op geluidsgolven. Het onderzoek van Wetsus resulteerde in een gepatenteerde technologie die door Acquaint in een kleine sensor is ingebouwd. De onderzoekers maken in de nieuwe technologie gebruik van drie geluidsgolven. Doekle Yntema: “Het apparaat dat we hiervoor ontwikkelden, zendt twee golven uit die samen een derde magische golf veroorzaken. Geluidsgolven gedragen zich anders in bijvoorbeeld pvc of beton dat broos wordt door veroudering. Met deze golf kunnen we de elasticiteit en de mate van uitrekking, en daarmee de levensduur van de pvc-buis meten.”

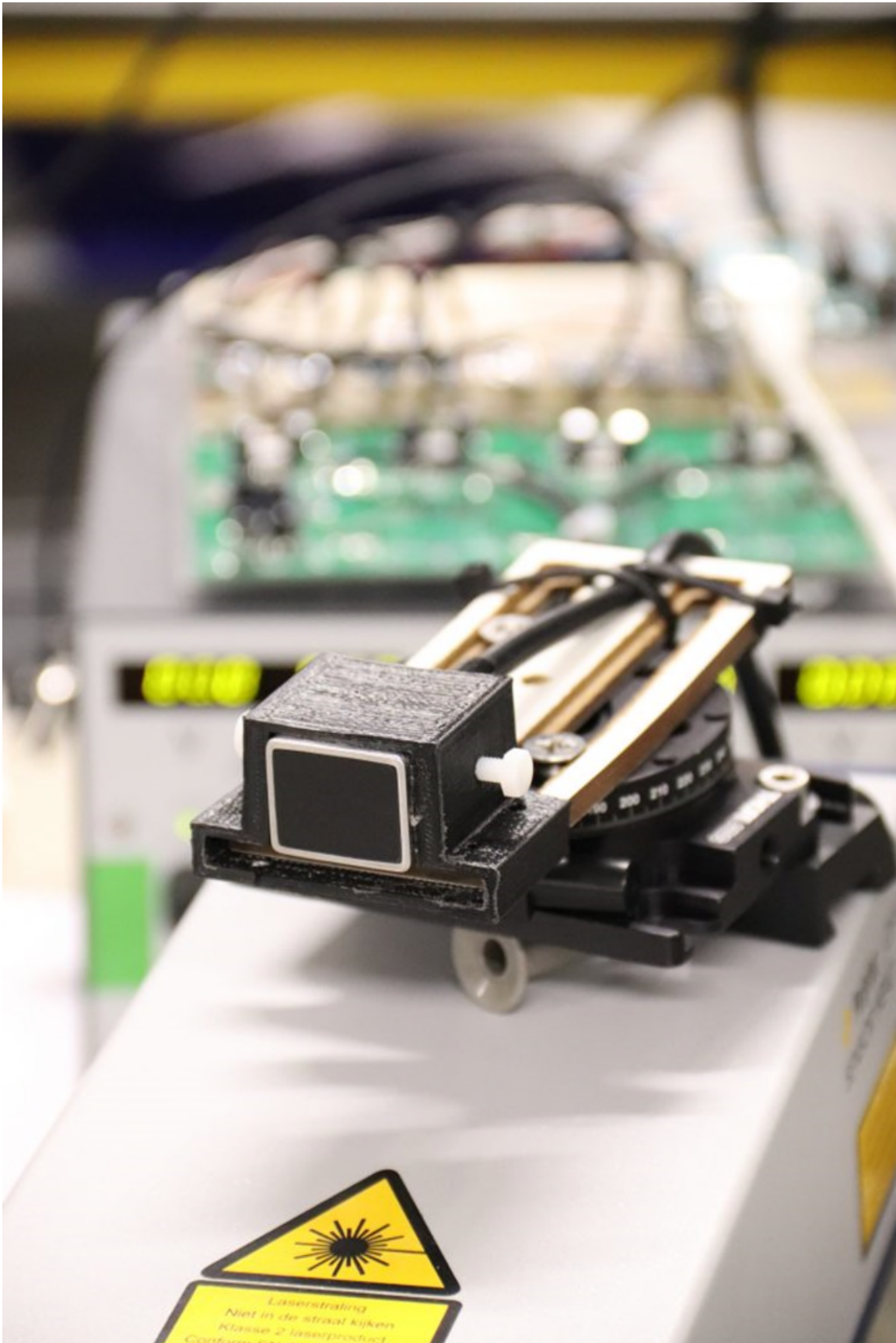


Phased array-apparaat

Omdat het handmatig uitlijnen van de golven in een pijpleiding onmogelijk is, ontwikkelden de wetenschappers voor dit doel een phased array-apparaat dat geluid elektronisch kan richten. Doekle Yntema: “De sensor kan door een pijpleiding worden bewogen om de levensverwachting te bepalen.” De samenwerking tussen Wetsus en Acquaint was erg belangrijk bij de ontwikkeling van de prototypes. Doekle Yntema: “Door een continue, snelle en dynamische uitwisseling van informatie en data konden we laboratoriumonderzoek in de praktijk toetsen. Acquaint kon onze prototypes in de praktijk te testen en gaf ons feedback voor verbeteringen. Dat is van grote waarde geweest.”

Miniatuurrobot

Bij Wetsus is vervolgens het idee onderzocht voor de ontwikkeling van een miniatuurrobot, een PIG (pipeline inspection gauge), die de sensor door de pijpleidingen moet gaan loodsen. Momenteel loopt er een commercieel traject waarin een aantal partijen, waaronder ook Acquaint, de robot verder ontwikkelen. Doekle Yntema: “We hopen dat de robot binnen twee jaar operationeel zal zijn.”





Maatschappelijke impact

Vaak worden pijpleidingen in goede staat voortijdig vervangen en dat resulteert in hogere kosten en materiaalgebruik, terwijl andere pijpleidingen defect raken vóór de verwachte tijd. Doekle Yntema: “Het nauwkeurig kunnen voorspellen van de levensduur van pijpleidingen bespaart kosten en levert ons maatschappelijke winst en milieuwinst op. Het leidt tot minder storingen en minder onderbrekingen van watertoevoer. We zullen in de toekomst ook minder water verspillen, met het oog op klimaatverandering en toenemende droogte is ook dat erg belangrijk.”

Samenwerkingspartners

Onderzoeksorganisaties

- Wetsus, Universiteit Twente, Universiteit van Wageningen

Bedrijven

- Acquaint, Wavin, PWN, Vitens, Evides, Brabant water

Contactpersoon

Doekle Yntema

e: Doekle.Yntema@wetsus.nl

m: 0645540316

2.3 De ogen van de wereld zijn gericht op dit dak

In welke mate een TKI-project spin-off kan betekenen voor partners die eraan deelnemen en ver daarbuiten, bewijst Smartroof 2.0. Het innovatieve blauwgroene dak – dat verkoelt, water opvangt en ook nog eens de biodiversiteit vergroot – wijst steden de weg richting effectieve klimaatadaptatie. “De ogen van de wereld zijn gericht op dit dak”, aldus de mede-ontwerper ervan, Joris Voeten.



Toen vijf jaar geleden werd begonnen aan het Smartroof 2.0-project, moesten vanuit de toeleverende industrie nog veel puntjes op de i worden gezet, weet Joris Voeten van Drain Products Europe BV. Hij was verantwoordelijk voor het bij elkaar brengen van alle technieken en materialen. “Voor een blauwgroen dak zijn veel innovaties nodig. Je moet naar allerlei factoren tegelijk kijken, variërend van waterbeheer tot vegetatieontwikkeling. Hoe goed we daarin zijn geslaagd, bewijst het feit dat enorm veel delegaties vanuit de hele wereld zijn komen kijken. Smartroof 2.0 toont daarmee een enorme power of demonstrator.”

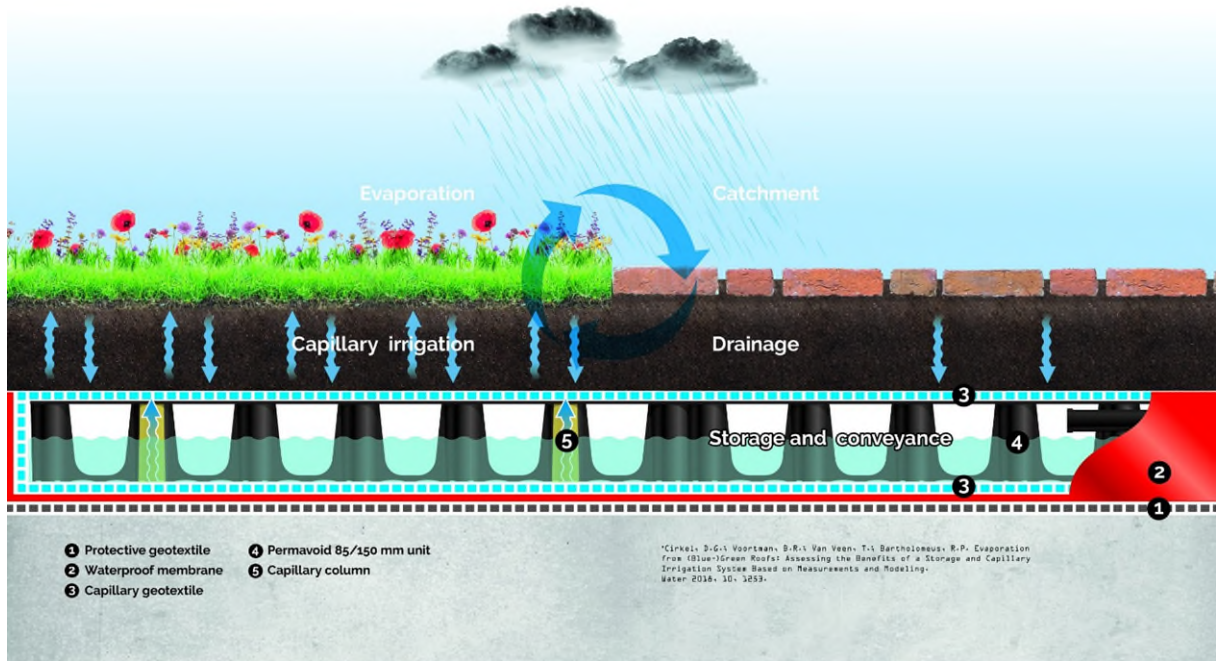
Stedelijk hitte-eiland effect te lijf

Hetzelfde beaamt Sacha Stolp, Regisseur Toekomstbestendige Assets bij de gemeente Amsterdam, waar het slimme blauwgroene dak een plek kreeg middenin de stad, op het Marineterrein. Stolp: “Amsterdam heeft als ambitie om in 2050 zowel circulair, klimaatadaptief als energieneutraal te zijn. Als mediator of innovation ben ik doorlopend op zoek naar projecten zoals Smartroof 2.0. En koppel ik partijen aan elkaar als ik kansen zie. We wilden kijken of we door middel van hemelwateropvang stadse daken kunnen gebruiken om te koelen, om daarmee het stedelijk hitte-eiland effect te lijf te gaan. En we wilden ook met harde data onderbouwen hoe goed het nieuwe daksysteem werkt. Daarvoor vonden we onderzoeksinstituut KWR als wetenschappelijke partner. Door de samenwerking in de vorm te gieten van een TKI-project hebben we ervaren hoe sectordoorbrekend dit kan zijn. Door kennisinstituten, overheid en bedrijven samen te brengen, denken we na over elkaars belangen. Iedereen heeft het altijd over de enorme uitdagingen waarvoor we met klimaatadaptatie staan. Als wij elkaar aankijken weten we: de oplossingen zijn er al, je moet ze alleen durven toepassen.”

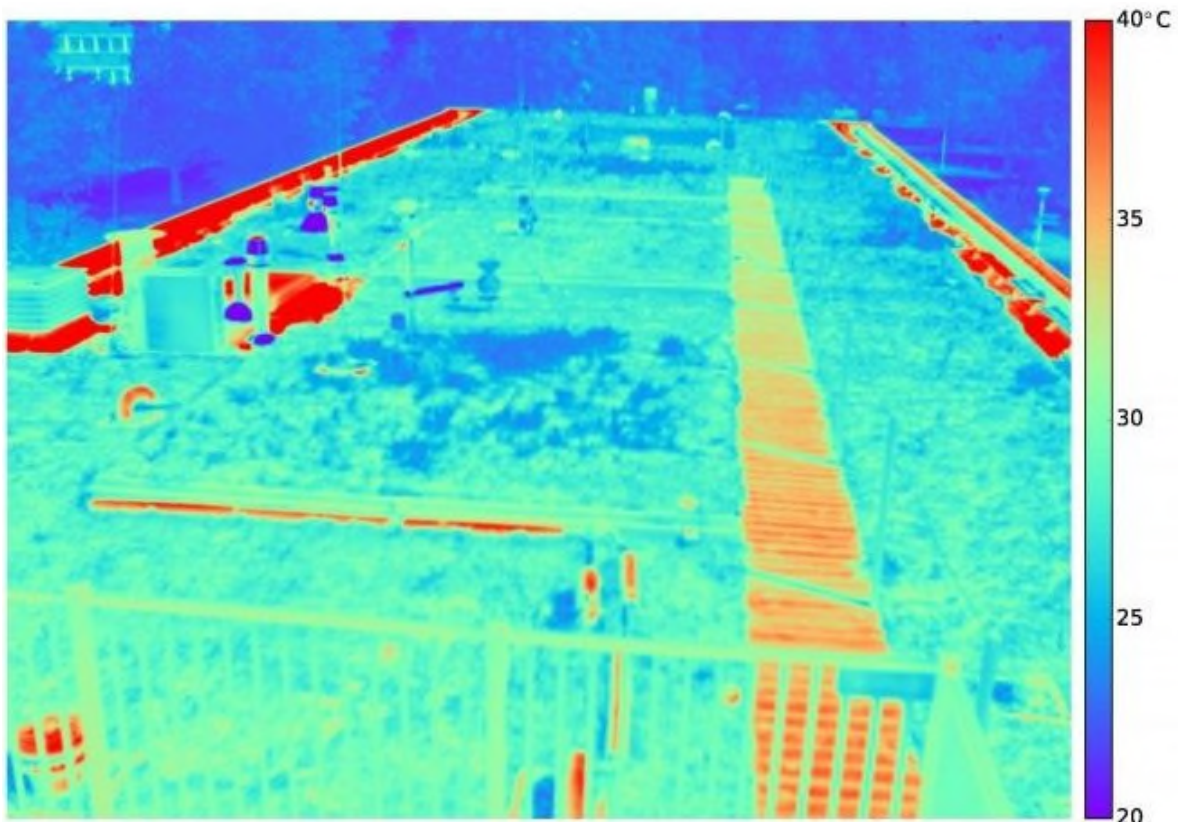
Eigenschappen Smartroof 2.0

Welke eigenschappen heeft het blauwgroene dak en tot welke resultaten leidt dit? Smartroof 2.0 is een nieuw daksysteem, dat zorgt voor maximale koeling, water vasthoudt en toch licht is in gewicht. Door gebruik te maken van de Permavoid holle waterbergende fundering met speciale vezelkolommen, wordt het water dat op het dak valt vastgehouden en via capillaire werking weer vrijgegeven zodra de beplanting dit nodig heeft. Met deze oplossing kunnen de planten gedurende lange tijd het water

benutten om te verdampen en meewerken aan de strijd tegen hittestress. Bovendien geeft het blauwgroene dak een enorme boost aan de biodiversiteit. “Vergeleken met andere groendaken en daktuinen in West-Nederland rolden we in twee opeenvolgende jaren qua soortenrijkdom als winnaar uit de bus”, vertelt Voeten trots. “Dat is een enorme bonus.”



Schematisch overzicht van de opbouw en werking van het blauwgroene dak, ontwikkeld door Drain Products Europe BV en getest in het Smartroof 2.0-project.



Thermisch beeld van het blauwgroen daksysteem waarop het grote temperatuurverschil tussen de vegetatie en dakranden (bitumen) is te zien: ruim 20 graden.

Stedelijke watertechnologie

Voor KWR betekent Smartroof 2.0 dat het wetenschappelijk onderzoek voor de stedelijke waterketen enorm aan zichtbaarheid heeft gewonnen. Gijsbert Cirkel, hydroloog bij het kennisinstituut en verantwoordelijk voor de onderbouwing hoe het blauwgroene dak werkt, is enthousiast. “Technieken die we in opdracht voor drinkwaterbedrijven al aan het ontwikkelen waren, konden we nu verplaatsen naar de stad”, vertelt hij. “En Smartroof 2.0 leverde prachtige onderwerpen op om studenten mee aan het werk te zetten. Met het in kaart brengen van de water- en energiebalans van het blauwgroene dak, hebben we onze kennis hierover verfijnd. Dit is gepubliceerd in een peer reviewed paper: een mooie opbrengst voor KWR als onderzoeksinstituut. Het waardevolle van dit soort projecten is dat het vraaggestuurd onderzoek oplevert, met kennis en inzichten die toepasbaar zijn in de praktijk. Door hard te maken dat het dak doet wat het belooft, kan de leverancier ermee de boer op.”

Revolutie in waterbeheer

Toch ligt de voornaamste kracht van Smartroof 2.0 volgens Voeten niet in het creëren van een markt. “Het gaat vooral om het neerzetten van een nieuwe mindset in stedelijk waterbeheer”, zegt de bevroegen ingenieur. “Je kunt dat niet uitdrukken in het verkopen van zoveel vierkante meter van een innovatief dak. Het gaat om het veranderen van de denkwijze van ‘regenwater moet je lozen’ naar ‘regenwater moet je oogsten’. Het mooie van TKI-projecten zoals Smartroof 2.0 vind ik dat de overheid het bedrijfsleven hiermee de kans biedt om te investeren in een innovatie waarvan de werking wetenschappelijk is onderbouwd. Op de vraag of we met het Topsectorenbeleid de Nederlandse kenniseconomie versterken, zeg ik dan ook volmondig: ja!”

Subsidieregeling aangepast

Ook aanjager van innovatie Stolp is blij met de Topsectoren. “Zo kost het niet heel veel moeite om investeerders te overtuigen dat we iets nieuws gaan testen”, vertelt ze. “In het geval van het Marineterrein was bekend dat er iets met het dak moest gebeuren. We hebben toen gezegd: we gaan dat doen, maar dan beter. Dat ‘beter’ is mede gefinancierd met inzet van de PPS-toeslag binnen TKI-Watertechnologie, waardoor een wetenschappelijke onderbouwing mogelijk was. Nu we weten dat het blauwgroene dak werkt, hebben we de gemeentelijke subsidieregeling voor traditionele groene daken aangepast. Het waterbufferend vermogen hierin moet omhoog, anders geen subsidie. Zo kunnen we opschalen met oplossingen die zich in de praktijk hebben bewezen. Dan ga je uiteindelijk werken vanuit een economies of scale. Dankzij Smartroof 2.0 hebben we ons beleid kunnen aanpassen om sneller onze ambities te halen.”

Spin-off

Dat Smartroof 2.0 een enorme spin-off kent, is op vele fronten te merken. “Met het nieuwe Europese project Resilio schalen we op naar andere daken in de stad”, zegt Stolp. “Daarbij gaan we onder meer kijken naar de interactie tussen verschillende stakeholders. Ook onderzoeken we de mogelijkheid om dezelfde technieken toe te passen onder het asfalt om dit te koelen. En met CitySports – eveneens een TKI-project – vertalen we de toepassing naar sportvelden van kunstgras.”

Explosie aan publiciteit

Smartroof 2.0 ontketende een explosie aan publiciteit. “Het project haalde in 153 landen het nieuws”, gaat Stolp met grote gedrevenheid verder. “In 2018 ontvingen we niet voor niets ‘Het Zonnetje’ van de toenmalige deltageminister Wim Kuijken; een prijs voor aansprekende projecten die een lichtend voorbeeld zijn voor innovatie. Voor ons was Smartroof 2.0 de lakmoesproef. We hebben ermee laten zien hoe je inspirational capital creëert: door te laten zien wat je doet. Iedereen die op het dak stond kon zien, voelen en ervaren wat het doet. Dat is een enorme meerwaarde.”

Samenwerkingspartners

Grondleggers van het project Smartroof 2.0 zijn Topsector Water & Maritiem, Bureau Marineterrein Amsterdam, Drain Products Europe BV, KWR Water Research Institute, Ingenieursbureau Amsterdam, Waternet en Aedes Real Estate. Daarnaast werkte er een brede range aan partners mee, uiteenlopend van Permavoid – de uitvinder en producent van het waterbergende en capillair irrigerende systeem; de basis van het blauwgroene dak – tot De Dakdokters, die verantwoordelijk waren voor de aanleg ervan. Alle partners zijn hier te vinden.

