



THEMA  
CIRCULAIRE  
ECONOMIE

## Een tandje erbij

President Donald Trump van Amerika mag dan met zijn rug naar de toekomst zijn gaan staan door zijn klimaatbeleid, de beweging naar een circulaire economie is onomkeerbaar. Wereldwijd en alhier. In Nederland is het aan het nieuwe kabinet om verduurzaming van het grondstoffengebruik serieus te nemen, zegt Jos Boere. De directeur van Allied Waters is een behoedzaam formulerende man, maar heeft in deze een duidelijke boodschap aan de onderhandelaars die in Den Haag een nieuw regeerakkoord aan het smeden zijn: de duurzame ambitie kan niet groot genoeg zijn.

Want er moet een tandje bij. Met de huidige inspanningen wordt de doelstelling van het rijk dat Nederland in 2050 circulair is, niet gehaald, waarschuwt Boere. "Laat staan dat je dat jaartal naar voren haalt." Wat wel zou moeten, voegt hij eraan toe. De aarde krijgt het benauwd.

In de bespiegelingen over de transitie naar de circulaire economie wordt de watersector een belangrijke rol toegedicht. Tot uw dienst, maar de watersector moet zich bezinnen op haar rol in de nieuwe werkelijkheid, zegt Ad van Wijk van het ambitieuze watertechnologieproject Power to X. Hij zegt: "Intensieve samenwerking tussen energie- en waterleveranciers is onvermijdelijk". Zijn vergezicht: water- en elektriciteitsbedrijven fuseren tot grote energie-water-bedrijven die het hele scala van duurzame energiebronnen en waterlevering onder hun hoede nemen.

Waterschappen willen vooroplopen in de transitie naar een circulaire economie en bouwen daarom hun rzwi's om tot grondstoffen- en energie-fabrieken. Maar hoe circulair is dat eigenlijk? Onderzoekers ontwikkelden een levenscyclus-analyse om het milieuvoordeel van de winning van grondstoffen uit rioolwater te bepalen. Volledig duurzaam is de terugwinning nog niet, want er is zeker verbetering mogelijk, concluderen de onderzoekers. Dat klinkt toch wat zuinigjes. Want er moet een tandje bij. Ook bij de waterschappen.

JOS BOERE: 'INTEGRALE  
BENADERING CRUCIAAL'

# WATER ALS AANJAGER VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

Tekst Hans Klip  
Fotografie Marcel Molle





## CIRCULAIRE ECONOMIE

De overgang naar de circulaire economie biedt kansen voor de watersector. Sterker nog, de sector kan een prominente rol spelen als voortrekker, zegt Jos Boere van Allied Waters.

**J**os Boere is geen man die strooit met 'sweeping statements'. Bedachtzaam ontvouwt hij zijn visie op de toekomst van de watersector. Maar als op een aantal thema's wordt doorgevraagd, wil Boere zijn mening wel wat steviger formuleren. Hij is directeur van Allied Waters, een nieuwe onderneming die gelieerd is aan KWR Watercycle Research Institute. Allied Waters brengt innovaties in de stedelijke waterketen internationaal op de markt via gezamenlijke projecten met Nederlandse bedrijven (zie kader).

Aanleiding voor het gesprek is een artikel over de circulaire toekomst van de watersector dat Boere schreef met twee KWR-collega's: directeur Wim van Vierssen en Hay Koppers. Volgens de auteurs biedt de overgang naar de circulaire economie de watersector de kans een prominente rol te spelen. Ook stellen zij dat de circulaire economie de enige realistische optie is voor een duurzame toekomst.

### **U spreekt over de enige realistische optie. Is circulaire economie wel een bereikbaar ideaal?**

"Ja, dit is zeker geen utopie. Er is eigenlijk zelfs geen andere keuze omdat we zuinig op onze planeet moeten zijn. De circulaire economie staat voor een maatschappelijk systeem waarbij de mensen op een uitgebalanceerde manier met grondstoffen omgaan. De term maakt duidelijk dat duurzaamheid en economie hand in hand moeten gaan. Er is in de samenleving een brede steun voor duurzame vernieuwingen; ook ondernemersorganisaties als VNO-NCW maken zich hiervoor sterk. Nederland kan zich wereldwijd onderscheiden met circulaire oplossingen, zeker als het gaat om water."

### **Wat is uw boodschap aan de partijen die meedoen aan de kabinetsonderhandelingen?**

"Pak door op het thema circulaire economie. In 2016 heeft het kabinet een rijksbreed programma gepubliceerd met als doel dat Nederland in 2050 circulair is. Dit moet nog verder >

worden vertaald in rijksbeleid. Als we dat goed doen, zijn er grote kansen. Niet alleen voor de Nederlandse economie, maar ook voor onze internationale positie. Dit laatste bleek duidelijk tijdens de grote handelsmissie naar Californië die ik eind mei bijwoonde. Wat mij betreft mag de ontwikkeling naar een circulaire economie wel sneller gaan. Gezien het grote belang van de circulaire economie en de vele uitdagingen kan de ambitie niet groot genoeg zijn. Mijn boodschap aan de nieuwe regering zou zijn: maak echt werk van het circulaire doel en haal het jaartal naar voren.”