Contactpersonen

Gijsbert Cirkel	Sacha Stolp	Joris Voeten
Hydroloog, KWR	Gemeente Amsterdam	Drain Products Europe
Gijsbert.cirkel@kwrwater.nl	Sacha.Stolp@amsterdam.nl	Joris@roofscapes.nl

Downloads

[Samenvatting resultaten Project Smartroof 2.0 NL](#)

2.4 COASTAR kleurt buiten de lijntjes

Het begon met een groots idee: gebruik bestaande technieken van ondergrondse waterberging en brakwaterwinning en zet deze grootschalig in voor een robuuste zoetwatervoorziening in laag-Nederland. Inmiddels is de fase van verkenningen voorbij; de eerste pilots zijn in volle gang. Dat buiten de lijntjes kleuren loont, bewijst het kennisprogramma COASTAR.



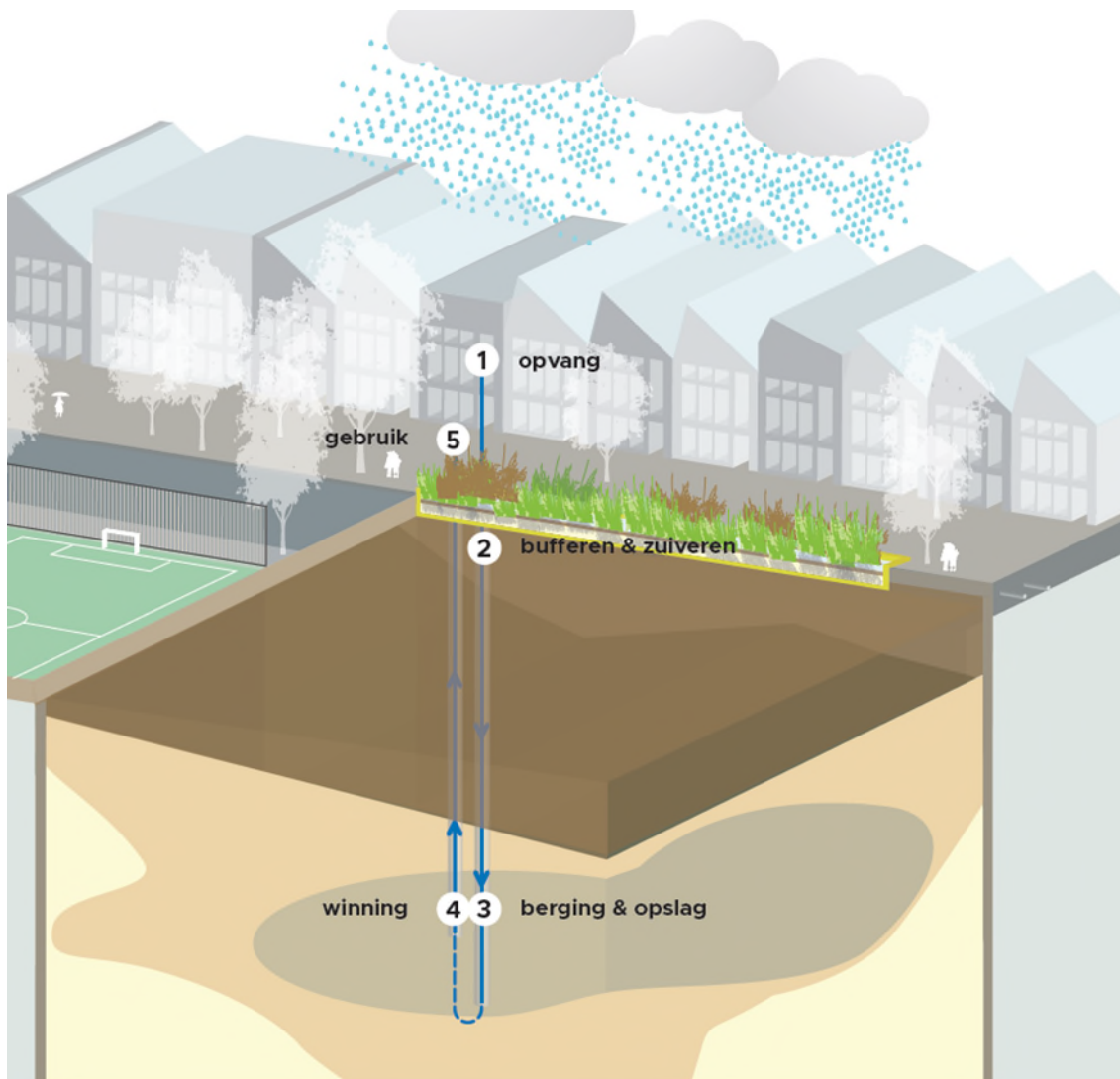
Het unieke van COASTAR is dat het meerdere vraagstukken tegelijk aanpakt, vindt Klaasjan Raat, mede-initiator van het kennisprogramma en als hydroloog werkzaam bij KWR. “In het Westland spelen bijvoorbeeld vier grote issues. De vraag naar gietwater vanuit de glastuinbouw, verzilting, wateroverlast bij piekbuien en de discussie over wat te doen met restproducten van brakwaterwinning. Met COASTAR zoeken we oplossingen hiervoor in de ondergrond, iets dat volkomen nieuw is. Voorheen keken we met zoetwatervraagstukken vooral naar het oppervlaktewater. De ondergrond werd vergeten.”

Samen oplopen in ontwikkelingen

Dat de ondergrond nog niet bij iedereen op het netvlies staat, beaamt Toon Boonekamp, teamleider Water voor Industrie bij Arcadis. “Dankzij COASTAR weten we nu veel beter een combinatie te leggen tussen de boven- en ondergrond. Dat nemen we mee in onze gesprekken met klanten. Bij een advies over circulair watermanagement, zouden we voorheen er niet aan denken om overtollig regenwater tijdelijk in de ondergrond op te slaan. Dat heeft veel voordelen. Het bedrijf houdt bijvoorbeeld de bovengrond beschikbaar voor uitbreiding. Ons productportfolio is met meer kennis over de ondergrond sterk verbeterd. En we zijn een betere gesprekspartner voor waterbedrijven geworden, omdat we snappen hoe zij naar hun waterbeheer en winningssystemen kijken. Aangezien waterbedrijven ook bij COASTAR zijn betrokken, lopen we in de ontwikkelingen samen op. Dat is heel mooi.”

Deltaplan Zoetwater

COASTAR wordt benaderd vanuit zowel TKI Watertechnologie als TKI Deltatechnologie. Raat: “Het gaat om het gebruik van de ondergrond als aanvullende oplossing voor de zoetwatervoorziening. De strategische agenda’s van bedrijfsleven, waterschappen, provincies en de tuinbouwsector komen hierin samen. En we zijn helemaal aangesloten op het Deltaplan Zoetwater. Komend jaar besluit de regering welke maatregelen zij zal steunen. De casussen die binnen COASTAR zijn uitgevoerd, sluiten hier naadloos op aan.” Dat de eerste successen al zijn geboekt, zoals bijvoorbeeld met de Urban Waterbuffer – eveneens een project van TKI Watertechnologie – in Rotterdam, maakt Raat enthousiast. “Vanuit de kennisinstellingen en techniekleveranciers brengen we onze kennis in. Zo is KWR sterk in de techniek van de ondergrond, Deltares heeft gedegen kennis van grondwatermodellen, en Arcadis staat met implementaties dichtbij de markt. In COASTAR komen die drie heel goed samen.”



Concept van Urban Waterbuffer

Missiegedreven innovatiebeleid

Dat de ideeën van de tekentafel nu echt naar de praktijk worden gebracht, is volgens Raat mede te danken aan de TKI-aanpak. “Het is ontzettend goed hoe alle partijen in zo’n kennisprogramma samenkomen en gezamenlijk de agenda bepalen. Zo kunnen we in een open sfeer aan vraagstukken werken en overstijgen we individuele belangen. Vanuit het topsectorenbeleid wordt nu gesproken over missiegedreven innovatie. Ik zie COASTAR hierin als voorloper. We hebben te maken met verschillende sectoren en de vragen zijn glashelder. Dunea heeft extra water nodig voor de drinkwatervoorziening. De glastuinbouw vraagt om extra gietwater. En Delfland heeft zorgen om natte voeten van de burgers. Met al die partijen is het niet nodig een abstract vergezicht te schetsen. We beperken ons tot concrete vraagstukken.”

Waterbank Westland

Eén zo’n concreet vraagstuk komt vanuit de glastuinbouwsector. “We hebben veel gietwater nodig, en dat moet van een hoge kwaliteit zijn”, vertelt Margreet Schoenmakers, Programmamanager Water bij Glastuinbouw Nederland en verantwoordelijk voor het innovatieprogramma Glastuinbouw Waterproof. “Behalve regenwater gebruiken we ook grondwater. In het Westland pompen we dit op en halen we het zout eruit. De reststroom brengen we terug in de bodem. We vroegen ons af of dit op termijn een

duurzame manier is.” Een typische vraag om onder te brengen in COASTAR, wat heeft geleid tot de casus Waterbank Westland, waarbij op gebiedsniveau tuinders zelf de balans tussen vraag en aanbod in gietwater kunnen organiseren, terwijl gelijktijdig verzilting wordt tegengegaan. Wat Raat betreft heeft de casus Waterbank Westland een belangrijke voorbeeldfunctie. “Het gaat hierin vooral om een organisatiesysteem. Hoe organiseer je met alle partijen het grondwaterbeheer? Daarmee kunnen we ook andere partijen van dienst zijn, bijvoorbeeld op de zandgronden. Daar moet men ook aan de slag met de ondergrond.”

Gezamenlijk organiseren

Welke organisatievorm uiteindelijk het beste past, is nog niet duidelijk. Voor Arcadis, die de kosten-batenanalyse voor zijn rekening neemt, is dat een interessant gegeven. Boonekamp: “We hebben de technieken doorgerekend en het werkt. Nu gaat het om de interactie tussen degenen met een watertekort en degenen met een wateroverschot. Hoe ga je zoiets gezamenlijk organiseren? Dat is in Nederland nog niet op deze schaal geprobeerd. Voor ons zit de kracht van zo’n aanpak vooral in het feit dat op kennisontwikkeling een directe toetsing volgt. Zo’n combinatie tussen theorie en praktijk helpt om projecten binnen onze organisatie geaccordeerd te krijgen.”

Denken in oplossingsrichtingen

In welke mate alle COASTAR-partners in oplossingsrichtingen denken, bewijst Schoenmakers. “Stel dat we het regenwater dat via verhardingen op bedrijventerreinen en in dorpen via sloten naar het oppervlaktewater wegstroomt, gaan opvangen en in de ondergrond opslaan. Dan kunnen we de droogteproblematiek in bredere zin aan elkaar knopen. Door het 3D-effect van de bodem mee te nemen, komen we tot overall oplossingen voor iedereen.” Dat het toewerken naar gemeenschappelijke doelen niet altijd gemakkelijk is, geeft Schoenmakers ook aan. “Elke partner opereert vanuit een eigen referentiekader. Zo hadden we vanuit de tuinbouwsector een bepaald beeld van de organisatiestructuur. We gingen ervan uit op regelmatige basis een terugkoppeling te krijgen, zodat we meer konden meesturen. Achteraf blijkt dat we strakker moeten afstemmen hoe we met elkaar willen samenwerken. Dat is een leermoment. Maar zolang we helder hebben wat elkaars belang is en hoe de problematiek in elkaar zit, kunnen we werken aan gemeenschappelijke oplossingen.”

Samenwerkingspartners

In COASTAR werken de volgende partijen met elkaar samen: Allied Waters, Arcadis, Deltares, KWR, Dunea, Evides, Oasen, Hoogheemraadschap van Delfland, Hoogheemraadschap van Rijnland, Gemeente Maassluis, Gemeente Rotterdam, Gemeente Westland, Glastuinbouw Nederland, MOS Grondwatertechniek, en Provincie Zuid-Holland. COASTAR wordt mede ondersteund vanuit het Deltaprogramma Zoetwater / Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Contactpersonen

Klaasjan Raat	Margreet Schoenmakers	Toon Boonekamp
KWR	Glastuinbouw Nederland	Arcadis
klaasjan.raat@kwrwater.nl	mschoenmakers@glastuinbouwnederland.nl	toon.boonekamp@arcadis.com
06 531 90 810	06 19943528	06 11348372

2.5 Samenwerken in TKI-verband levert heel veel plussen op

Het verder brengen van een innovatieve techniek, een startup in het zadel helpen, en de stad van binnenuit klimaatadaptief maken. Urban Waterbuffer brengt het allemaal bij elkaar. “Door doelstellingen en verantwoordelijkheden te stapelen is het project een voorbeeld voor iedereen”, zegt John Jacobs van gemeente Rotterdam.



Te nat of te droog: het zijn twee uitersten die als gevolg van klimaatverandering steeds vaker de kop opsteken. En steden hebben het er flink lastig mee. Hoe maken we het stedelijk waterbeheer duurzamer, robuuster en klimaatbestendiger?

In een breed consortium van waterschappen, gemeenten, bedrijven, kennisinstituten en eindgebruikers laat het TKI-project Urban Waterbuffer (UWB) zien hoe dat kan: voer overtollig hemelwater niet af, maar houdt het lokaal beschikbaar door ondergrondse opslag en win het bij schaarste weer terug. De eerste praktijkproef vond plaats in Rotterdam-Spangen. John Jacobs, strategisch adviseur Water en Klimaatadaptatie: “Rotterdam is al jaren bezig oplossingen te vinden voor klimaatadaptatie, watermanagement en stedelijk beheer. Wat mij betreft is Urban Waterbuffer hierin een extreem succes. Ik ervaar het idee als blikverruimend. De wettelijke taken die we toch al hebben, zoals het tegengaan van wateroverlast, combineren we met het aantrekkelijker maken van de leefomgeving. Dan krijg je plus, plus, plus.”

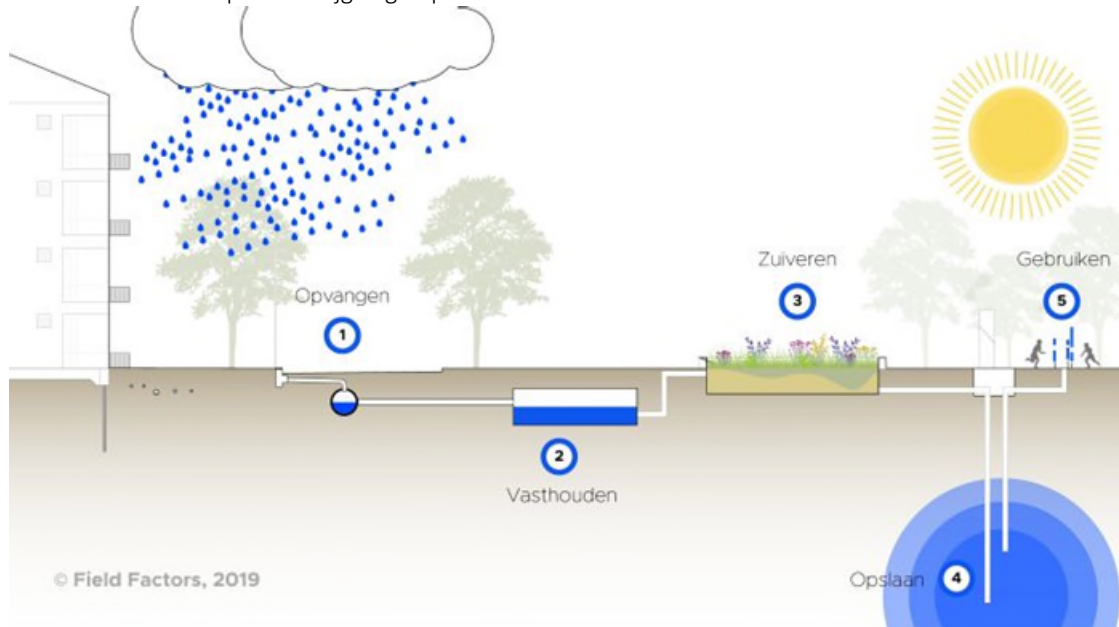
Potentie voor stedelijk gebied

De technologie om zoetwater in ondergrondse zandlagen (aquifers) op te slaan en dit later weer te gebruiken, wordt in Nederland toegepast door drinkwaterbedrijven. Marcel Paalman, onderzoeker bij KWR, legt uit. “In het Urban Waterbuffer-project is deze technologie in een aantal casussen verder ontwikkeld voor het stedelijke gebied. Dit gebeurde in Rotterdam, Rheden en Den Haag. Koen Zuurbier, inmiddels werkzaam bij PWN, vervulde hierin een belangrijke rol. De ontwikkeling van een nieuw putstelsel voor de glastuinbouw, maakte het mogelijk om zoetwater in brak of zout grondwater te infiltreren en weer terug te winnen. Het was ons duidelijk dat de potentie voor het stedelijke gebied enorm groot is. Met hulp van Carl Paauwe van de Stichting Waterbuffer zijn we in de stad terechtgekomen.”

Minimaal ruimtebeslag

Een belangrijk voordeel voor het stedelijk gebied is dat een UWB gebruikmaakt van natuurlijke condities, in dit geval de aanwezigheid van ondergrondse zandlagen. Door het water tijdelijk te bergen in deze aquifers, hoeven geen grote bovengrondse waterbassins te worden aangelegd die veel ruimte kosten. Ruimte die in het stedelijke gebied meestal niet aanwezig of schaars is. En het systeem werkt met modulaire componenten (zie figuur). Het is snel en relatief eenvoudig in bestaand stedelijk gebied inpasbaar. Paalman: “Zo is het project bij Sparta in de Rotterdamse wijk Spangen in een periode van

ongeveer twee jaar gerealiseerd, wat ik voor een stedelijke ontwikkeling heel snel vind.” Het regenwater valt op het stadion van de voetbalclub en op de omliggende parkeerplaatsen. Daarna wordt het via de Urban Waterbuffer gebruikt voor beregening van het voetbalveld en voor verkoeling via het biofilter en een waterelement op het nabijgelegen plein.



De vijf stappen van een Urban Waterbuffer, bestaan uit het 1) opvangen, 2) vasthouden, 3) zuiveren, 4) opslaan en 5) gebruiken van hemelwater (figuur: Field Factors)

Toepassen op grote schaal

Jacobs lacht bij de vraag hoe het komt dat het concept zo vlot werd opgepikt. “Hier in Rotterdam doen we niet moeilijk. We zijn een dynamische stad. Heb je een goed idee, dan krijg je de ruimte om dit uit te voeren. Valt er iets tegen, dan lossen we dat samen op. Met de Urban Waterbuffer voorzie ik dat we het concept over tientallen jaren in steden op grote schaal kunnen toepassen. Nu al proberen we het bij nieuwe projecten in te bouwen. Mijn droom is dat de stad één grote waterbuffer vormt, met het enorme voordeel dat bewoners dit terugzien in een aantrekkelijke, groene omgeving.” Opnieuw noemt de bestuurder het stedenbouwkundige aspect van de UWB. Hoewel de oplossing feitelijk ondergronds zit, heeft de bovengrondse omgeving sterk profijt van de waterberging. Hoe komt dat?

Kickstart voor een startup

Deze vraag wordt beantwoord door Wilrik Kok van Field Factors, technologieleverancier van de UWB. Voor de waterzuivering heeft het bedrijf de zogenoemde Bluebloqs ontwikkeld, een systeem dat voortkomt uit de behoefte om met watertechnologie de stad te vergroenen. “Toen we aan het TKI-project begonnen, waren we net gestart met ons bedrijf”, zegt Kok. “We waren met twee ontwerpers en een afstudeerder gevestigd op de bouwcampus van TU Delft. Via VPdelta, die proeftuinen voor startups met innovatieve ideeën rondom water- en deltatechnologie creëert, kwamen we in contact met KWR. We bezochten de opening van een showcase voor ondergrondse waterberging in de glastuinbouw en stelden de vraag of het concept ook in de stad kon worden toegepast. Daarna raakte alles in een stroomversnelling. Onze samenwerking kreeg vorm in de Urban Waterbuffer, en mondde uit in een kickstart voor ons bedrijf. Van een klein adviesbureau in 2016 zijn we nu een watertechnologieleverancier met tien fte.”

Het brede perspectief

Dat Field Factors er zonder de UWB niet was geweest, beaamt Kok volmondig. “Rotterdam was onze launching customer, waarmee we daadwerkelijk konden investeren in personeel, faciliteiten en een testopstelling. En zonder de kennis van KWR hadden we ons oorspronkelijke idee nooit kunnen vormgeven in een werkend concept voor de stad. De waterberging die wij voor ogen hadden, ging maar tot een paar meter onder de grond en had een korte cyclus. Dat dit ook veel dieper en langduriger kan, met een betere waterkwaliteit, leerden we van KWR. Met ons team van industrieel ontwerpers, architecten en watertechnologen ontwikkelden we de Bluebloqs waterzuivering die er mooi, groen en functioneel uitziet. Binnen het samenwerkingsverband voelen we ons als een vis in het water. We zijn gewend om het brede perspectief in beeld te brengen op grond waarvan keuzes moeten worden gemaakt. Die keuzes zijn te herleiden naar stakeholders. Een waterschap kijkt bijvoorbeeld heel anders naar waterstromen in volumes en kwaliteit dan een eindgebruiker of gemeente. Een TKI-project brengt dit allemaal bij elkaar.”



Waterelement op het plein naast het Sparta Stadion, Rotterdam-Spangen, als onderdeel van de Urban Waterbuffer (foto: Field Factors)

Een bestaande stad opwaarderen

Wat de UWB onder meer zo aantrekkelijk maakt, is dat het problemen in de stad rond klimaatverandering kan combineren met maatschappelijke functies. “In Spangen is bovenop de ondergrondse waterberging een Cruiff Court aangelegd”, zegt Jacobs. “We maken iets wat je niet kunt zien, maar daarbovenop zijn kinderen aan het voetballen. Of we leggen een prachtige, functionele groenvoorziening aan. Hoe mooi is dat?” Samen met de techniek van Field Factors, die onder meer gebruikmaakt van de zuiverende werking van zand en planten, betekent het TKI-project de opwaardering van een bestaande stad, vindt Kok. “Ik geniet ervan om als ondernemer te kunnen bijdragen aan het verbeteren van de bebouwde omgeving.

Onze ambitie is om met een duurzaam watersysteem aan te tonen dat regenwater een goed alternatief is voor drinkwatergebruik. De tijd waarin we al die waterdruppels naar zee afvoerden, is voorbij.”



Bovenop de wateropvang is een Cruyff Court (foto: Arie Kievit).

Samenwerkingspartners

Urban Waterbuffer is een samenwerkingsverband tussen Wareco Codema, Field Factors, Gemeente Rotterdam, Gemeente Rheden, Gemeente Den Haag, Hoogheemraadschap van Delfland, Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard, Rioned, STOWA, Evides Waterbedrijf en KWR. [Lees hier meer over de Urban Waterbuffer en de proeflocaties van deze integrale oplossing voor wateroverlast en droogte in de stad.](#)

Contact

Teun van Dooren

KWR

e: teun.van.dooren@kwrwater.nl

t: +31 30 606 9563

2.6 Slimme opruiming van medicijnresten uit afvalwater

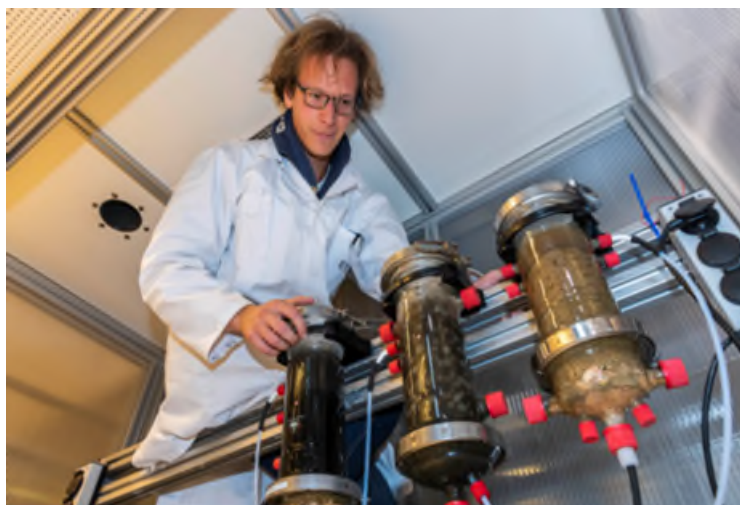
We gaan met zijn allen steeds meer medicijnen slikken en de resten daarvan komen via ons afvalwater in het milieu terecht. Wetenschappers van de vakgroep Milieutechnologie van de Wageningen University & Research (WUR) werken aan de ontwikkeling van een kosteneffectieve combinatiebehandeling van ozon en micro-organismen om microverontreinigingen, zoals medicijnresten, uit afvalwater te verwijderen.



Alleen al in Nederland werd in 2007 circa 1250 ton medicatie gebruikt; dat is ongeveer 160 pillen per persoon per jaar. In de toekomst zal het medicijngebruik, door vergrijzing en medicalisering van onze samenleving, alleen maar toenemen, met een verwachte toename van meer dan een derde in 2050. Dat is slecht nieuws, want medicijnresten brengen schade toe aan drinkwater en milieu. Alette Langenhoff, milieutechnoloog aan de WUR: “We weten bijvoorbeeld dat te veel oestrogenen in het water kan leiden tot vervrouwelijking van mannelijke vissen. Dit soort effecten vormen een serieus probleem voor het ecosysteem.”

Wettelijke verplichting

Langenhoff verwacht dan ook dat op termijn een wettelijke Europese verplichting om afvalwater te ontdoen van medicijnresten niet uit kan blijven: “Zwitserland, dat geen deel uitmaakt van de EU, wacht niet op Europese regelgeving. Als enige land zet zij zich op dit moment actief in om medicijnresten uit het afvalwater te halen, een groot gedeelte van de Zwitserse wateringzuiveringsinstallaties is al aangepast. Hier worden medicijnresten uit het water gehaald door middel van ozon en actief kool. Dat is weliswaar een effectieve, maar ook dure oplossing, omdat het veel energie vraagt. Daarom vinden we het belangrijk om een effectievere en duurzamere manier te vinden.”



Schoon ecosysteem

Wetenschappers van de vakgroep Milieutechnologie van de Wageningen University & Research hebben grote stappen gemaakt richting oplossingen. Zo komt met de technologie van BO₃B-reactor een kostenefficiënte, effectieve en duurzame methode in zicht om medicijnresten te verwijderen uit afvalwater. Deze is veel goedkoper en efficiënter dan de technologie die werkt op basis van ozonisatie en adsorptie aan actief kool. Op deze manier komt een veilig ecosysteem met schoon oppervlaktewater en veilig drinkwater dichterbij.

De wetenschappers ontwikkelden een aanpak in drie stappen. Koen van Gijn van de WUR legt uit: “In een eerste stap zetten we in op microbiële reiniging. Hiermee verwijderen we de grootste hoeveelheid microverontreinigingen. Deze reinigungsstap gaat vooraf aan de tweede stap, de ozonbehandeling, en vermindert de hoeveelheid ozon die in deze stap nodig is.” Door deze tweede stap, waarbij we ozongas door het afvalwater laten borrelen, worden de medicijnresten afgebroken via een chemische reactie, en ontstaan zogenoemde transformatieresten, die mogelijk toxisch kunnen zijn. Koen van Gijn: “Om de transformatieresten het hoofd te bieden ontwikkelden we een derde stap waarin we deze restproducten afbreken, opnieuw middels microbiële reiniging.”



“Per reactor spelen we met de omstandigheden. (...) Zo werken we toe naar de meest optimale reactorcondities die tot het beste eindresultaat leiden.”

Het complete proces vindt plaats in de BO₃B-reactor, bestaande uit drie reactoren. Elke reactor wordt geoptimaliseerd voor haar doel. “Per reactor spelen we met de omstandigheden”, aldus Van Gijn. “In de eerste reactor variëren we bijvoorbeeld in het toedienen van zuurstof, in de tweede reactor kunnen we dat met ozon doen. Zo werken we toe naar de meest optimale reactorcondities die tot het beste eindresultaat leiden.”



Stap naar de praktijk

Als de meest effectieve reinigingsmethode is ontwikkeld, resulterend in een veilig effluent, wordt de methode getest in een opgeschaalde proeffabriek. Een volgende stap is de implementatie van de reinigingsmethode in de praktijk. Alette Langenhoff: "Dat is een ingewikkeld proces. Waterzuiveringsinstallaties zijn er op dit moment niet voor uitgerust. Waterschappen en adviesbureaus zijn wel zeer geïnteresseerd in onze technologie, maar zitten ook nog met veel vragen. Zo is het implementeren van drie reactoren binnen hun systeem geen gemakkelijke opgave. We krijgen bijvoorbeeld de vraag of het ook mogelijk is om deze technologie in te bouwen door een slim recirculatiesysteem. Dat vraagt om meer onderzoek."

Samenwerkingspartners

- Wageningen University & Research
- Royal Haskoning DHV

Contact

Alette Langenhoff

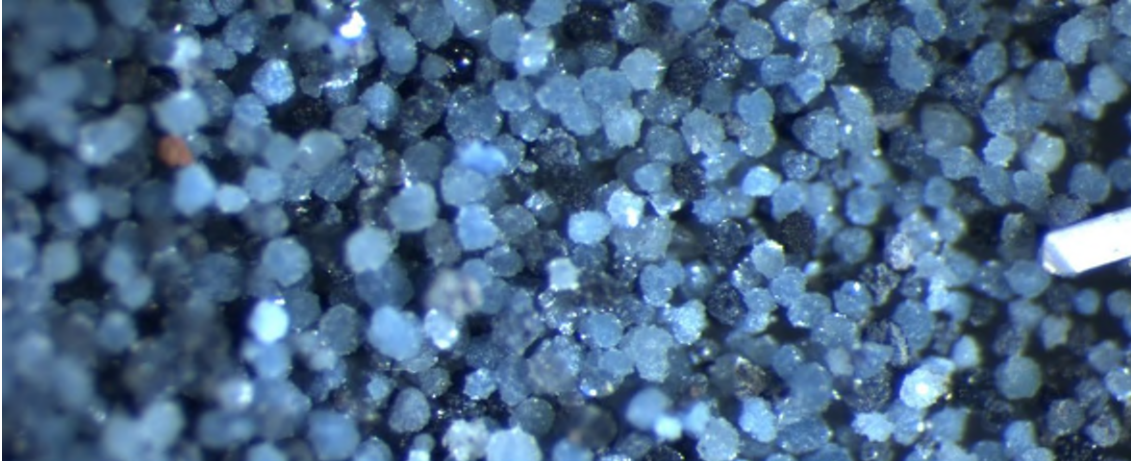
Department of Environmental Technology, Wageningen University & Research (WUR)

e: alette.langenhoff@wur.nl

t: 0317-482054 / 06-10928049

2.7 Fosfaat terugwinnen uit slib met behulp van magneten

Fosfaat is een schaarse grondstof die we hard nodig hebben voor onze voedselvoorziening. Tegelijkertijd is fosfaat zeer schadelijk wanneer het in grote hoeveelheden in het milieu terecht komt omdat het dan zorgt voor eutrofiëring en algenbloei. Daarom wordt fosfaat in rioolwaterzuiveringen zo goed mogelijk verwijderd. Het terugwinnen van het fosfaat blijkt echter nog niet zo makkelijk. De bestaande technieken hebben beperkingen in rendement en toepassingsgebied. Maar er zijn positieve ontwikkelingen richting een meer circulaire economie. Het mineraal vivianiet speelt daarbij een centrale rol.



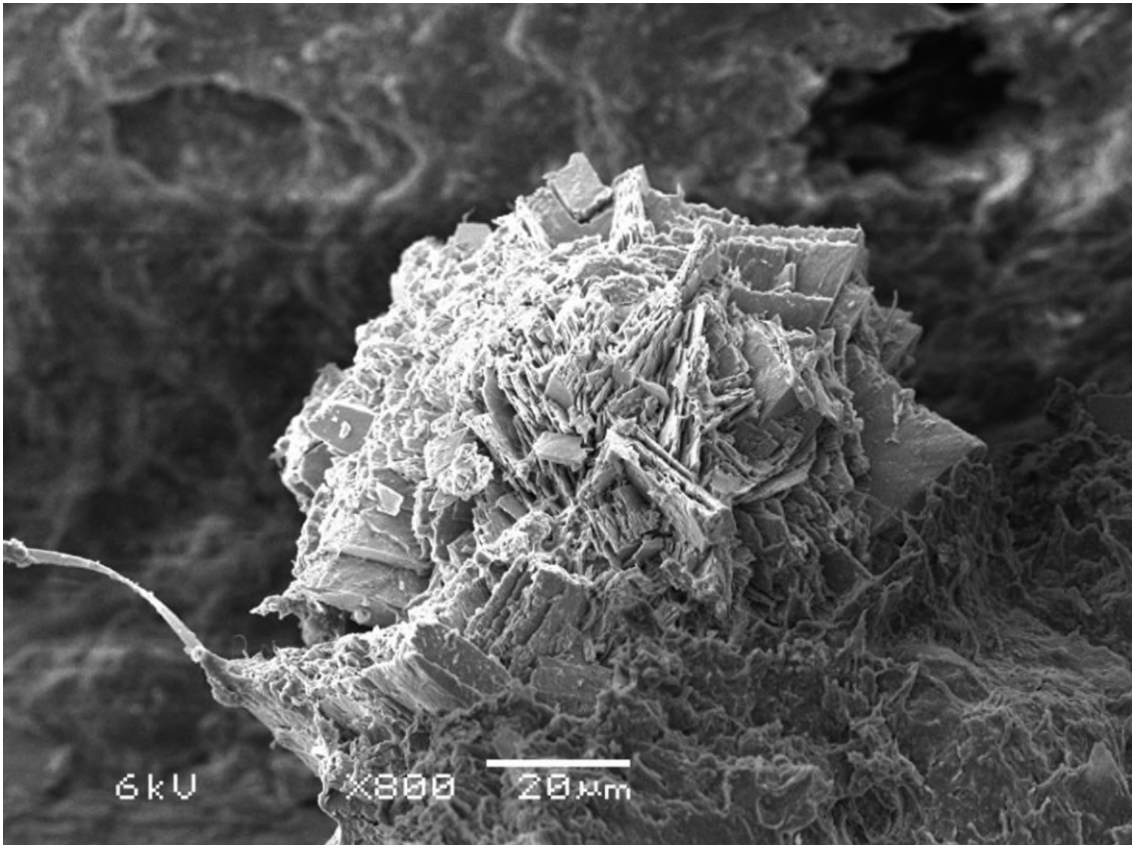
Samen met hun industriële partners ontdekten de onderzoekers van Wetsus en de TU Delft dat het fosfaatrijke vivianiet ontstaat wanneer ijzerzouten worden gebruikt voor de binding van fosfaat in rioolwaterzuiveringen. Dit is een veel gebruikte techniek voor het verwijderen van het fosfaat. Met de bestaande technieken was het tot nu toe echter moeilijk om het fosfaat hieruit terug te winnen. Onderzoek van Wetsus liet zien dat vivianiet betrekkelijk eenvoudig te winnen is uit het zuiveringslib van deze rioolwaterzuiveringen met behulp van een magnetische scheidingstechniek uit de mijnbouw. Op deze manier is het mogelijk om tot wel 80% van het fosfaat uit het slib terug te winnen.

Circulaire fosfaatwinning

Het vivianiet kan rechtstreeks in de landbouw worden gebruikt als ijzerkunstmest. Het is met name geschikt voor olijfbomen, wijnranken en citrusbomen, soorten die kampen met ijzertekorten. Inmiddels wordt ook gezocht naar een manier om ijzer en fosfaat op een zo'n efficiënt mogelijke manier te scheiden. Wetsus-wetenschapper Leon Korving: "Dan kan de landbouw het fosfaat inzetten als meststof terwijl de afvalwaterzuivering het ijzerzout opnieuw kan gebruiken voor de zuivering. Zo wordt fosfaatverwijdering circulair." De gepatenteerde technologie wint niet alleen fosfaat terug, maar verlaagt ook de kosten voor slibverwijdering met tien tot twintig procent. In de toekomst willen de wetenschappers onderzoeken of de mijnbouwtechniek ook toepasbaar is bij dierlijke mest.

Fosfaat als kritieke grondstof

Fosfaat is een waardevolle en schaarse grondstof. Jaarlijks winnen we wereldwijd ongeveer 40 miljoen ton fosfaat uit fosfaatmijnen. Tachtig procent hiervan wordt verwerkt in kunstmest. De grootste vindplaatsen bevinden zich in Marokko, China en de Verenigde Staten. De Europese Unie heeft zelf geen eigen voorraden en nam fosfaat vanwege het strategische belang voor de voedselproductie in 2014 op in haar lijst van twintig kritieke grondstoffen. Tegelijkertijd vormt de meststof een probleem als het in grote hoeveelheden in het oppervlaktewater terecht komt. Hierdoor ontstaat overmatige algenbloei met als gevolg een gebrek aan zuurstof in ons oppervlaktewater, met alle gevolgen van dien. Afvalwaterzuiveringen zijn dan ook verplicht om fosfaat te verwijderen.



Manieren om fosfaat terug te winnen

Tot nu toe gebruiken rioolwaterzuiveringen grofweg twee manieren om het fosfaat te verwijderen. Korving: “Je kunt kiezen voor een biologische verwijdering van fosfaten. Voordeel is dat je dan geen chemicaliën nodig hebt.” De zuivering is echter complexer en kan een hoger energieverbruik hebben. Een andere veelgebruikte techniek is het doseren van ijzerzouten om het fosfaat tijdens de zuivering te binden. Deze twee technieken bieden verschillende uitgangspunten voor de terugwinning. Korving: “Bij de biologische manier van verwijdering is het mogelijk om het fosfaat neer te slaan als struviet door het toevoegen van magnesiumzouten. Deze techniek wordt al gebruikt op een aantal zuiveringen. Een nadeel is echter dat het terugwinrendement beperkt is tot 10-50% van het fosfaat in het slib.”

Voor de zuiveringen die ijzerzouten gebruiken bestond echter nog geen terugwintechniek. Korving: “Daarom besloten wij samen met de groep van prof. Mark van Loosdrecht van de TU Delft op zoek te gaan naar een methode om ook fosfaat in deze zuiveringen terug te winnen.”

Vivianiet als drager van fosfaat

Samen met zijn collega's ontdekte Korving dat de combinatie van ijzer en fosfaat reageert tot het mineraal vivianiet. Dit mineraal bindt fosfaten en valt op door zijn kleur. Leon Korving: “Vivianiet is van oorsprong kleurloos, maar wordt na oxidatie blauw en uiteindelijk zwart. Rembrandt en Vermeer gebruikten de heldere blauwe kleurstof op hun doeken.” In vergelijking met struviet maakt vivianiet kleinere kristallen waardoor de winning moeilijk is. Leon Korving: “Gelukkig realiseerden we ons dat vivianiet paramagnetisch is: het wordt magnetisch zodra er een magneet in de buurt is. Onze industriële samenwerkingspartners wezen erop dat in de mijnbouw magnetische technieken al veel gebruikt worden. Gelukkig bleek professor Rem van de TU Delft ervaring te hebben met deze technieken en daardoor konden we snel op labschaal aantonen dat dit principe inderdaad ook voor zuiverings-slib werkt.”

Inmiddels is de werking van de magnetische fosfaatverwijdering ook in de praktijk getest met Europese financiering van EIT Raw Materials. Een proefopstelling bij rioolwaterzuivering Nieuwveer van waterschap Brabantse Delta bewees dat de methode uiterst effectief is. Leon Korving: “De magneet verwijderde maar liefst tachtig procent van het vivianiet in het slibresidu dat uit de vergistingstank kwam. De volgende stap is om de vertaalslag te maken naar een pilot-installatie in commerciële vorm.”



Circulaire fosfaatwinning

Het vivianiet kan rechtstreeks in de landbouw worden gebruikt als ijzerkunstmest. Het is met name geschikt voor olijfbomen, wijnranken en citrusbomen, soorten die kampen met ijzertekorten. Inmiddels wordt ook gezocht naar een manier om ijzer en fosfaat op een zo'n efficiënt mogelijke manier te scheiden. Leon Korving: “Dan kan de landbouw het fosfaat inzetten als meststof terwijl de afvalwaterzuivering het ijzerzout opnieuw kan gebruiken voor de zuivering. Zo wordt fosfaatverwijdering circulair.” De gepatenteerde technologie wint niet alleen fosfaat terug, maar verlaagt ook de kosten voor slibverwijdering met tien tot twintig procent. In de toekomst willen de wetenschappers onderzoeken of de mijnbouwtechniek ook toepasbaar is bij dierlijke mest.

Samenwerkingspartners

- Wetsus, TU Delft
- STOWA (de eerste vier jaar), Waterschap Brabantse Delta, Waterschapsbedrijf Limburg
- Kemira, VandCenter Syd, Outotec

Contactpersoon

Leon Korving

Wetsus

E: leon.korving@wetsus.nl

T: +31-58-2843000

2.8 Biopolymeren winnen uit water

Waterzuiveringsinstallaties zijn al lange tijd veel meer dan afvalwaterverwerkers. Hun doel is het leveren van een zo'n hoog mogelijke effluentkwaliteit (effluent is gezuiverd afvalwater dat de rioolwaterzuiveringsinstallatie verlaat, red.). Tegelijkertijd is ook het terugwinnen van waardevolle grondstoffen uit afvalwater een belangrijk doel.

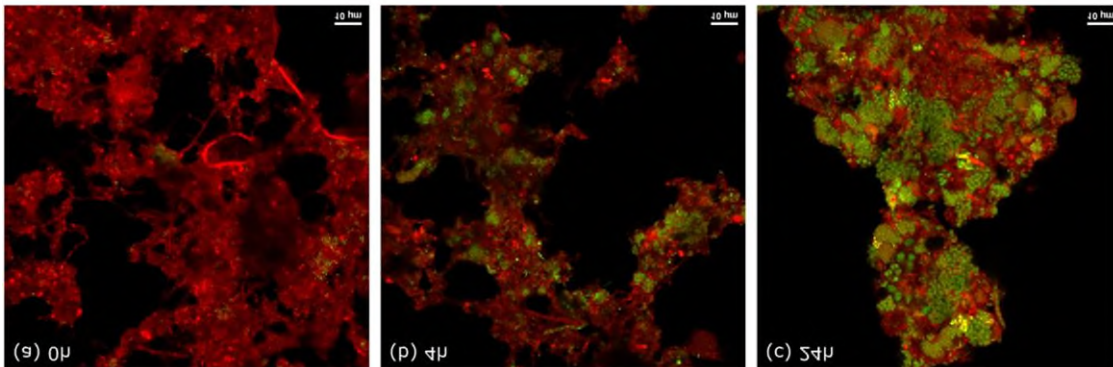


Wetsus werkt samen met haar partners aan methodes om biopolymeren te maken en vervolgens te winnen uit afvalwater. Biopolymeren (PHA's) zijn biologisch afbreekbare polymeren die we in kunnen zetten als alternatief voor het gebruik van plastics, onder meer in de landbouw. Biopolymeren vormen zo een belangrijke schakel in de circulaire economie.

Tien jaar geleden toonden vier waterschappen, Veolia Water Technologies, SNB en STOWA (Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer) op pilotschaal aan dat op een efficiënte en controleerbare manier biopolymeren konden worden gemaakt met actief slib uit een rioolwaterzuivering. Veolia besloot zich hierna terug te trekken uit het project, maar de andere deelnemers zagen veel toekomst in de ontwikkeling. Tegelijkertijd waren Paques, TU Delft en een vijfde waterschap bezig met een vergelijkbare ontwikkeling. Uiteindelijk besloten zij om hun krachten te bundelen en hun onderzoek onder de paraplu van Wetsus te brengen. Een nieuw Wetsus-thema, 'Biopolymeren uit water' werd gestart.

Trainingscentra voor biopolymeren

Wanneer bacteriën worden blootgesteld aan dynamische omgevingen, ontwikkelen ze een handig overlevingsmechanisme. "In voedselrijke tijden slaan ze de voedingsstoffen eerst snel op in de cel in de vorm van het biopolymeer (PHA)", aldus Werker. "Dit is een vorm van bacterieel 'vet' waarmee ze tijdens periodes zonder voedsel kunnen overleven." De wetenschappers zetten waterzuiveringsinstallaties in als een natuurlijke plek waar deze bacteriën in overvloed worden geproduceerd. Alan Werker: "Door te spelen met diverse factoren proberen we ideale omstandigheden te creëren voor de optimale ontwikkeling van deze bacteriën en hun productie van PHA. Dat kan bijvoorbeeld door te zorgen dat er zones zijn in de zuivering waar veel voedsel is en zones waar juist weinig voedsel is. De bacteriën die goed presteren in de aanmaak van PHA zullen in zo'n situatie domineren en kunnen vervolgens ingezet worden voor de productie van PHA."



Opschaling

Tijdens onderzoek ontdekten de wetenschappers dat een biopolymeer kan worden gemaakt van commercieel bruikbare kwaliteit, zelfs met rioolwaterzuiveringsslib en organisch afval als grondstof. Alan Werker: “De bacteriën in rioolwaterzuiveringsslib kunnen PHA opslaan tot meer dan hun eigen gewicht.” De wetenschappers slaagden erin om de kwaliteit van biopolymeren goed te controleren tijdens de productie en extractie. Alan Werker: “Daardoor kunnen we een constante en specifieke kwaliteit produceren. Zo worden waardeketens ontwikkeld voor specifieke toepassingen.” Een belangrijke volgende stap is de opschaling in de vorm van een grote installatie die in Dordrecht zal verrijzen. Alan Werker: “Die grotere schaal heb je nodig om prototypes te ontwikkelen voor verschillende toepassingen. Als deze opschaling een succes wordt, zal de stap naar grootschalige productie in commerciële vorm naar verwachting over vijf jaar mogelijk zijn.”

Grote winst

De potentie van PHA is bekend en is al geruime tijd een belofte in de biopolymerenmarkt. De productie ervan neemt wereldwijd echter nog maar langzaam toe. Alan Werker: “Dat komt onder meer doordat de conventionele productie ervan veelal duur is omdat men vaak afhankelijk is van een specifieke bacterie. Om die reden kun je alleen zuivere grondstoffen, zoals suikers en palmolie, gebruiken. Vaak concurreren deze grondstoffen ook nog met de productie van voedsel. De grote winst van onze ontwikkeling is dat we biopolymeren kunnen winnen uit laagwaardige afvalstromen en dat we die productie goed kunnen integreren in bestaande rioolwaterzuiveringen.”

Landbouwplastic en zelfherstellend beton

Alan Werker ziet mogelijke toepassingen, vooral daar waar de uitstekende biologische afbreekbaarheid van PHA een belangrijke waarde toevoegt en waar het recyclen feitelijk onmogelijk is. Zo kunnen biopolymeren een belangrijke rol spelen in het functioneren van zelfhelend beton. Alan Werker: “Wanneer scheuren in het beton ontstaan, zorgt het binnendringen van water in combinatie met een mix van bacteriën en PHA die van tevoren in het beton is gemengd ervoor dat de scheuren helen. Dat gebeurt door de productie van koolstofdioxide die vrijkomt bij de afbraak van het PHA.” Daarnaast ziet Alan Werker de landbouw als een toepassingsgebied met grote potentie. Alan Werker: “Denk aan afbreekbaar landbouwplastic dat gebruikt kan worden om minder water en pesticiden te gebruiken of aan coatings van kunstmest die ervoor zorgen dat de nutriënten gecontroleerd vrijkomen op het moment dat de plant het nodig heeft. De biologisch afbreekbare biopolymeren kunnen hier een belangrijk verschil maken en ook nog eens een belangrijke positieve maatschappelijke impact hebben.”

Samenwerkingspartners

Binnen Wetsus:

- Stowa, Paques, Slibverwerking Noord-Brabant
TU Delft, Avans Hogeschool



Daarbij in het kader van het opschalingsproject PHA2USE:

- HVC, Waterschap Hollandse Delta, Wetterskip Fryslân, Waterschap Brabantse Delta, Waterschap Scheldestromen, Waterschap De Dommel

Contactpersonen

Alette A.M. Langenhoff	Koen van Gijn
Wageningen University & Research	Wageningen University & Research
e: alette.langenhoff@wur.nl	e: koen.vangijn@wur.nl
e: www.ete.wur.nl	
t: + 0 317 480254	

3 Hoogtepunten 2020

3.1 Eerste jaar missiegedreven kennis- en innovatiebeleid

Inzet TKI watertechnologie

De watertechnologiesector heeft een sterk 'enabling' karakter voor andere sectoren. Door het missiegedreven kennis- en innovatiebeleid ontstaan meer kansen voor watertechnologie voor samenwerking met andere (top)sectoren, en andere financieringsbronnen voor onderzoeksorganisaties op gebied van watertechnologie. In het missiegedreven kennis- en innovatiebeleid is een belangrijke rol weggelegd voor de regio's om innovaties naar de praktijk te brengen. Daarnaast zijn er mogelijkheden om te leren van andere sectoren, en kansen om aan te sluiten en kennis te vergaren bij verschillende MMIP's en MJP's.

De activiteiten rond het missiegedreven innovatiebeleid zijn geïntensiveerd, enerzijds door het programmabureau van TKI Watertechnologie en anderzijds door het instellen van de rol van TKI-directeur. TKI Watertechnologie heeft actief bijgedragen aan het vormgeven van de KIA's en MMIP's, vooral op het gebied van landbouw, water, voedsel, circulaire economie en energie. Watertechnologie is vertegenwoordigd in de relevante programmateams en klankbordgroepen Landbouw, Water, Voedsel en de klankbordgroep Circulaire Economie. Voor deze missies denkt TKI Watertechnologie mee over prioriteiten voor onderzoekscalls, en wordt bijgedragen aan de financiering van projecten. Ook op de gebieden watertechnologie-gezondheid en water-creatieve industrie zijn goede contacten gelegd en is inhoudelijk meegedacht voor een onderzoekscall en evenement. Een van de belangrijkste missies voor TKI Watertechnologie is "C Klimaatbestendig landelijk en stedelijk" onder het thema Landbouw, Water, Voedsel. TKI Watertechnologie heeft bij deze missie de lead bij de uitwerking van de MMIP's en de afstemming daarover met onderzoeksorganisaties en ministeries. De TKI's Tuinbouw & Uitgangsmaterialen, Agri & Food, Deltatechnologie en Maritiem hebben deze rol voor de andere missies onder het thema Landbouw, Water, Voedsel.

Activiteiten in 2020

De vertegenwoordiging van TKI Watertechnologie in de relevante KIA's en MMIP's van het nieuwe kennis- en innovatiebeleid is ingericht. In 2020 betrof dit met name de KIA Landbouw, Water en Voedsel en heeft TKI Watertechnologie voor het eerst geparticipeerd in de gezamenlijke call. De coördinatie van de submitties van Landbouw, Water en Voedsel is verdeeld over de 5 betrokken TKI's. TKI Watertechnologie coördineert submittie C over klimaatbestendig landelijk en stedelijk gebied en waterkwaliteit, i.s.m. LNV en een door LNV gefinancierde secretaris vanuit WUR. Submittie C is één van de meest cross-sectorale submitties en daarmee uitdagend qua coördinatie (veel stakeholders, veel onderzoeksinstrumenten). Onder submittie C zijn in 2020 9 PPS-projecten gehonoreerd via de gezamenlijke call en 8 PPS-projecten via TKI Watertechnologie.

Zowel met de Topsector Water & Maritiem als met KIA Landbouw, Water en Voedsel is gewerkt aan het stimuleren van valorisatie in de watertechnologiesector. TKI Watertechnologie is aangesloten bij het Valorisatieoverleg KIA Landbouw, Water en Voedsel. Gezamenlijk wordt een interactieve, digitale

landkaart met demonstraties en pilots uitgewerkt voor heel Landbouw, Water en Voedsel. Daarnaast is een gezamenlijke innovatiemakelaar aangesteld met TKI Tuinbouw & Uitgangsmaterialen op het onderwerp tuinbouw (kas en buiten) en water: Jan Broos. Het onderzoek naar het Innovatielandschap Water in Nederland heeft geleid tot een poster waarop de locaties in Nederland te zien zijn waar veel wateronderzoek en innovatie plaatsvindt, van TRL 1 t/m 9.

TKI Watertechnologie is vertegenwoordigd in de klankbordgroep KIA Circulaire Economie. Er is input geleverd op inventarisatievragen voor de KIA CE, en er zijn voorbeeldprojecten aangeleverd voor de KIA CE en voor de opzet van een call voor projecten. Naar verwachting zal de eerste call voor projecten in 2021 openen.

3.2 Nieuwe TKI-projecten in 2020

In 2020 hebben onderzoeksorganisaties in samenwerking met bedrijfsleven 25 nieuwe TKI-projecten opgezet. Bij het opstellen van nieuwe TKI-projecten en de besluitvorming daarover is binnen TKI Watertechnologie extra aandacht voor wat het onderzoek oplevert aan nieuwe activiteiten, startups en verdienvermogen. Onderzoeksorganisaties in TKI kunnen immers veel toegevoegde waarde leveren door innovaties klaar te maken voor de markt. Zie voor het overzicht van de 2020-projecten de volgende pagina.

Project	Penvoerder	Totale kosten k€	Looptijd
Heating requires Friction - Optimaal ruimtegebruik bij aanleg warmtetransportleidingen	Deltares	€ 230.000	2020–2021
ENGINE - Energie en drinkwater in balans (met KWR)	Deltares en KWR	€ 400.000	2020–2022
Fytoremediatie als basis voor zuiverend groen in de stad	Deltares	€ 580.000	2020-2023
WINDOW Warmtevoorziening In Nederland Duurzamer met Ondergrondse Warmteopslag	Deltares en KWR	€ 935.000	
DNA Diatom Biosensor: een nieuwe quick scan methode om de ecologische kwaliteit van oppervlaktewater te bepalen	KWR	€ 440.000	2020-2022
Risicobeoordeling en integraal ontwerp van de circulaire waterketen voor een hoog binnenstedelijk gebied	KWR	€ 355.000	2020-2022
MIDAS - Multiple Inspection Data Sources	KWR	€ 400.000	2020-2022
Microbiologische waterkwaliteit snel in beeld	KWR	€ 570.100	2020-2024
Zonnepanelen op spaarbekkens: innovatieve oplossingen voor multifunctioneel gebruik van het bekken	KWR	€ 450.000	2020-2022
Polishing pellets	KWR	€ 436.000	2020-2023
Snelle detectie van fecale verontreiniging in zwemwater	KWR	€ 370.400	2020-2022
SARS-CoV-2 (RNA) in communaal afvalwater: risico's en kansen	KWR	€ 480.000	2020-2021
Sluiten van de watercyclus: effect van combinatie van ozon en keramische membraanfiltratie	KWR	€ 302.000	2020-2022
Development of a water quality sensor using Electrochemical Impedance Spectroscopy to monitor a broad range of (micro)contaminants in a single device	KWR	€ 800.000	2021-2023
Ontwikkeling van monitorstrategieën voor metalen in drinkwater (OMMID)	KWR	€ 618.000	2020-2022
Ontwikkeling van een virussensor (cross-over met TKI T&U)	KWR	€ 330.000	2021-2022
Optimal control of open canal system for demand response: Enabling and preparing for the energy transition	TUD	€ 392.836	2020-2023
Novel advanced oxidation with plasma discharge in a hyperbolic vortex	Wetsus	€ 568.000	2021-2026
Vivianiet	Wetsus	€ 568.000	2021-2026
Arsenic removal from water treatment sludge	WUR	€ 136.000	2020-2024
Anaerobe ketenverlenging 2.0: Alcoholen uit afvalwater	WUR	€ 190.000	2020-2024

Cross-over projecten in kader van KIA Landbouw Water Voedsel call

Een integrale aanpak voor opsporing van ongewenste perfluorstoffen in de waterketen	KWR	€ 484.000	
Borging van effluent rwzi voor glastuinbouwsector	KWR	€ 385.000	
Klimaat- en waterrobuust Laag-Nederland van nu naar 2100	KWR	€ 2.010.000	
Micronutriënten in de kringloop	KWR	€ 416.500	

3.3 Bijeenkomsten met bedrijfsleven

De Nederlandse watertechnologiesector bestaat grotendeels uit midden- en kleinbedrijf (MKB). Dit MKB richt zich op diverse deelmarkten in de watertechnologiesector en in andere sectoren, waardoor ze een diverse groep eindgebruikers heeft. Het zijn vaak topspelers in hun niche, die tot een hoog marktaandeel kunnen komen in hun markt.

Als gevolg van de maatregelen die genomen zijn tegen de uitbraak van de Covid-19 pandemie zijn alleen de activiteiten tijdens Waterlink 2020 fysiek doorgegaan, alle andere fysieke evenementen in 2020 zijn niet doorgegaan, verplaatst of digitaal georganiseerd. De kosten voor digitale evenementen vielen lager uit dan de kosten begroot voor de fysieke events. Daarom is er ruimte geweest om de website Dutchwatertechnology.com te integreren in de website Dutchwatersector.com.

Onderstaande tabel geeft een overzicht weer van alle activiteiten die georganiseerd zijn, met als doel het mkb beter te verbinden met het onderzoek en de innovatie en om cross sectorale verbindingen te leggen.

Tabel: Overzicht van bijeenkomsten met het MKB in 2020

Activiteit	Bijeenkomsten
Cross-sectorale netwerksessies	<ul style="list-style-type: none">• Webinar 'Water in de tuinbouw' 21 april (online)• TechTalk 'Waterhergebruik in de landbouw' 3 december (online)
Kennisoverdracht en valorisatie	<ul style="list-style-type: none">• Inhoudelijke workshop Stedelijk waterbeheer (fysiek) 16 januari• Inhoudelijke workshop Chemicaliën-arm koelen (online) 3 oktober• Inhoudelijke workshop Meten van Legionella in afvalwaterzuiveringen (online) 22 oktober• Inhoudelijke workshop Resource recovery from sludge (online) 5 november• Inhoudelijke workshop Met hoge dichtheid intensiever meten in het drinkwater distributienetwerk (online) 5 november• Poster met het innovatielandschap van de Nederlandse watersector• Webinar 'Watertechnologiesector in de Coronacrisis' (online) 15 juli
Netwerkactiviteiten	<ul style="list-style-type: none">• TKI Wall of support tijdens Waterlink (fysiek) 16 januari• TechTalk 'Waterhergebruik in de glastuinbouw'• TKI Matchmaking (online) 1 oktober
Innovatiemakelaars	<ul style="list-style-type: none">• In samenwerking met TKI Tuinbouw & Uitgangsmaterialen een gezamenlijke innovatiemakelaar ingezet• Sinds 2020 weer TKI Watertech innovatiemakelaars actief

3.4 Evaluatie projecten TKI Watertechnologie

In 2020 heeft TKI Watertechnologie de projecten geëvalueerd ¹die in de periode 2017-2020 zijn afgerond. In de evaluatie heeft het TKI onderzocht in hoeverre de doelstellingen zijn bereikt, waarbij nadrukkelijk om het perspectief is gevraagd van eindgebruikers en technologieleveranciers.

¹ <https://www.tkiwatertechnologie.nl/nieuws/evaluatie-tki-projecten-bevestigt-dat-tki-watertechnologie-zich-goed-ontwikkelt/>

In de watertechnologiesector is van oudsher veel aandacht voor kennisontwikkeling en innovatie. Het TKI Watertechnologie vormt een deel van dat onderzoekslandschap van de watertechnologiesector. In andere verbanden wordt binnen de sector ook gewerkt aan kennisontwikkeling en innovatie voor watertechnologie. Wat het TKI uniek maakt is het verbindende karakter: binnen het TKI werken alle watertechnologie-onderzoeksorganisaties samen, met alle drinkwaterbedrijven, waterschappen en vele bedrijven. Jaarlijks financiert het TKI samen met bedrijfsleven 20 tot 30 nieuwe publiek-private samenwerkingsprojecten. Die projecten geven invulling aan één of meer van de innovatiethema's van TKI Watertechnologie.

Geëvalueerde projecten

In 2020 zijn in totaal 56 TKI-projecten geëvalueerd. De inhoudelijke focus van de projecten lag vooral op het innovatiethema Water for All (nu: Zorgdragen voor schoon en veilig water). Bij de uitvoering van deze projecten waren maar liefst 170 partijen betrokken: onderzoeksorganisaties Deltares, KWR, TUD, Wetsus en WUR, alle drinkwaterbedrijven en waterschappen, overheden, en vooral vele partijen uit het commerciële bedrijfsleven. Gemiddeld heeft een TKI-project tussen 2 en 4 deelnemers, bedraagt de omvang 2 tot 3 ton per project (gefinancierd door bedrijfsleven en TKI) met een gemiddelde looptijd van iets minder dan 3 jaar. De evaluatie laat zien dat bij 32 procent van de projecten de doelstellingen volledig zijn behaald en bij 32 procent gedeeltelijk tot grotendeels. De samenwerking binnen projecten wordt positief beoordeeld.

Wat leveren de TKI-projecten op?

Van innovatieprojecten is bekend dat het meerdere jaren kan duren voordat ze tot toepassing komen en impact genereren. De projectdeelnemers zien nu al concrete opbrengsten. Eindgebruikers geven aan dat de projecten vooral leiden tot verbeteringen van de technische betrouwbaarheid van processen, gevolgd door besparingen op water en/of energie. Daarbij wordt de kans op technische haalbaarheid hoger ingeschat dan op economische haalbaarheid. Bij 74 procent van de geëvalueerde projecten ligt de technische haalbaarheid tussen 50 en 100 procent; bij 59 procent ligt de economische haalbaarheid tussen 50 en 100 procent.

De betrokken bedrijven en technologieleveranciers verwachten bij 30 procent van de geëvalueerde projecten zeker marktontwikkeling, bij 32 procent mogelijke marktontwikkeling. Bij 29 procent van de projecten was na afronding concreet zicht op de volgende stap naar de markt, bijvoorbeeld door ontwikkeling van een prototype, het doen van pilots en demonstraties, en verdere ontwikkeling naar een marktwaardig product.

Trots

De evaluatie laat zien dat het TKI Watertechnologie zich goed heeft ontwikkeld. Ten opzichte van de eerste projectevaluatie in 2016 is het aantal betrokken partijen in TKI Watertechnologie toegenomen. Op wetenschappelijk gebied hebben de projecten geleid tot de eerste proefschriften. Wat betreft toepassing en vermarkting zijn successen geboekt met de projecten 'Smartroof 2.0', 'Keep it Fresh', COASTAR en 'Urban Waterbuffer'. Dat wordt ook gezien buiten de watertechnologiesector. Meerdere projecten zijn in de prijzen gevallen of daartoe genomineerd: 'Omgevingsaanpak milde ontzilting', 'Smartroof 2.0', 'Keep it Fresh', 'Vrijmaken van fosfaat uit ijzerfosfaatverbindingen in zuiverings-slib' en 'Power to Protein'.

3.5 Impact van Covid-19 op de watersector

Sinds april 2020 houdt de TKI Watertechnologie regelmatig een peiling onder de bedrijven in de watertechnologie sector om te zien wat de effecten zijn van de Covid-19 maatregelen op de bedrijven. Er is veel belangstelling vanuit de Topsector Water & Maritiem, het ministerie van EZK en de sector naar de resultaten.

Inmiddels is er acht keer een peiling geweest over de effecten van de Covid-19 maatregelen. Daarin zien we dat de sector negatieve gevolgen ondervindt van de pandemie. Er wordt vooral een geslonken werkvoorraad verwacht, betalingsachterstand, in het begin zijn veel tijdelijke contracten niet verlengd en het aantal bedrijven dat ondersteunende regelingen nodig heeft, stijgt. Er is echt een uitgesteld effect van de tweede lockdown. Dat was ook zichtbaar bij de eerste lockdown in maart 2020. Toen waren in april de eerste tekenen en in mei pas het echte effect zichtbaar van de maatregelen. Dat effect zette door tot september 2020. In december was alles weer redelijk normaal. Toen kwam de tweede lockdown en is in januari 2021 de impact zichtbaar van. Ondanks dat de bedrijven nu minder werk (in het vooruitzicht) hebben, geeft 40 procent aan dat ze geen omzetverlies verwachten. Terugkijkend naar de afgelopen zeven peilingen is dat het hoogste percentage tot dusver.

3.6 Financieringstafel Watertechnologie

TKI Watertechnologie is samen met WaterCampus Leeuwarden initiatiefnemer voor de opzet van de Financieringstafel Watertechnologie. Voor veel ondernemers is het financieringslandschap voor groeiende en innovatieve bedrijven ondoorzichtig. Hierdoor weten startups en MKB-bedrijven niet altijd de juiste financier of strategische partner te vinden voor hun kapitaal- en/of financieringsbehoefte. De financieringstafel Watertechnologie is bedoeld om deze markt meer toegankelijk te maken voor ondernemers en de samenwerking tussen financiers te versterken.

Tijdens een tafel presenteren ondernemers die knelpunten ervaren bij het aantrekken van financiering hun onderneming. Vervolgens stellen zij hun financieringsvraag, gericht op financiering vanaf 100.000 euro. De aanwezige financiers, waaronder investeringsmaatschappijen, fondsen, banken als Rabobank en ING, RVO en alternatieve financiers, reageren op het financieringsvraagstuk. Daarnaast geven ze advies over en gaan ze met de ondernemers aan de slag om mogelijkheden voor financiering te onderzoeken en bieden toegang tot hun netwerk. Op deze manier kunnen oplossingen worden gevonden voor moeilijk te financieren projecten. De financieringstafel biedt daarmee mogelijkheden om nieuwe kennis naar de markt te brengen en dit proces te versnellen.

3.7 Nieuwe samenwerkingen en verbindingen

In maart 2020 is het definitieve adviesrapport van de expertgroep Governance Watertechnologisch Onderzoek² gepubliceerd. De Expertcommissie heeft onder andere geconstateerd dat de Nederlandse watertechnologiesector een florerende en innovatieve bedrijfssector is waarin onderzoek en innovatie leiden tot een relatief hoge groei in omzet en export, die hand in hand gaat met een betekenisvolle

² Commissie Steenhoven, 2020, Expertgroep Governance Watertechnologisch Onderzoek, https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewi_kr-wwKXwAhXJ_aQKHai6AYoQFjABegQIBRAD&url=https%3A%2F%2Fwww.rijksoverheid.nl%2Fbinaries%2Frijksverheid%2Fdocumenten%2Frapporten%2F2020%2F03%2F10%2Fadviesrapport-expertgroep-governance-watertechnologisch-onderzoek%2Fbijlage-adviesrapport-expertgroep-governance-watertechnologisch-onderzoek.pdf&usg=AOvVawOhmqje-7GqVjPCDTvvdM9I

bijdrage aan maatschappelijke uitdagingen en de Sustainable Development Goals van de Verenigde Naties. Een adequate kennisinfrastructuur is nu en in de toekomst essentieel om de Nederlandse watertechnologiesector goed te kunnen bedienen.

Een belangrijke vraag voor de Expertcommissie was of een versterking van de samenwerking of een verdere krachtenbundeling tussen kennisinstellingen noodzakelijk is, en zo ja, hoe deze intensievere samenwerking kan worden vorm gegeven. De Expertcommissie beveelt aan dat de programmaraad van TKI Watertechnologie hier een centrale rol in kan spelen. In 2020 is het overzicht van watertechnologisch onderzoek aangevuld door onderzoeksorganisaties te spreken die nog niet aangesloten zijn bij het TKI en te inventariseren welk watertechnologisch onderzoek zij doen, en mogelijkheden te verkennen voor verdere samenwerking. Dit heeft geleid tot de aansluiting van Universiteit Twente bij TKI Watertechnologie. Universiteit Twente zal vanaf 2021 PPS-toeslag gaan genereren en PPS-projecten uitvoeren. Met IHE, IMEC en NIOO zijn verkennende gesprekken gevoerd. Daarnaast hebben afgevaardigden van de Human Capital Agenda van Topsector Water & Maritiem en het Centre of Expertise Water Technologie (CEW) met de programmaraad gesproken over hoe het praktijkgericht onderzoek en het TKI-onderzoek elkaar beter kunnen versterken.

De zichtbaarheid van TKI Watertechnologie is vergroot bij de relevante ministeries (LNV, EZK, I&W) en relevante andere topsectoren (T&U, AF, Energie, Chemie, LSH). De TKI-directeuren zijn vertegenwoordigd in verschillende overleggremia en leveren daar input. Met Topsector Life Science & Health en ZonMW is samenwerking verkend met watertechnologie en deltatechnologie. Dit heeft tot nu toe geresulteerd in participatie van KWR in een groot onderzoeksconsortium op het gebied van microplastics, gefinancierd door ZonMW. Daarnaast is een eerste verkenning uitgevoerd van de mogelijkheden voor een watertechnologie-brede aanvraag voor het Groeifonds, en de rol van TKI Watertechnologie daarin als coördinator.

3.8 Profilering en zichtbaarheid

Er zijn een aantal impactverhalen opgesteld over afgeronde TKI Watertechnologie projecten (gebundeld in hoofdstuk 2 van dit rapport) en vanaf 2021 worden deze voor alle afgeronde projecten gevraagd. Op basis van de opbrengsten van het project wordt een toegankelijk verhaal geschreven dat de maatschappelijke impact en marktpotentie laat zien. Hierbij gaat het om een kwalitatieve omschrijving van hoe het project heeft bijgedragen aan de missies en/of het realiseren van economische kansen. Doel van het verzamelen van deze verhalen is het creëren van een portfolio van aansprekende voorbeelden van innovaties die bijdragen aan missies voor de toekomst. Deze kunnen gebruikt worden in verdere communicatie over Topsectoren. Daarnaast geeft een beschrijving een rijker en genuanceerder beeld van de impact van een project dan cijfermatige indicatoren, en kan een beschrijving van de soms onverwachte loop van projecten bruikbare inzichten verschaffen. Daarnaast wordt toelichting gegeven op de (bredere) bijdrage van het project aan de maatschappelijke uitdaging. Deze impactverhalen dragen daarmee bij aan de key performance indicators (KPI) die door RVO gevraagd worden binnen het missiegedreven innovatiebeleid.

Vanaf oktober is een LinkedInpagina voor TKI Watertechnologie gestart. Op de pagina worden opbrengsten van projecten en relevant nieuws en activiteiten gedeeld. Doel van de pagina is om de zichtbaarheid van TKI Watertechnologie te vergroten, en de opbrengsten van de projecten te delen met een breder netwerk.

4 Over TKI Watertechnologie

4.1 De Nederlandse watertechnologiesector

Onder watertechnologie verstaan we alle kennis, technologieën en processen die worden ontwikkeld en toegepast voor onder andere het transporteren, bewerken, veranderen en monitoren van water en waterige stromen. De benadering omvat onder meer chemische, biologische en/of thermische technologieën voor waterbehandeling, meet- en regeltechniek (sensoren), ICT en datatechnologie en transport- en distributiesystemen. Centraal staan de waterstromen drinkwater, afvalwater en proceswater en de samenhang met het natuurlijke systeem (grond-, oppervlakte- en regenwater) en recreatiewater. Grond- en oppervlaktewater vallen alleen onder watertechnologie voor zover het gaat om (technologische) behandeling en kwaliteitsmonitoring. Ook irrigatiewater valt onder de definitie van watertechnologie, maar alleen voor zover het gaat om (technologische) behandeling van en hergebruik als proceswater en de daaraan gekoppelde kwaliteitsmonitoring.

Omdat watertechnologie een enabling technology is, is dit gebied nauw verbonden met een aantal cross-sectorale thema's zoals chemie, agri & food, energie, life sciences & health en grondstoffen-terugwinning en hergebruik (circulaire economie).

De watertechnologiesector telt meer dan 1000 MKB-bedrijven, grote (semi-) publieke spelers (drinkwaterbedrijven en waterschappen) en enkele sterke kennisclusters. Het watertechnologie-bedrijfsleven bestaat overwegend uit kleinere en in minder mate middelgrote bedrijven met een grote diversiteit; veel bedrijven zijn actief op nichemarkten of afgebakende markten.

De Nederlandse watertechnologiesector is kennisintensief en levert met hoogwaardige en innovatieve producten en diensten een bijdrage aan zowel maatschappelijke uitdagingen als de internationale waterproblematiek. Problemen die zowel nationaal als internationaal spelen zijn bijvoorbeeld de kwaliteit van oppervlaktewater, klimaatverandering, verzilting, waterschaarste en alternatieve bronnen, grondstoffen- en energieschaarste. Deze maatschappelijke uitdagingen bieden kansen voor de Nederlandse watertechnologiesector om samen met andere sectoren en internationale partners aansprekende, duurzame oplossingen voor de komende generaties te realiseren. Deze oplossingen vormen een krachtige impuls voor de Nederlandse economie.

Om de watertechnologiesector goed te bedienen en in toenemende mate in staat te stellen om bij te dragen aan maatschappelijke uitdagingen is een adequate kennisinfrastructuur van groot belang. Voor een excellente kennisbasis zet de watertechnologiesector in op het combineren van commerciële en maatschappelijke vraagsturing en op een mix van fundamenteel en toegepast onderzoek in de programmering van het watertechnologisch onderzoek.

- Fundamentele kennis wordt ontwikkeld via NWO en individuele universiteiten. NWO geeft, samen met de topsector Water & Maritiem, het fundamentele onderzoek vorm in verschillende thematische onderzoeksprogramma's waarvoor calls voor voorstellen worden uitgezet bij universiteiten onder andere in de vorm van publiek-private samenwerking via Perspectief- en Partnershipprogramma's en in strategische programmering (topsectoren). Daarnaast biedt de

Nationale Wetenschapsagenda ruimte om onderzoeksvorstellen over watertechnologie in te dienen.

- Binnen de technische universiteiten en Wetsus wordt fundamenteel wetenschappelijk onderzoek verricht op grond van een combinatie van maatschappelijke en commerciële vraagsturing. Onderdeel van het Wetsus-programma is samenwerking met NWO, via NWO-Wetsus calls. Binnen de programmering van Wetsus is sprake van een sterke vraagsturing door een breed consortium van MKB-bedrijven.
- Toegepast onderzoek vanuit commerciële vraagsturing wordt voornamelijk door bedrijven uitgezet met oriëntatie op marktkansen via CEW, Deltares, KWR en TNO.
- Toegepast onderzoek vanuit de maatschappelijke behoefte heeft plaats via publieke eindgebruikers zoals waterschappen en private eindgebruikers met een nutsfunctie zoals drinkwaterbedrijven. Deze wordt primair georganiseerd door KWR, RIONED en STOWA, de maatschappelijke vraagsturing.

Het hierboven gemaakte onderscheid tussen meer fundamenteel en meer toegepast onderzoek is op hoofdlijnen van toepassing. In de praktijk is vaak sprake van het in elkaar overlopen van fundamenteel onderzoek en toegepast onderzoek– soms zelfs binnen hetzelfde instituut.

4.2 TKI Watertechnologie: kennis en innovaties voor wateruitdagingen

Het Topconsortium voor Kennis en Innovatie (TKI) voor Watertechnologie is een van de drie TKI's van de topsector Water & Maritiem. Binnen de topsector wordt door de verschillende TKI's op relevante thema's samengewerkt waaronder in de kernteams voor Human Capital en Internationalisering.

Het TKI Watertechnologie vervult voor watertechnologie een sleutelrol als het gaat om programmering en samenwerking in onderzoek en publiek-private samenwerking dat wordt gefinancierd vanuit het topsectorenbeleid. Voor het topsectoren beleid zijn verschillende geldstromen beschikbaar zoals PPS-middelen van NWO en daarnaast financiële instrumenten van EZK zoals de PPS-toeslag en de MIT-regeling.

De ambitie van TKI Watertechnologie is om als sector tot een van de top-drie-spelers wereldwijd voor watertechnologie te horen en marktleider te zijn op nichemarkten. Dit vereist zowel een sterke kennisinfrastructuur als een sterke verbinding tussen kennis en markt.

Het TKI Watertechnologie draagt hier aan bij door vraag gestuurde kennisontwikkeling en innovatie in watertechnologie te versterken, door rond internationaal relevante watertechnologiethema's partijen bij elkaar te brengen. Belangrijke subdoelstellingen van het TKI zijn om te komen tot een verkorting van de lijn van kennis naar kassa en het ontwikkelen van kosteneffectieve technologie voor eindgebruikers.

Het TKI Watertechnologie bevordert de ontwikkeling van kosteneffectieve technologie voor het sluiten van kringlopen voor het watergebruik in zowel de industrie, de land- en tuinbouw, als voor de productie van energie en voedsel.

Het TKI Watertechnologie versnelt de stap van ontwikkeling van watertechnologie naar de vermarkting ervan (van kennis naar kunde naar kassa).

4.3 PPS-toeslag voor TKI Watertechnologie

TKI's kunnen een aanvraag indienen voor PPS-programmatoeslag. Het basisprincipe van de PPS-toeslag is simpel. Voor iedere euro private cash R&D-bijdrage van een bedrijf aan een onderzoeksorganisatie, legt het ministerie van Economische Zaken en Klimaat er € 0,30 bij aan PPS-toeslag. Voor de eerste 20.000 euro die een ondernemer bijdraagt, is de PPS-toeslag 40 procent. De TKI's zetten deze programmatoeslag in voor onderzoek en ontwikkeling met bedrijfsleven of voor innovatieactiviteiten.

Binnen TKI Watertechnologie is de regel dat de onderzoeksorganisatie die de grondslag genereert, de PPS-toeslag gebruikt om met bedrijfsleven nieuwe projecten te definiëren. Eens per jaar vraagt het TKI programmatoeslag aan op basis van de realisatie van de PPS-samenwerking in het voorgaande jaar (grondslag). Deze aanvraag wordt voorbereid door de in TKI Watertechnologie participerende onderzoeksorganisatie met de betrokken private partijen.

De onderzoeksorganisaties definiëren met private partijen³ nieuwe onderzoeksprojecten waarvoor ze de PPS-programmatoeslag kunnen inzetten. De PPS-programmatoeslag kan alleen worden ingezet, als bedrijven investeren in deze nieuwe TKI-projecten. De projectvoorstellen worden uitgewerkt door de verschillende onderzoeksorganisaties en worden inhoudelijk getoetst door de programmaraad van TKI Watertechnologie, onder andere aan de innovatiethema's, de relevante Kennis- en Innovatieagenda (Landbouw, Water, Voedsel, Energietransitie & Klimaat, Circulaire Economie, Gezondheid & Zorg), en onderlinge samenhang van de nieuw aangevraagde en al lopende projecten in het TKI. De programmaraad legt het voorstel met een advies ter vaststelling voor aan het bestuur. Daarnaast bestaat sinds 1 januari 2017 de mogelijkheid om een PPS-projecttoeslag direct bij de RVO aan te vragen. Dit betreft grote projecten (minimaal 2M€) waarvan minimaal 30 procent privaat wordt ingelegd (cash of in-kind).

Nadat de aanvraag (voor programmatoeslag of projecttoeslag) is ingediend bij RVO en er goedkeuring is van het bestuur van TKI Watertechnologie, kunnen de TKI-projecten starten. De looptijden van TKI-projecten variëren van één tot (maximaal) vier jaar. De doorlooptijd van idee tot start van een TKI-project bedraagt minimaal 3 maanden (bij een projectaanvraag) tot 6 maanden (bij een programma-aanvraag), maar kan nog langer duren in het geval dat TKI-projecten worden uitgevoerd door (nog te werven) postdocs.

4.4 Innovatiethema's rond maatschappelijke uitdagingen

De watertechnologiesector heeft van oudsher een sterke focus op maatschappelijke uitdagingen. Zowel in nationaal als Europees verband wordt via onderzoek kennis ontwikkeld om met deze maatschappelijke uitdagingen om te gaan. Hiervoor zijn een viertal innovatiethema's benoemd:



Zorgdragen voor schoon en veilig water

De drinkwatervoorziening en afvalwaterbehandeling staan als gevolg van klimaatverandering, verstedelijking, intensivering van landbouw en veeteelt en vervuilende stoffen onder druk. In dit thema ontwikkelen we kennis en innovaties waarmee we de drinkwatervoorziening en afvalwaterbehandeling klimaat robuust maken, in balans met omgeving en het watersysteem, voor stedelijke en landelijke

³ Sinds 2015 mogen dat ook publieke partijen zijn. Stowa en waterschappen kunnen cofinancier zijn in de inzetprojecten.

gebieden. Met welke technieken kunnen we opkomende stoffen en micro-organismen meten en verwijderen? Hoe kunnen we de natuurlijke zuivering in het water- en bodemsysteem beter benutten? Hoe brengen we watervraag en –aanbod met elkaar in balans en vergroten we zelfvoorzienendheid? Welke alternatieve waterbronnen hebben toekomstperspectief? *(gekoppeld aan KIA Landbouw, Water, Voedsel en KIA Gezondheid & Zorg)*



Hergebruiken van water en grondstoffen

Zuivering van (afval)water en teruggwinning van grondstoffen kunnen hand in hand gaan. Uit afvalwater en zuiveringsslib kunnen stikstof, fosfaat en kalium worden teruggewonnen die opnieuw kunnen worden ingezet om de nutriëntenkringloop te sluiten. Belangrijke uitdagingen zijn het creëren van processen, producten en voorwaarden die goed aansluiten bij de afzetmarkt en kunnen concurreren tegen de productie van primaire grondstoffen. Ook de primaire grondstof water kunnen we door slimme toepassingen efficiënter benutten. Afvalwater en grijs water kunnen worden hergebruikt door selectief ongewenste stoffen te verwijderen. Deze technieken kunnen we ook inzetten om te voorkomen dat schadelijke stoffen uit afvalwater zich verspreiden in bodem, oppervlakte- en grondwater.

(gekoppeld aan KIA Landbouw, Water, Voedsel en KIA Circulaire Economie)



Energie opwekken en opslaan met water

In 2030 is energie uit water integraal onderdeel van het energie- en klimaatbeleid. In dit thema ontwikkelen we kennis en innovaties om oppervlaktewater en grondwater in te zetten als bron van duurzame energie (alsook van warmte), als opslagmedium en om ruimte te bieden voor infrastructuur voor duurzame energie. Aquathermie (uit zowel oppervlaktewater als afval- en drinkwater) is een volwaardig inzetbaar alternatief voor verwarming van de bebouwde omgeving. Diverse innovatieve, goed voorspelbare vormen om energie op te wekken uit of op te slaan in water (zoet-zout en/of pH-gradiënt, warmte-koude-opslag, geothermie, biogas uit afvalwater, groene waterstof) worden getoetst op haalbaarheid.

(gekoppeld aan KIA Landbouw, Water, Voedsel en IKIA Energietransitie & Duurzaamheid)



Slim meten en handelen met water en infrastructuur

In dit thema passen we ICT-innovaties toe voor een duurzamer, efficiënter en betrouwbaarder gebruik, beheer en onderhoud van het fysieke systeem (water en bodem, drinkwaterproductie en -distributie, afvalwaterinzameling en -behandeling). Slimme en snelle detectiemethoden, zelflerende netwerken van sensors en soft sensors, alarmeringssystemen op basis van datamining-algoritmes (zowel fore-casting als back-casting), zijn onmisbaar voor de veiligheid in de waterketen. Innovatieve technologieën voor monitoring en control zijn daarnaast essentieel voor besluitvorming over de assets en slim en robuust onderhoud en beheer, voor decentrale aanpak van vervuilingbronnen, voor verdergaande optimalisatie van de efficiëntie van het systeem, en voor het mogelijk maken van communicatie-, mitigatie- en economische strategieën.

(gekoppeld aan KIA Landbouw, Water, Voedsel en KIA Sleuteltechnologieën)

In deze innovatiethema's kiest de sector in lijn met de ontwikkeling van het topsectorenbeleid bewust voor een sterkere inzet op het oplossen van maatschappelijke uitdagingen (onder andere SDG's 6, 7, 9, 12) het inspelen op nieuwe marktkansen en sectorspecifieke uitdagingen voor het sterker verbinden van kennis met de markt.

4.5 Aansluiting op Europese thema's

De Nederlandse watersector kan samen met andere sectoren en internationale partners aansprekende, duurzame oplossingen voor de internationale waterproblematiek realiseren. Met de innovatiethema's sluit TKI Watertechnologie aan op de Europese agenda's op dit gebied en vier van de vijf mission area's:

- Adaptation to climate change including societal transformation
- Healthy oceans, seas coastal and inland waters
- Climate-neutral and smart cities
- Soil health and food

Het TKI Watertechnologie streeft een stevige koppeling na tussen onderzoek en praktijk in de Horizon2020 en Horizon Europe-programmering. Diverse Nederlandse partijen nemen deel aan (of zijn trekker van) grotere Europese consortia met waterschappen, drinkwaterbedrijven en Nederlandse onderzoeksorganisaties.

4.6 Betrokkenheid van bedrijfsleven

De Nederlandse watertechnologiesector bestaat grotendeels uit midden- en kleinbedrijf. Dit MKB bestaat weer uit een grote groep bedrijven die in meer of mindere mate versnipperd is, en tevens een diverse groep eindgebruikers heeft. Het zijn vaak nichespelers in hun markt, die tot een hoog marktaandeel kunnen komen op hun niche.

Technologisch spreken we van een hoogwaardige thuismarkt, onder andere ontstaan door stringente (milieu)regelgeving. In de afgelopen decennia hebben ontwikkelingen op het gebied van biotechnologie, membraantechnologie, meet- en detectietechnologie en nanotechnologie geleid tot innovaties die voortkomen uit samenwerking tussen technologiebedrijven en launching customers in de thuismarkt. Deze samenwerking heeft in belangrijke mate geleid tot een vooraanstaande internationale concurrentiepositie van de Nederlandse watersector.

Watertechnologiebedrijven doen, afhankelijk van hun portfolio, veel zaken in andere sectoren dan de watersector (cross-sectoraal). Denk voor afzetmarkten bijvoorbeeld aan de sectoren tuinbouw, agri & food, energie, health en chemie. Ook de exportpotentie van veel watertechnologiebedrijven is relatief hoog als je dat afzet tegen het generieke MKB. Om het MKB effectief te betrekken bij de ontwikkeling van vraaggestuurde kennis en innovatie is het daarom van belang dat het MKB niet wordt beschouwd als homogene groep, maar er in plaats daarvan gefocust wordt op specifieke thema's waarvoor het MKB oplossingen ontwikkelt.



Organisaties binnen WaterCoalitieNL

Binnen de watertechnologiesector zijn met name NWP, WaterAlliance en ENVAQUA (gezamenlijk: WaterCoalitieNL) actief met het MKB. Zij coördineren en faciliteren een aantal thematische MKB-netwerken die nauw aansluiten bij de innovatiethema's van het TKI Watertechnologie.

4.7 Organisatie van het TKI Watertechnologie

Het TKI Watertechnologie wordt aangestuurd door het bestuur van de stichting Topconsortium for Knowledge and Innovation Watertechnology. Het bestuur bestaat uit vertegenwoordigers van de in het TKI Watertechnologie participerende organisaties.

Tot de taken van het bestuur behoren:

- Vaststellen van de jaarlijkse integrale programmering
- Opstellen en goedkeuren van de begroting
- Indienen van de aanvraag PPS-toeslag bij het ministerie van EZK
- Besluiten over besteding van de PPS-programmatoeslag
- Afleggen van verantwoording aan het ministerie van EZK en rapportage aan het Topsteam Water & Maritiem

Het bestuur bestaat uit:

Bestuurslid	Functie	Vertegenwoordigt	Rol in bestuur
Walter van der Meer	Directeur Oasen	Eindgebruikers	Voorzitter
Luc Kohsiek	Dijkgraaf Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	Eindgebruikers	
Jos Boere	Directeur Allied Waters BV Plv. directeur KWR	Onderzoeksorganisaties	Secretaris
Cees Buisman	Directeur Wetsus Hoogleraar WUR Biologische Kringlooptechnologie	Onderzoeksorganisaties	Penningmeester
Rob Heim	Zelfstandig ondernemer, lid RVC Magneto en DMT Milieutechnologie	Bedrijfsleven – mkb	
Esther Bosman	Directeur Business Unit Water Royal HaskoningDHV	Bedrijfsleven – ingenieursbureaus	

Bij de bestuursvergaderingen zijn daarnaast aanwezig:

Naam	Organisatie	Vertegenwoordigt	Rol in bestuur
Martien Beek	Ministerie van I&W	Overheid	Toehoorder
Marnix Muller	Ministerie van EZK	Overheid	Toehoorder
Hein Molenkamp	WaterAlliance	Bedrijfsleven – MKB	Toehoorder
Albert Bosma	Wetsus	Programmabureau	Controller
Anne Mathilde Hummelen	KWR	Programmabureau	Ambtelijk secretaris
Jantienne van der Meij	Wetsus	Programmabureau	Toehoorder

Het bestuur wordt inhoudelijk geadviseerd door een programmaraad. Deze raad is een vertegenwoordiging van de in TKI Watertechnologie investerende en participerende onderzoeksorganisaties. De programmaraad heeft als taken:

- Het uitwerken van de Kennis- en Innovatieagenda Watertechnologie⁴ en adviseren van het bestuur over een samenhangend meerjarig programma van watertechnologisch onderzoek en specifieke onderzoeksprojecten daarbinnen;
- Kwaliteitsborging op programma- en projectniveau, in beginsel via delegatie naar de aangesloten onderzoeksorganisaties, waar de kwaliteitsborging institutioneel georganiseerd is;
- Selectie van projectvoorstellen (in beginsel via de vraagsturingssystemen van de bij het TKI aangesloten onderzoeksorganisaties), beoordeling op synergie-optimalisatie en eventuele dubbele onderzoeksprojecten, selectie en voordracht van projectvoorstellen aan het bestuur.

De programmaraad bestaat uit:

Naam	Organisatie	Vertegenwoordigt	Rol in programmaraad
Jan Peter van der Hoek	Waternet, TUD	Eindgebruikers	Vicevoorzitter
Joost Buntsma	Stowa	Eindgebruikers	
Idsart Dijkstra	KWR	Onderzoeksorganisaties	
Jan Post	Wetsus	Onderzoeksorganisaties	Voorzitter
Wiebe de Vos (vanaf september 2020)	TU-Twente	Onderzoeksorganisaties	
Bas van Vossen (vanaf november 2020)	Deltares	Onderzoeksorganisaties	
Dieuwke Voorhoeve	NWO-TTW	Onderzoeksorganisaties	
Petra Krystek	TNO	Onderzoeksorganisaties	
Huub Rijnaarts	WUR	Onderzoeksorganisaties	

⁴ Met de invoering van het missiegedreven topsectorenbeleid in 2019 heeft TKI Watertechnologie niet langer een eigen Kennis- en Innovatieagenda, maar draagt het bij aan onderdelen van de missiegedreven Kennis- en Innovatieagenda's: Landbouw, Water, Voedsel, Energietransitie & Klimaat, Circulaire Economie, Gezondheid & Zorg.

Bij de programmaraadvergaderingen zijn daarnaast aanwezig:

Naam	Organisatie	Vertegenwoordigt	Rol in programmaraad
Marnix Muller	Ministerie van EZK	Overheid	
Maurice Luijten	RVO	Overheid	
Jantienne van der Meij	Water Alliance	Brancheorganisaties	
Geertje Pronk	KWR	Programmabureau	Secretaris

Bestuur en programmaraad worden ondersteund door een programmabureau, dat deels belegd is bij Wetsus en deels bij KWR:

Naam	Organisatie	Rol
Jantienne van der Meij	Wetsus	Directeur, contactpersoon brancheorganisaties en EZK
Anne Mathilde Hummelen	KWR	Directeur, ambtelijk secretaris bestuur, contactpersoon Topsector Water & Maritiem
Geertje Pronk	KWR	Secretaris programmaraad, beheer website
Albert Bosma	Wetsus	Controller
Klaudia Jandzinska	Wetsus	Projectadministratie

4.8 Opbrengsten en kennisverspreiding

TKI Watertechnologie publiceert via de eigen website de TKI-samenwerkingsprojecten: www.tkiwatertechnologie.nl. Op deze website staan de lopende projecten met een vaste omschrijving van doel, contactgegevens, partners en looptijd. Wanneer een project is afgerond worden hier ook de publiekelijke resultaten gepubliceerd. Naast het tonen van de projecten is de website ook bedoeld om het MKB te attenderen op de mogelijkheden voor ondersteuning bij innovatie (MIT-subsidie en PPS-toeslag).

De kennis die wordt ontwikkeld in de TKI-projecten wordt ook door de betreffende onderzoeksorganisaties zelf op verschillende manieren verspreid. Veel onderzoek heeft een fundamenteel en industrieel karakter waarover middels wetenschappelijke artikelen en bijdragen aan internationale congressen kennis wordt verspreid (onder andere onderzoeksverslagen, rapporten, presentaties, uittreksels, wetenschappelijke artikelen, posters, congresmateriaal). Daarnaast worden onderzoeksresultaten aan een breder publiek gepresenteerd in vakbladen en worden projecten toegelicht op gerichte symposia/congressen waar tevens eindgebruikers aanwezig zijn. Dit geldt ook voor de meer experimentele ontwikkelingen.

Onderzoeksresultaten worden publiek gemaakt, eventueel na bescherming van het Intellectueel Eigendom (IE). Publicatie vindt in het algemeen als regel plaats in overleg met de betrokkenen in het betreffende project. Indien er zwaarwegende redenen zijn, vanuit bedrijfsbelang en/of bescherming van IE kan worden besloten een publicatie een aantal maanden op te houden. Van onderzoek dat plaatsvindt in clusters of zogenaamde themagroepen (geldt onder andere voor Wetsus), met groepen van bedrijven waarin samen met één of meerdere universiteiten voor een specifiek thema onderzoek wordt verricht, hebben de bedrijven binnen een themagroep recht op gegenereerde IE en knowhow. Na eventuele bescherming van IE worden de onderzoeksresultaten publiek gemaakt. De ontwikkelde kennis kan binnen



het thema/cluster worden gebruikt in andere projecten. Universiteiten werken veel samen met andere onderzoeksorganisaties en met het bedrijfsleven. Op die manier wordt ontwikkelde kennis gebruikt in andere projecten, en worden de TKI-projecten verrijkt met state of the art kennis van elders.

5 Overzicht TKI-projecten 2013-2019

Projecten 2019	Penvoerder	Totale kosten k€	Looptijd
Subsurface freshwater supply	Deltares	97	2019-2020
TRACER, alternatieve indicatoren voor herkomst microbiële verontreiniging drinkwater	Deltares	265	2019-2021
Monitoring polaire stoffen in ruw water met passive sampling en non target screening	Deltares	170	2018-2020
COASTAR – Zout op afstand, zoet op voorraad	Deltares	130	2019-2021
Smart passive sensing systeem voor ondergrondse infrastructuur	Deltares	200	2019-2020
Ontwikkeling van een geautomatiseerd glasvezelmeetsysteem voor het monitoren van grondwaterstromingen rond grondwaterputten	Deltares	469	2019-2020
FATracker	Deltares	100	2019-2020
Smart passive sensing systeem voor ondergrondse infrastructuur	Deltares	200	2019-2020
Programma Circular economy in the water sector	CEW		
CatchAmed – Affiniteit voor geneesmiddelen, verwijdering uit afvalwater	KWR	454	2019-2021
PINATA – Integrated Data Driven Water Supply	KWR	1000	2019-2022
Natural viruses for verification of the disinfection capacity of membrane filtration processes	KWR	698	2019-2022
Electrocoagulation for water treatment	KWR	380	2019-2022
Ondergronds ontijzeren bij WKO bodemenergiesystemen	KWR	200	2019-2020
Urban Photo-Synthesis - Duurzaamheidsbijdrage van Blauw-Groene-Zon PV gecombineerde multifunctionele daken met grijswater zuivering	KWR	400	2019-2022
WINDOW - Warmtevoorziening In Nederland Duurzamer met Ondergrondse Warmteopslag	KWR en Deltares	935	2020-2024
Innovative anaerobic slaughterhouse wastewater treatment technology	KWR	450	2019-2021
Predicted micropollutant removal in conventional wastewater treatment plant and post treatment step	KWR	650	2019-2022
Beperken lozingen bij open energiesystemen	KWR	340	2019-2022
Slimmer beregenen door ondergrondse waterberging in combinatie met ondergronds ontijzeren	KWR	365	2019-2021
Innovatieve drainage/infiltratiesystemen voor actief grondwaterbeheer	KWR	450	2020-2021
Towards a mechanistic understanding of the microbiological and geochemical dynamics of sand filtration (NWO-Partnership Zandfiltratie)	NWO-TTW	395	2020-2024

Dissolved organic matter dosing to enhance in situ pesticide biodegradation in drinking water aquifers	Wetsus	500	2019-2022
Characterisation and tuning of DOLLOPs in potable waters	Wetsus	500	2019-2022
Single cell microbial physiology to monitor the water quality in treatment processes and water distribution systems	Wetsus	500	2019-2022
Conversion of Ammonia Nitrogen to electricity	WUR	320	2020-2024

Projecten 2018

	Penvoerder	Totale kosten k€	Looptijd
STOOP Fase 3	Deltares	520	2018-2019
Feasibility study subsurface fresh water storage in Braakman South region	Deltares	114	2018-2019
In situ sanering van grondwater met chloorethanen m.b.v. bio-augmentatie	Deltares	120	2018-2020
DAPP Innovations for resilient water supply infrastructure	Deltares	200	2019-2020
Hogere dichtheid bodemenergiesystemen voor CO ₂ -besparing	Deltares en KWR	403	2017-2020
Betrouwbare en betaalbaar aanvullen boorgaten voor gesloten bodemenergiesystemen	Deltares en KWR	503	2019-2021
COASTAR: zout op afstand, zoet op voorraad. Cases Polders, Dunea en Rotterdam	KWR en Deltares	930	2018-2021
Cross-over Voorkomen en bestrijden emissies kasteelten 2	KWR en TKI-T&U	1.691	2019-2022
Cross-over Waterkwaliteit snel in beeld	KWR en TKI-T&U	360	2019
Cross-over Beperken lozingen bij open energiesystemen	KWR en TKI-UE	320	2019-2022
CitySports – Klimaatadaptieve duurzame kunstgrasvelden	KWR	345	2018-2020
Bollenteelt Waterproof	KWR	140	2018-2020
Organisch keukenafval via riool	KWR	250	2018-2020
Hergebruik actief kool voor verwijdering van gewasbeschermingsmiddelen	KWR	200	2018-2021
Online monitoring van Aeromonas in een drinkwaterdistributiesysteem zonder chloor	KWR	319	2018-2021
CALLISTO, Comparison and joint Application of Leak detection and Localization Tools	KWR	220	2018-2020
Onderzoek naar efficiënte inbreng van waterstof in bioreactoren	KWR	170	2018-2019
Innovatieve combinatie van buffering en zuivering voor directe toepassing van regenwater	KWR	401	2019-2021
Onderzoek voorkoming van uitstroom microplastics in de waterweg (Bubble Barrier)	KWR	450	2019-2020
Naar aangroeibestendig polyethyleen (PE)	KWR	400	2019-2021
MAR to the MAX, ondergrondse water opslag voor zelfvoorzienende landbouw op bedrijfsschaal	TUD	80	2018-2020
Nevenreacties tijdens thermische druk hydrolyse (TDH)	TUD	250	2018-2023
As(III) oxidation reactor for groundwater pre-treatment	TUD	150	2018-2022
Noncolinear wave mixing with phased array transducers	Wetsus	500	2018-2022

Converting wastewater treatment facilities into resource factories: producing biopolymers for the bioplastic and chemical industries	Wetsus	500	2018-2022
Fluorescence spectroscopy for the quantification of virus retention and inactivation efficiency of membrane filters	Wetsus	500	2018-2022
Upscaling biological-ozone-biological (BO3B) treatment processes	WUR	500	2017-2021

Projecten 2017

	Penvoerder	Totale kosten k€	Beoogde einddatum
Gevolgen van lekkende leidingen	Deltares	720	12-12-2017
DAPP Innovations for the Water Supply sector	Deltares	120	31-12-2017
Anaerobe afbraak van aromatische koolwaterstoffen door biostimulatie en bioaugmentatie	Deltares	128	1-6-2018
Methode voor het voorkomen van drijfslagvorming in afvalwatergemalen van laboratorium naar de praktijk	Deltares	200	30-10-2018
Turbulent pipe flow at high Reynolds number	Deltares	80	31-12-2018
Onderzoek warmteoverdracht drinkwaterleidingen	Deltares	260	1-11-2018
Voorkomen en bestrijden emissies kasteelten	KWR	1.146	31-12-2018
Transitie WKO naar HTO: Energie- en milieubeheerstrategieën	KWR	448	31-12-2019
Snelle, on-line detectie van enterococci en de totale microbiële activiteit in water	KWR	390	31-12-2019
Hergebruik van Coagulant uit Waterijzer (HerCauWer)	KWR	240	1-8-2019
Oplossing rioolvet - Bijwerkingen van microbiële afbraak van FOG (Fat, Oil & Grease) in riolen	KWR	300	31-12-2019
Water CoRe: vóórconcentreren van afvalwater	KWR	400	31-12-2019
Wasmiddelverbruik bij gebruik van ultra-zacht water	KWR	200	31-12-2018
Sluiten van de watercyclus in Noord-Holland	KWR		
Chemical free AOP	Wetsus	500	31-12-2021
Iron and Phosphorus	Wetsus	500	31-12-2021
Smart detection	Wetsus	500	31-12-2021
BO3B	WUR	450	31-12-2021
Cross-over Save and safe water	TNO-WER	480	31-12-2020
Cross-over Adsorptieve en biologische verwijdering van GBMen uit lozingswater in de glastuinbouw	KWR en TKI-T&U	223	31-12-2019
Cross-over Microbieel gezond water in de glastuinbouw	KWR en TKI-T&U	700	31-12-2019

Projecten 2016

	Penvoerder	Totale kosten k€	Beoogde einddatum
Risk framework for urban infrastructure	Deltares	230	31-12-2017
Perfect Timing' -aanpak Slimme, duurzame waterwijk	Deltares	132	31-01-2018
Groene sanering in Doorn	Deltares	130	01-06-2018
Voorkomen van drijfslagen m.b.v. gecontroleerde vortexen	Deltares	110	31-12-2017
Legionellabeheersing in de tropen	KWR	317	30-06-2018



Koel water: warmtezintuigen voor het zorg dragen voor verfrissend drinkwater	KWR	160	30-06-2018
Big Data epidemiology; drinking water quality in relation to health statistics	KWR	370	30-06-2018
Water en Vuur: een op hydrologische berekeningen gebaseerd signaleringssysteem voor het gevaar van natuurbranden	KWR	235	31-12-2017
Hydrogenomics: Monitoring van vismigratie met eDNA	KWR	205	31-12-2017
Hydrogenomics: Bacteriële fingerprinting voor het in kaart brengen van rioolwaterstromen die invloed hebben op de kwaliteit van oppervlaktewater	KWR		
Hydrogenomics: Microbial profiling en metatranscriptomics analyses voor detailkarakterisering microbiologische processen bij duininfiltratie	KWR	176	31-12-2017
Hydrogenomics: Microbial profiling met NGS voor identificatie van kortsluitstroming rond waterwinputten	KWR	210	30-06-2018
Modulair zelfvoorzienend Blauw-Groen daksysteem	KWR	280	30-06-2019
Affiniteitsadsorptie als zuiveringsstap dicht bij de bron	KWR	288	31-12-2018
Warmte en Koude uit Drinkwater (WKD)	KWR	70	01-06-2018
Power to Protein – Pilot	KWR		31-12-2017
Terugwinning metalen uit water, slib en vliegas	KWR	395	01-03-2019
Technologie voor behandeling van lozingswater in de glastuinbouw	KWR	200	31-12-2017
COASTAR, robuuste zoetwatervoorziening schuilt in de ondergrond	KWR	350	01-06-2017
Remineralisatie van RO-permeaat	KWR	400	01-07-2018
Slim riool	KWR	244	31-12-2017
AORCF	KWR	653	01-05-2019
H2Allies (Power to X)	KWR	300	31-12-2017
New Urban Water Transport Systems	TU Delft	200	31-12-2020
Antibiotic resistance in biological wastewater treatment	Wetsus	500	31-12-2020
Protein from water: Assembly of synthetic microbial communities for the valorisation of recovered nutrients into biomass	Wetsus	500	31-12-2020
Smart pipes, monitoring assets for efficient maintenance	Wetsus	500	31-12-2020
Sodium selective removal from irrigation water	Wetsus	500	31-12-2020

Projecten 2015

	Penvoerder	Totale kosten k€	Beoogde einddatum
More crop per drop partnership 2015	Alterra	38	
Valorisatie Reststromen	CEW		
Anaerobic degradation of fuel oxygenates in groundwater	Deltares	62	31-12-2016
Thermische versnelling bioremediatie van grondwater	Deltares	114	21-12-2016
Omgevingsaanpak milde verzilting	Deltares	45	1-6-2016
Mobiele microbiologische DNA-analyse	Deltares	40	1-12-2016
IJKNET Stoop Asset management van leidingen en riolering	Deltares	1.100	30-9-2018

Ontgroning bij breuk waterleidingen	Deltares	500	
Toetsing leidingen in dijk kruisingen	Deltares	60	1-5-2016
Risk framework for the urban infrastructure	Deltares	230	31-12-2017
Biologische bodemsanering chloorethaan	Deltares	130	31-12-2016
NOMixed	KWR	200	30-6-2016
Application of granular iron hydroxide to remove arsenic and phosphate from water	KWR	345	30-6-2017
Slim renoveren leidingen	KWR	300	31-12-2016
INTEREST	KWR	127	30-6-2016
AquaPriori	KWR	266	30-6-2017
Watersystem scan & reference tool	KWR	225	31-12-2017
Toepassing van drinkwaterslib op fosfaatrijke bodems t.b.v. natuurontwikkeling	KWR	258	30-6-2017
Snelle online 51etective Enterococcon	KWR	123	30-6-2016
Circulaire watervoorziening (glas)tuinbouw	KWR	60	30-6-2017
Sustainable Airport	KWR	220	30-06-2018
Multi-source RO	KWR	812	30-6-2018
Power to Protein (fase 2)	KWR	700	31-12-2017
Microbieel veilig water voor glastuinbouw	KWR	100	31-12-2017
Reductie emissie GBM's	KWR	140	30-6-2016
Hergebruik industrieel restwater voor watervoorziening landbouw	KWR	264	30-6-2018
Beperken waterovlast: ontwikkelen hoge capaciteit zuivering t.b.v. diepinfiltratie	KWR	20	30-6-2017
Extended Diameter Gravel Well (EDGW) (Grindpaalput)	KWR	309	30-6-2018
HDDW pilot Meijndel (fase 2)	KWR	312	30-6-2018
Affiniteitsadsorptie als zuiveringsstap voor water	KWR	256	30-6-2018
Warmwaterzintuigen	KWR	171	30-6-2018
BlauwGroen dakstelsel	KWR	353	30-6-2019
Water & Vuur: Brandsignalering	KWR	228	30-6-2018
Hydrogenomics: Monitoring van vismigratie met eDNA	KWR	214	30-6-2018
Hydrogenomics: Microbial profiling by duinfiltratie	KWR	201	30-6-2018
Hydrogenomics: Microbial profiling kortsluitstroming rondom waterwinputten	KWR	235	30-6-2018
Big data epidemiology	KWR	234	30-6-2018
Innovatieactiviteiten	KWR	200	31-12-2015
MicroNac	WUR	665	15-12-2016
Thermal energy recovery from drinking water	TU Delft	160	31-12-2019
Microplastics	TU Delft	100	31-12-2016
Membranes for Selective Phosphate Removal and Recovery	Wetsus	455	31-10-2018
NGS of bacterial DNA to determine drinking water quality in distribution networks and performance of purification plants	Wetsus	455	31-10-2018
Cyanophycin from urine	Wetsus	455	31-10-2019
Pre-coated gel layers for particle separation	Wetsus	455	15-3-2019



Projecten 2014	Penvoerder	Totale kosten k€	Beoogde einddatum
Deterministic ratchet technology for high throughput separation of dilute suspensions	Wetsus	500	30-6-2018
Understanding and controlling membrane fouling in produced water treatment	Wetsus	495	14-3-2018
The effect of the nutrient matrix on biofilm formation in membrane filtration	Wetsus	500	14-1-2018
Geneesmiddelenverwijdering uit effluent	KWR	250	31-12-2015
Drinkwater van onberispelijke kwaliteit door innovatief zuiveren	KWR	345	31-12-2015
Whirlwind vibrocavitatie	KWR	350	31-12-2015
ZLD concept voor de glastuinbouw (fase2)	KWR	250	31-12-2015
Biogasreiniging met waterrijzer	KWR	150	31-12-2015
Biologische sulfaatreductie in de afvalwaterzuivering	KWR	180	31-12-2015
Verkenning potentie qPCR-techniek biologische AWZI	KWR	100	30-6-2015
Met Hollandse kalkpellets de markt op	KWR	270	31-12-2015
Energiezuinig duurzaam ziekenhuis Tergooi	KWR	330	31-12-2015
Kringloopsluiting Cleantech Playground	KWR	270	31-12-2015
Lysimeteropstelling	KWR	390	31-12-2016
WKO-UV, Energiek saneren	KWR	252	31-12-2015
Afkoppelen droog weer aanvoer	KWR	250	31-12-2015
eDNA aquatische biodiversiteit	KWR	273	31-12-2015
Big water data BWD2SWG	KWR	195	31-12-2015
Big water data DIAMANT	KWR	219	31-12-2015
Innovatieactiviteiten	KWR	225	31-12-2014
Power to protein	KWR	150	31-12-2015
Aanvullende zuivering WP Heel	KWR	151	31-12-2015
TKI 5% beheerskosten	KWR	500	31-12-2018
Zeolites	TUD	279	31-12-2018
Metal Biocrystallisation	WUR	80	1-10-2018
Development of robust & efficient processes for biogas production from concentrated & diluted waste water using a 96 microreactor screening platform	RUG	280	31-1-2017
Ontwerp van een microreactor-screeningssysteem met geïntegreerde data-analyse voor de biotechnologische verwerking van restbiomassastromen in (vluchtige) vetzuren	RUG	833	9-9-2017
Cellulose Assisted Dewatering of Sludge	RUG	1.476	9-9-2017
Innovatieve technieken voor verbetering van kwaliteit van bodem en water en terugwinning van stoffen	Deltares	160	
Innovatieve methoden voor wateropslag en hergebruik in kuststeden	Deltares	100	
Innovatieve monitoring en RTC van water- en afvalwatertransport	Deltares	160	
Domestic slurry transport	Deltares	120	
Innovatieve systemen voor optimale energiewinning uit water	Deltares	200	



Innovatieve systemen voor optimalisatie opslag in water	Deltares	200	
	Unesco IHE	6	
	Unesco IHE	50	
	Unesco IHE	7	
Projecten 2013	Penvoerder	Totale kosten k€	Beoogde einddatum
Closed loop antiscalant use in integrated concentrate treatment processes	Wetsus	505	31-3-2018
Membrane Capacitive Deionization for selective ion removal from water	Wetsus	505	31-8-2017
Phosphate release from precipitated iron phosphate in sewage sludge	Wetsus	505	31-8-2017
Sustainable Airport Cities	KWR	210	30-6-2015
Innovative Water Treatment: Application of AiRO technology	KWR	310	31-12-2015
Innovative Water Treatment: Chemical free cooling water treatment technologies	KWR	118	31-8-2016
Groundwater for crop	KWR	279	30-6-2015
Zero Liquid Discharge fase 1	KWR	105	30-4-2014
Effluent reuse:MDR in the watercycle	KWR	96	31-12-2013
Effluent reuse: TOM Dinteloord	KWR	160	30-6-2015
Effluent reuse: WWTP Harnaschpolder	KWR	40	31-12-2014
Valorisation of residuals: Pelletisation iron sludge	KWR	150	31-12-2014
Valorisatie of residuals: EFC	KWR	450	31-12-2015
Horizontal drilling technology Dunea	KWR	223	31-12-2014
Horizontal drilling technology Oasen	KWR	34	31-12-2014
Freshmaker & Freshkeeper	KWR	339	30-6-2016
Genomics: Cyanobacteria	KWR	118	30-6-2014
On site sensing & monitoring: Nutrient sensors	KWR	205	30-4-2015
Soil mechanics & dynamics: Geo-information assets and soils	KWR	200	30-6-2015
Urban water management tools	KWR	95	30-6-2014
Innovation activities	KWR	130	31-12-2013
Calorics	KWR	80	30-6-2014
IWA competence centre	KWR	560	30-6-2016
The effect of advanced oxidation processes (AOP) on managed aquifer recharge (MAR) during organic micropollutants removal from drinking water	TUD	186	31-12-2016
River bank filtration and organic micropollutant removal	TUD	139	1-1-2015
MicroNac	WUR	665	15-12-2016
Synthetic organic polymer fouling in reverse osmosis	Unesco IHE	33	31-12-2013
Development of robust & efficient processes for biogas production from concentrated & diluted waste water using a 96 microreactor screening platform	RUG	19	



6 Financieel Jaarverslag 2020

Bijlage I

TKI-WT 2021-03-04

Maart 2021

**Jaarrekening 2020
Stichting TKI
Watertechnologie**

Jaarrekening 2020 Stichting TKI Watertechnologie

TKI Watertechnologie maart 2021

Opdrachtgever

Bestuur stichting TKI Watertechnology

Auteurs

Albert Bosma (Wetsus)

Verzonden aan

Bestuur TKI Watertechnologie

Jaar van publicatie
2021

Meer informatie

Albert Bosma

T +31 (0)58 284 31 20

E albert.bosma@wetsus.nl

Voorwoord

Voor u ligt de jaarrekening 2020 van Stichting TKI Watertechnologie. De Stichting TKI Watertechnologie is opgericht op 31 augustus 2012 en heeft ten doel het bevorderen van vraaggestuurde, efficiënte kennisontwikkeling en innovatie op het gebied van watertechnologie, resulterend in een kortere 'time-to-market' ten behoeve van commerciële toepassingen en lagere kosten voor maatschappelijke eindgebruikers van de ontwikkeling van de ontwikkelde technologie.

Om bedrijven te stimuleren deel te nemen aan TKI's, heeft de overheid in 2013 een TKI-toeslag ingevoerd. Voor iedere euro die een bedrijf in een TKI investeert, legt de overheid vanaf 2018 30% (tot en met 2017 25%). Voor de eerste € 20.000 die een ondernemer bijdraagt, is de PPS-toeslag 40%.

Op grond van de subsidieregeling "Sterktes in innovatie voor de invoering van de PPS-Toeslag" zoals gepubliceerd in de Staatscourant 4 september 2012 nr. 18236 nr. WJZ/12045145 aan het TKI Watertechnology, gaat de toeslag niet naar het bedrijf, maar naar het TKI in elk topconsortium.

De beheerskosten van de stichting worden vanaf 2017 gedekt uit het subsidieprogramma-ondersteunende activiteiten TKI Watertechnology. De beheerskosten uit de periode 2013-2016 worden gedekt uit de een bijdrage van projectpartners.

De Stichting Topconsortium for Knowledge and Innovation Watertechnology (Statutaire naam) is statutair gevestigd te Utrecht en onderstaand is de samenstelling van het bestuur weergegeven.

- Walter van der Meer (Oasen, voorzitter)
- Jos Boere (KWR, secretaris)
- Cees Buisman (Wetsus, penningmeester)
- Rob Heim (Heim Management/Waterstromen/Ronovation/Metaltop)
- Esther Bosman (Royal HaskoningDHV)
- Luc Kohsiek (Hoogheemraadschap Hollands-Noorderkwartier)

Een uitgebreid jaarverslag ligt ten kantore van de Stichting.

Leeuwarden, maart 2021

C.J.N. Buisman, penningmeester

Inhoud

1	Algemeen	3
1.1	Grondslagen voor de waardering van activa en passiva	3
1.2	Grondslagen voor de bepaling van het resultaat	3
2	Balans stand 31 december 2020	5
2.1	Balans	5
2.2	Toelichting op de balans	6
3	Staat van baten en lasten	10
3.1	Staat van baten en lasten	10
3.2	Toelichting op de som der bedrijfsopbrengsten	11
3.3	Toelichting bij de som der bedrijfslasten	12
4	Overige gegevens	14
5	WNT verantwoording 2020	15

1 Algemeen

De jaarrekening is opgesteld met inachtneming van de Richtlijn voor de Jaarverslaggeving voor Kleine Organisaties-zonder-winststreven (RJK C1).

Bevoegdheden

De bevoegdheden en regels tot mandatering zijn formeel geregeld in de statuten van Stichting TKI Watertechnologie d.d. 31 augustus 2012 gedeponereerd bij de Kamer van Koophandel voor Noord-Nederland onder nummer 55960537. Daarnaast wordt een nadere uitwerking weergegeven in de beschrijving administratieve organisatie (AO).

1.1 Grondslagen voor de waardering van activa en passiva

Vorderingen

De vorderingen worden opgenomen tegen nominale waarde onder aftrek van de noodzakelijk geachte voorzieningen voor het risico van oninbaarheid. Deze voorzieningen worden bepaald op basis van individuele beoordeling van de vorderingen.

Kortlopende schulden

De kortlopende schulden worden gewaardeerd tegen nominale waarde tenzij anders is bepaald.

1.2 Grondslagen voor de bepaling van het resultaat

Baten en lasten

De doelstelling van de stichting is om van de RVO verkregen subsidies beschikbaar te stellen aan partners en hieruit haar beheerskosten te dekken. Tot en met 2016 werden beheerskosten in rekening gebracht bij partners. Vanaf 2017 worden de beheerskosten gedekt uit de POA-subsidie regeling. De toegekende PPS-subsidies worden niet verantwoord in de baten en lasten van de stichting. Het exploitatieresultaat van de stichting bestaat derhalve uit de verkregen beheersvergoeding subsidie onder aftrek van subsidiabele kosten en het resultaat uit de afwikkeling van de PPS-toeslag per toeslagjaar toegevoegd of onttrokken aan de doelreserve "TKI-WT generiek". Voorgaande houdt tevens in dat door RVO toegekende beschikkingen onder aftrek van verkregen voorschotten worden verantwoord als vorderingen en dat door RVO toegekende beschikkingen onder aftrek van aan partners betaalde voorschotten worden opgenomen als verplichting.

Ontvangen en doorbetaalde subsidies. m.u.v. het resultaat op de vaststelling van de PPS-toeslag, worden niet als baten cq lasten in de staat van baten en lasten van de stichting verantwoord.

Omdat de bedragen in de staat van baten en lasten op € 1.000 zijn afgerond, kunnen er in de tellingen afrondingsverschillen optreden.

Btw

Gelet op de omstandigheid dat beheersactiviteiten van de stichting vanaf 2017 gedekt worden door een RVO-subsidie op grond van de POA-regeling is het recht op voorafrek per 1 januari 2017 komen te vervallen. Voor diensten die in rekening gebracht worden voor de

periode 2013-2016 waar er wel een rechtstreeks verband bestaat met de vergoeding voor de activiteiten heeft de belastingdienst de positie ingenomen dat: (A) De aan derden doorbelaste beheersvergoeding onderworpen zal zijn aan de heffing van btw. De ingevorderde btw voor de dienstverlening van voor 2017 en de btw begrepen in doorbelaste diensten wordt afgedragen.

Vennootschapsbelasting

Verwacht wordt dat de belastingdienst de positie zal innemen, dat de stichting niet belastingplichtig is op grond van art.2 van de wet Vpb en dat zij ook niet belastingplichtig is op grond van art. 4 van de wet Vpb. De belastingdienst is eveneens verzocht hierover een positie in te nemen.

2 Balans stand 31 december 2020

2.1 Balans

€ 1.000	debet in euro jr 2020	debet in euro jr 2019	credit in euro jr 2020	credit in euro jr 2019
<u>Vlottende activa</u>				
Vorderingen totaal	€ 6.772	€ 7.135		
Liquide middelen totaal	€ 5.201	€ 7.420		
	<u>11.973</u>			
		<u>14.555</u>		
<u>PASSIVA</u>				
<u>Kapitaal</u>				
Algemene reserve			250	250
Doelreserve“TKI-WT generiek”			92	92
Doelreserve			133	0
			<u>475</u>	
			<u>342</u>	
<u>Kortlopende schulden</u>				
Crediteuren algemeen			77	40
Overige schulden kort			11.420	14.163
Belastingen en sociale lasten			1	10
Transitoria			0	0
			<u>11.499</u>	
			<u>14.213</u>	
<u>TOTAAL</u>	<u>11.973</u>	<u>14.555</u>	<u>11.973</u>	<u>14.555</u>

2.1 Toelichting op de balans

1 Vorderingen

	2020	2019
€ 1.000		
Debiteuren	€ 13 €	13
Te ontvangen TKI subsidie 2013	€ 0 €	0
Te ontvangen TKI subsidie 2014	€ 0 €	422
Te ontvangen TKI subsidie 2015	€ 423 €	423
Te ontvangen TKI subsidie 2016	€ 612 €	612
Te ontvangen TKI subsidie 2017	€ 483 €	699
Te ontvangen TKI project toeslag 2015	€ 39 €	92
Te ontvangen TKI subsidie 2018	€ 1.120 €	2.184
Te ontvangen TKI subsidie 2019	€ 1.228 €	2.423
Te ontvangen TKI subsidie 2020	€ 2.661 €	0
Te ontvangen OV/POA subsidie	€ 55 €	79
Te ontvangen MIT 2018 subsidie	€ 4 €	6
Te ontvangen vergoeding Partners	€ 153 €	174
Te ontvangen MIT Netwerk 2017	€ 0 €	0
Te ontvangen MIT Innovatie 2017	€ 0 €	0
Te ontvangen MIT Netwerk 2019	€ 3 €	3
Te ontvangen MIT Innovatie 2019	€ -29 €	3
Te ontvangen MIT 2020	€ 7 €	0
Te ontvangen rente	€ 0 €	0
Totaal	€ 6.772 €	7.135

<u>Debiteuren</u>	2020	2019
€ 1.000		
Water Alliance	€ 0 €	0
CEW	€ 0 €	0
Wetsus	€ 0 €	0
Wetsus	€ 0 €	0
WUR	€ 13 €	13
Totaal	€ 13 €	13

Toelichting te ontvangen TKI subsidie 2015:

Bij RvO Ingediende toeslag 2015	€	4.231
Ontvangen bevoorschotting 2015	€	3.808
Te ontvangen TKI subsidie 2015	€	423

Toelichting te ontvangen TKI subsidie project toeslag 2015:

Bij RvO Ingediende project toeslag 2015	€	392
Ontvangen bevoorschotting 2015	€	353
Te ontvangen TKI subsidie project toeslag 2015	€	39

Toelichting te ontvangen TKI subsidie 2016:

Bij RvO Ingediende toeslag 2016	€	5.156
Ontvangen bevoorschotting 2016	€	4.544
Te ontvangen TKI subsidie 2016	€	612

Toelichting te ontvangen TKI subsidie 2017:

Bij RvO Ingediende toeslag 2017	€	4.832
Ontvangen bevoorschotting 2017	€	4.348
Te ontvangen TKI subsidie 2017	€	483

Toelichting te ontvangen TKI subsidie 2018:

Bij RvO Ingediende toeslag 2018	€	5.444
Ontvangen bevoorschotting 2018	€	4.324
Te ontvangen TKI subsidie 2018	€	1.120

Toelichting te ontvangen TKI subsidie 2019:

Bij RvO Ingediende toeslag 2019	€	3.818
Ontvangen bevoorschotting 2019	€	2.591
Te ontvangen TKI subsidie 2019	€	1.228

Toelichting te ontvangen TKI subsidie 2020:

Bij RvO Ingediende toeslag 2019	€	3.627
Ontvangen bevoorschotting 2019	€	966
Te ontvangen TKI subsidie 2020	€	2.661

Vaststelling

De PPS-toeslag 2014 alsmede de POA 2014 is door RVO op 1 december 2020 vastgesteld. Het resultaat op de PPS/POA-toeslag is voorliggende jaarrekening verwerkt conform besluit RvB. De subsidie eindtermijn PPS-toeslag 2014 is in 2021 aan de partners die aan de voorwaarden van de regeling hebben voldaan uitbetaald.

In 2020 heeft het TKI Watertechnologie een pro-forma aanvraag toeslag 2020 ingediend, in het kader van de Subsidieregeling "sterktes in innovatie", hoofdstuk 1A "Toeslag voor Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI-toeslag)". Op 17 november 2020 heeft het TKI Watertechnologie de laatste aanvulling aanvraag toeslag 2020 (realisatie 2019) ingediend. Vervolgens heeft RVO een controle uitgevoerd waarbij alle vragen naar tevredenheid van RVO zijn beantwoord. Gelet op de positieve controle heeft RVO op 1 december 2020 besloten voor ons TKI-programma de TKI-toeslag "voorlopig" te verlenen over 2020 en de grondslag realisatie 2019 vast te stellen. Het PPS-toeslag bedrag 2020 is door RVO vastgesteld op €3.627.131,00. Vanaf 2017 worden bij de doorbetaling van de PPS-toeslag aan partners direct de begrote bijdrage ter dekking van de beheerskosten ingehouden. Vervolgens wordt door RVO een bedrag gelijk aan deze inhouding als separatie subsidie beschikbaar gesteld voor deze beheerskosten. RVO heeft voor 2020 dit aandeel beheerskosten vastgesteld op €363.666,00 en op 1 december 2020 hiervoor de POA subsidie verleend ad. €547.188,00. Dit bedrag subsidie bedrag bestaat uit het voorheen genoemde deel "organiserend vermogen uitgevoerd door de Watercoalitie ad. € 130.000, POA extra ad. €50.522 en de dekking van de reguliere beheerskosten van de stichting.

2020**Te ontvangen vergoeding partners cumulatief**

Wetus	€	15
KWR	€	57
RUG	€	1
TU Delft	€	25
TNO	€	0
WUR	€	4
NWO	€	29
Unesco	€	1
Alterra WUR	€	2
CEW	€	7
Deltares	€	31
Project toeslag	€	20
Bijstelling tranistie Poa 1 1 2017	€	-39
Totaal	€	153

De te ontvangen vergoeding partners betreft de nog aan partners door te belasten 5% beheersvergoeding voor de periode 2013-2016. De vergoeding is gebaseerd op de ingediende toeslag 2013- 2016.

Door de stichting is geen rekeningcourant faciliteit afgesloten. Betreft het banksaldo ultimo 31 december 2020.

2 Liquide middelen

€ 1.000

	2020	2019
Rabobank	€ 3.499 €	4.701
Spaarrekening	€ 1.702 €	2.719
Totaal	€ 5.201 €	7.420

3 Belastingen

€ 1.000

	2020	2019
BTW	€ 1 €	10
Totaal	€ 1 €	10

4 Eigen vermogen

€ 1.000

	2020	2019
Stand ultimo van het boekjaar	€ 250 €	250
Doelreserve "TKI-WT generiek"	€ 92 €	92
Doelreserve "Bevordering bedrijfsleven"	133 €	0
Totaal	€ 475 €	342

5 Crediteuren

€ 1.000

	2020	2019
Wetsus,2020-uitbteiding POA budget	€ 25 €	0
KWR, programmaondersteuning 2020	€ 25 €	0
Ernst&Young	€ 7 €	0
Wetsus, meerwerk programmabureau	€ 20 €	40
Totaal	€ 77 €	40

6 Overige schulden kort

€ 1.000

	2020	2019
Transitoria	€ 0 €	0
TKI subsidie doorbetaling verplichting	€ 11.284 €	14.163
Reservering POA beheerskosten	€ 0 €	0
Bevordering bedrijfsleven	€ 134 €	0
Rente Spaar	€ 2 €	0
Totaal	€ 11.420 €	14.163

	2020	2019
<u>Toelichting TKI subsidie doorbetaling verplichting cumulatief :</u>		
Wetsus	€ -324 €	2.048
KWR	€ 6.023 €	6.028
RU Groningen	€ 29 €	58
TU Delft	€ 1.206 €	1.088
TNO	€ 14 €	14
WUR	€ 448 €	446
NWO	€ 1.809 €	1.808
Unesco	€ 30 €	30
Alterra WUR	€ 38 €	76
CEW	€ 328 €	279
Deltares	€ 1.311 €	1.883
Project Toeslag	€ 392 €	392
MIT Netwerk	€ 7 €	7
MIT Innovatie	€ -27 €	6
Totaal	€ 11.284 €	14.163

Niet uit de balans blijvende verplichtingen

Per 31 december 2020 is door de rechtspersoon geen garantie of borgstelling verstrekt. Er zijn geen verplichtingen uit hoofde van met derden aangegane lease-overeenkomsten aangegaan.

3 Staat van baten en lasten

3.1 Staat van baten en lasten

De navolgende staat van baten en lasten toont de jaarrekeningcijfers 2020.

in € 1.000	2020 Begroting	2020 Realisatie	2019 Realisatie
Inkomsten uit TKI/MIT/TTI Toeslag	5.198	3.823	4.016
Doorbetaling TKI/MIT/TTI toeslag	-5.198	-3.823	-4.016
Opbrengst Beheerskosten	262	417	262
Som der bedrijfsopbrengsten	262	417	262
Aan derden verschuldigde kosten	231	400	257
PR & Communicatie	0	0	0
Kantoorkosten	32	15	5
Som der bedrijfslasten	263	415	262
Bedrijfsresultaat	-1	2	0
Rentebaten en soortgelijke opbrengsten	1	0	0
Rentelasten en soortgelijke kosten	0	-2	0
Financieel resultaat	1	-2	0
Resultaat uit gewone bedrijfsuitoefening	0	0	0
Buitengewoon resultaat	0	0	0
Netto resultaat	0	0	0
t.l.v. / t.g.v. algemene reserve	0	0	0
Resultaat na bestemming	0	0	0

In de navolgende toelichting worden de detailposten nader toegelicht. De planning en control cyclus is afgestemd op het realiseren van het subsidieprogramma.

3.2 Toelichting op de som der bedrijfsopbrengsten

	2019 Begroting	2020 Realisatie	2019 Realisatie
Inkomsten uit subsidies	5.198	3.823	4.016
TKI toeslag KWR	2.843	0	0
TKI toeslag Wetsus	1.047	0	0
TKI toeslag STW/NWO	351	0	0
TKI toeslag TNO	0	0	0
TKI toeslag Tu Delft	193	0	0
TKI toeslag Wageningen UR	84	0	0
TKI toeslag RU Groningen	0	0	0
TKI toeslag Unesco IHE	0	0	0
TKI toeslag Deltares	405	0	0
TKI toeslag CEW	77	0	0
TTI transitie	0	0	0
Organiseren vermogen/POA	133	0	120
Bevoorschotting POA	0	117	0
Bevoorschotting TKI	0	966	1.395
MIT regeling	0	59	58
Prognose Afrekening TKI-programma toeslag	0	2.661	2.423
Prognose afrekening POA beheerskosten	0	13	13
Prognose afrekening MIT	65	7	6

De PPS-toeslag 2020 is gebaseerd op 30% bedrijfsbijdrage en voor de eerste € 20.000 die een ondernemer bijdraagt is de PPS-toeslag 40%. In deze is de subsidieregeling “Sterktes in innovatie voor de invoering van de TKI-Toeslag” zoals gepubliceerd in de Staatscourant 4 september 2012 nr. 18236 nr. WJZ/12045145 van toepassing. Door RVO wordt de bevoorschotting uitbetaald aan de hand van de door de stichting ingediende begroting en liquiditeitsprognoses.

De PPS-toeslag 2014 alsmede de POA 2014 is door RVO op 1 december 2020 vastgesteld.

	2019 Begroting	2020 Realisatie	2019 Realisatie
Opbrengst Beheerskosten	262	417	262
Vergoeding beheerskosten Partners	0	0	0
Vergoeding beheerskosten TTI transitie	0	0	0
Subsidie beheerskosten	262	417	262

De post “bijstelling Poa 1-1-2017” was eenmalig als gevolg van de invoering van de Poa op die datum. Vanaf die datum wordt de afoming beheerskosten direct door RVO toegepast en beschikt.

	2019 Begroting	2020 Realisatie	2019 Realisatie
Inzet/doorbetaling Tki Toeslag	5.198	3.823	4.016
TKI toeslag KWR (-/- aandeel innovatie activiteiten)	0	0	553
TKI toeslag Wetsus	0	0	0
TKI toeslag STW/NWO	0	0	0
TKI toeslag Tu Delft	0	0	0
TKI toeslag Wageningen UR	0	0	0
TKI toeslag RU Groningen	0	0	0
TKI toeslag Unesco IHE	0	0	0
TKI toeslag Deltares	0	0	0
TKI toeslag CEW	0	0	0
Reservering TKI-programmatoeslag	5.000	3.627	3.265
Reservering Organiserend Vermogen/POA	0	0	0
Reservering MIT	65	7	6
MIT regeling	0	59	58
Organiserend vermogen	133	130	133

Inde periode 2013-2016 zijn de beheerskosten van de stichting betaald uit een eigen bijdrage van 5% van de PPS-toeslag welke in mindering wordt gebracht op betaalde voorschotten. Door de invoering van de POA-subsidieregeling in 2017 is de "oude" financieringswijze niet meer toegestaan. Daarnaast is het op grond van de POA-regeling niet meer toegestaan een reservering voor de in toekomst te maken accountantskosten te handhaven.

3.3 Toelichting bij de som der bedrijfslasten

De som der bedrijfslasten bestaat uit de volgende kostensoorten:

- Aan derden verschuldigde kosten
- Kantoorkosten
- Inzet TKI-toeslag

Hieronder worden de begrote kosten voor deze posten toegelicht.

	2019 Begroting	2020 Realisatie	2019 Realisatie
Aan derden verschuldigde kosten	231	400	257
Wetsus	78	231	116
KWR	115	169	141
Innovatieactiviteit	36	0	0
Samenwerking TKI Maritiem en Delta	2	0	0

Voor de ondersteuning van programmaraad en bestuur TKI Watertechnologie worden diensten ingekocht bij KWR en Wetsus. Vanaf 2017 zijn de kosten derden verantwoord incl. btw daar na invoering van de POA regeling de stichting niet meer wordt aangemerkt als BTW ondernemer voor de activiteiten die na 1 1 2017 in de markt worden gezet.

	2019 Begroting	2020 Realisatie	2019 Realisatie
Kantoorkosten	32	15	5
Huur vergaderruimte	4	0	0
Kantoorkosten	4	0	2
Vergaderkosten	4	0	0
Contributies en abonnementen en overig	2	5	0
Accountantskosten	18	11	4

Onder bovenstaande post zijn alle kantoor gerelateerde kosten voorzien zoals accountantskosten, bankkosten, creditrente RC (€2.343,31) en administratiekosten. In art.17.3 van de statuten is bepaald, dat de controle door een registeraccountant moet plaatsvinden hetgeen een hogere administratieve lastendruk tot gevolg heeft. Daarnaast zijn accountantskosten voor jaarrekening controle en de subsidieafrekening die per toeslag 5 jaar na toekenning dient plaats te vinden vanaf 2017 niet meer opgenomen daar dit op grond van de POA-regeling niet meer is toegestaan.

	2019 Begroting	2020 Realisatie	2019 Realisatie
Financieel resultaat	1	0	0
Rentebaten en soortgelijke opbrengsten	1	0	0

	2019 Begroting	2020 Realisatie	2019 Realisatie
Financieel resultaat	0	2	0
Rentelasten	0	2	0

Leeuwarden (statutair gevestigd te Utrecht), maart 2021

Namens het bestuur

C.J.N. Buisman, penningmeester

4 Overige gegevens

Resultaat 2020

De resultatenrekening toont geen resultaat.

Gebeurtenissen na balansdatum

Er hebben zich geen bijzondere gebeurtenissen voorgedaan na de balansdatum van 31 december 2020.

Controleverklaring van de onafhankelijke accountant

Voor de tekst van de controleverklaring van de onafhankelijke accountant wordt verwezen naar de volgende pagina van de jaarrekening.

5 WNT verantwoording 2020

Naam	functie	Salaris WNT STK-WT	Aanvang en einde functievervulling in 2020
Joke Cuperus	Voorzitter	0	1 januari-31 maart
Walter van der Meer	Voorzitter	0	1 april- 31 december
Jos Boere	Secretaris	0	1 januari- 31 december
Cees Buisman	penningmeester	0	2 januari- 31 december
Rob Heim	Lid	0	3 januari- 31 december
Esther Bosman	Lid	0	1 januari- 31 december
Luc Kohsiek	Lid	0	4 januari- 31 december

CONTROLEVERKLARING VAN DE ONAFHANKELIJKE ACCOUNTANT

Aan: het bestuur van Stichting TKI Watertechnologie

A. Verklaring over de in het jaarverslag opgenomen jaarrekening 2020

Ons oordeel

Wij hebben de jaarrekening 2020 van Stichting Topconsortium for Knowledge and Innovation Watertechnologie (hierna te noemen: Stichting TKI Watertechnologie) te Utrecht gecontroleerd.

Naar ons oordeel geeft de in dit jaarverslag opgenomen jaarrekening een getrouw beeld van de grootte en de samenstelling van het vermogen van Stichting TKI Watertechnologie per 31 december 2020 en van het resultaat over 2020 in overeenstemming met de Richtlijnen voor de Jaarverslaggeving voor kleine rechtspersonen 'C1 kleine organisaties zonder winststreven' en krachtens de Wet normering bezoldiging topfunctionarissen publieke en semipublieke sector (WNT).

De jaarrekening bestaat uit:

1. de balans per 31 december 2020;
2. de staat van baten en lasten over 2020; en
3. de toelichting met een overzicht van de gehanteerde grondslagen voor financiële verslaggeving en andere toelichtingen.

De basis voor ons oordeel

Wij hebben onze controle uitgevoerd volgens het Nederlands recht, waaronder ook de Nederlandse controlestandaarden vallen. Onze verantwoordelijkheden op grond hiervan zijn beschreven in de sectie 'Onze verantwoordelijkheden voor de controle van de jaarrekening'.

Wij zijn onafhankelijk van Stichting TKI Watertechnologie zoals vereist in de Verordening inzake de onafhankelijkheid van accountants bij assurance-opdrachten (ViO) en andere voor de opdracht relevante onafhankelijkheidsregels in Nederland. Verder hebben wij voldaan aan de Verordening gedrags- en beroepsregels accountants (VGBA).

Wij vinden dat de door ons verkregen controle-informatie voldoende en geschikt is als basis voor ons oordeel.

B. Verklaring over de in het jaarverslag opgenomen andere informatie

Naast de jaarrekening en onze controleverklaring daarbij, omvat het jaarverslag andere informatie, die bestaat uit het voorwoord en de overige gegevens.

Op grond van onderstaande werkzaamheden zijn wij van mening dat de andere informatie:

- met de jaarrekening verenigbaar is en geen materiële afwijkingen bevat;
- alle informatie bevat die op grond van de Richtlijnen voor de Jaarverslaggeving voor kleine rechtspersonen 'C1 kleine organisaties zonder winststreven' vereist is.

Wij hebben de andere informatie gelezen en hebben op basis van onze kennis en ons begrip, verkregen vanuit de jaarrekeningcontrole of anderszins, overwogen of de andere informatie materiële afwijkingen bevat.

Met onze werkzaamheden hebben wij voldaan aan de vereisten in de Richtlijnen voor de Jaarverslaggeving voor kleine rechtspersonen 'C1 kleine organisaties zonder winststreven' en de Nederlandse Standaard 720. Deze werkzaamheden hebben niet dezelfde diepgang als onze controlewerkzaamheden bij de jaarrekening. Het bestuur is verantwoordelijk voor het opstellen van de andere informatie, waaronder het voorwoord en de overige gegevens in overeenstemming met de Richtlijnen voor de Jaarverslaggeving voor kleine rechtspersonen 'C1 kleine organisaties zonder winststreven'.

C. Beschrijving van verantwoordelijkheden met betrekking tot de jaarrekening 2020

Verantwoordelijkheden van het bestuur voor de jaarrekening

Het bestuur is verantwoordelijk voor het opmaken en getrouw weergeven van de jaarrekening in overeenstemming met de in Nederland geldende Richtlijnen voor de Jaarverslaggeving voor kleine rechtspersonen 'C1 kleine organisaties zonder winststreven' en de bepalingen van en krachtens de WNT. In dit kader is het bestuur verantwoordelijk voor een zodanige interne beheersing die het bestuur noodzakelijk acht om het opmaken van de jaarrekening mogelijk te maken zonder afwijkingen van materieel belang als gevolg van fouten of fraude.

Bij het opmaken van de jaarrekening moet het bestuur afwegen of de onderneming in staat is om haar werkzaamheden in continuïteit voort te zetten. Op grond van genoemd verslaggevingsstelsel moet het bestuur de jaarrekening opmaken op basis van de continuïteitsveronderstelling, tenzij het bestuur het voornemen heeft om de vennootschap te liquideren of de bedrijfsactiviteiten te beëindigen of als beëindiging het enige realistische alternatief is. Het bestuur moet gebeurtenissen en omstandigheden waardoor gereede twijfel zou kunnen bestaan of de onderneming haar bedrijfsactiviteiten in continuïteit kan voortzetten, toelichten in de jaarrekening.

Onze verantwoordelijkheden voor de controle van de jaarrekening

Onze verantwoordelijkheid is het zodanig plannen en uitvoeren van een controleopdracht dat wij daarmee voldoende en geschikte controle-informatie verkrijgen voor het door ons af te geven oordeel.

Onze controle is uitgevoerd met een hoge mate maar geen absolute mate van zekerheid waardoor het mogelijk is dat wij tijdens onze controle niet alle materiële fouten en fraude ontdekken.

Afwijkingen kunnen ontstaan als gevolg van fraude of fouten en zijn materieel indien redelijkerwijs kan worden verwacht dat deze, afzonderlijk of gezamenlijk, van invloed kunnen zijn op de economische beslissingen die gebruikers op basis van deze jaarrekening nemen. De materialiteit beïnvloedt de aard, timing en omvang van onze controlewerkzaamheden en de evaluatie van het effect van onderkende afwijkingen op ons oordeel.

Wij hebben deze accountantscontrole professioneel kritisch uitgevoerd en hebben waar relevant professionele oordeelsvorming toegepast in overeenstemming met de Nederlandse controlestandaarden, de ethische voorschriften en de onafhankelijkheidseisen en de Beleidsregels toepassing WNT, inclusief het Controleprotocol WNT. Onze controle bestond onder andere uit:

- het identificeren en inschatten van de risico's dat de jaarrekening afwijkingen van materieel belang bevat als gevolg van fouten of fraude, het in reactie op deze risico's bepalen en uitvoeren van controlewerkzaamheden en het verkrijgen van controle-informatie die voldoende en geschikt is als basis voor ons oordeel. Bij fraude is het risico dat een afwijking van materieel belang niet ontdekt wordt groter dan bij fouten. Bij fraude kan sprake zijn van samenspanning, valsheid in geschrifte, het opzettelijk nalaten transacties vast te leggen, het opzettelijk verkeerd voorstellen van zaken of het doorbreken van de interne beheersing;

- het verkrijgen van inzicht in de interne beheersing die relevant is voor de controle met als doel controlewerkzaamheden te selecteren die passend zijn in de omstandigheden. Deze werkzaamheden hebben niet als doel om een oordeel uit te spreken over de effectiviteit van de interne beheersing van de Stichting TKI Watertechnologie;
- het evalueren van de geschiktheid van de gebruikte grondslagen voor financiële verslaggeving en de gebruikte WNT-eisen van financiële rechtmatigheid en het evalueren van de redelijkheid van schattingen door het bestuur en de toelichtingen die daarover in de jaarrekening staan;
- het vaststellen dat de door het bestuur gehanteerde continuïteitsveronderstelling aanvaardbaar is. Tevens het op basis van de verkregen controle-informatie vaststellen of er gebeurtenissen en omstandigheden zijn waardoor gereede twijfel zou kunnen bestaan of de onderneming haar bedrijfsactiviteiten in continuïteit kan voortzetten. Als wij concluderen dat er een onzekerheid van materieel belang bestaat, zijn wij verplicht om aandacht in onze controleverklaring te vestigen op de relevante gerelateerde toelichtingen in de jaarrekening. Als de toelichtingen inadequaat zijn, moeten wij onze verklaring aanpassen. Onze conclusies zijn gebaseerd op de controle-informatie die verkregen is tot de datum van onze controleverklaring. Toekomstige gebeurtenissen of omstandigheden kunnen er echter toe leiden dat een onderneming haar continuïteit niet langer kan handhaven;
- het evalueren van de presentatie, structuur en inhoud van de jaarrekening en de daarin opgenomen toelichtingen; en
- het evalueren of de jaarrekening een getrouw beeld geeft van de onderliggende transacties en gebeurtenissen.

Wij communiceren met de met governance belaste personen onder andere over de geplande reikwijdte en timing van de controle en over de significante bevindingen die uit onze controle naar voren zijn gekomen, waaronder eventuele significante tekortkomingen in de interne beheersing.

Geen controlewerkzaamheden verricht ten aanzien van externe niet-topfunctionarissen

In overeenstemming met de aanvullende beleidsregels van 12 maart 2014, hebben wij geen controlewerkzaamheden verricht ten aanzien van de functionarissen zoals genoemd in art. 4.2 lid 2 letter c WNT (externe niet-topfunctionarissen).

Harderwijk, 23 maart 2021

Lentink De Jonge Accountants
Drs. H.A. Bronkhorst RA