### **Investeert de samenleving genoeg in circulaire oplossingen?**

“Met de huidige inspanningen haal je het doel van Nederland circulair in 2050 niet, laat staan als je dat eerder wilt realiseren. De tijd is er rijp voor om over de volle breedte voor circulair te kiezen. Veel bedrijven ondersteunen dit. Nu is vorig jaar op ambtelijk niveau gezegd dat de innovatiegelden voor de topsectoren zouden moeten worden verdubbeld. Dus onderhandelaars, neem dat alles ter harte!”

### **Waarom kan de watersector een voortrekkersrol spelen bij de overgang naar de circulaire economie?**

“Hiervoor zijn drie redenen. Allereerst is water een maatschappelijk erg zichtbaar onderwerp. Ten tweede, ook al is de watersector relatief klein is ze wel heel belangrijk voor grote sectoren als de chemie en tuinbouw. Ten derde is de watergemeenschap intrinsiek erg gemotiveerd als het gaat om duurzaamheid. Deze redenen vormen samen een ster-

ke mix om als sector de rol van aanjager te vervullen. We kunnen met goede voorbeelden laten zien wat er allemaal mogelijk is.”

### **Is de watersector niet te bescheiden om voorop te lopen?**

“Dat vind ik wel meevallen. Je hoeft jezelf niet te overschreeuwen. De watersector werkt steeds meer samen met andere sectoren in onderzoeksprojecten. Daarmee tonen wij waar we voor staan.”

### **Wat zijn de kernpunten van een circulaire benadering van water?**

“Het begint met zuinig gebruik. Vervolgens komen terugwinnen en hergebruik: water, stoffen en energie. Veel drinkwaterbedrijven hebben in de loop der jaren de hardheid van het drinkwater verlaagd door centrale ontharding. Het gebruik van wasmiddelen is daardoor verminderd. Verder hebben de drinkwaterbedrijven via het samenwerkingsverband AquaMinerals al twintig jaar ervaring met industriële toepassingen van kalkkorrels en ijzerslib die vrijkomen bij drinkwaterbereiding. In de afvalwaterketen begint nuttig hergebruik van reststoffen van de grond te komen. Een mooi voorbeeld van circulair denken is het terugwinnen van fosfaat door Waternet (de watercyclusorganisatie waarin de gemeente Amsterdam en het waterschap Amstel, Gooi en Vecht samenwerken, red.). Dat proces is op zich niet rendabel. Maar Waternet heeft wel minder last van neerslag van struviet in leidingen, waardoor de kosten voor onderhoud lager zijn. Per saldo is de business case positief. Daaruit is

#### **ALLIED WATERS: KENNIS INTERNATIONAAL VERMARKTEN**

Een nieuwe loot aan de KWR-stam is Allied Waters. Dit bedrijf is in 2015 opgericht en treedt na een aanloopfase nu naar buiten. Vergeleken met het kennisinstituut KWR (2016: onderzoeksomzet twintig miljoen euro, 166 medewerkers) is Allied Waters nog klein. Er ontwikkelt zich een onderzoeksfonds - gevuld met de verdiensten van projecten - dat naar verwachting op termijn jaarlijks enkele miljoenen euro bevat. Waar KWR zich bezighoudt met toegepast wetenschappelijk onderzoek, zet Allied Waters een stap verder naar de

praktijk. “Wij richten ons op het binnen en buiten Europa naar de markt brengen van vernieuwingen in de stedelijke waterketen”, vertelt directeur Jos Boere. “Daarvoor organiseren we projecten op basis van publiek-private samenwerking met het bedrijfsleven. Hieraan was van beide kanten behoefte. Bedrijven willen dichter bij het onderzoek van KWR zitten. Andersom leert KWR van de praktijk en dat verrijkt ons onderzoek.” De eerste projecten voor internationale markten zijn van start gegaan. Boere: “In ons land is het doodnormaal om kalkkorrels uit drinkwater te gebruiken voor toepassingen in onder meer de glas- en papierindustrie. Voor het

buitenland is dat meestal nieuw. We werken samen met AquaMinerals om internationaal onze kennis ten nutte te maken. In samenwerking met ingenieursbureau RoyalHaskoningDHV hebben we een project over de afvalwaterzuivering van de toekomst: leverancier van grondstoffen, energie en water voor hergebruik. Met Arcadis en Deltares bekijken we hoe technieken voor ondergrondse berging van hemelwater kunnen worden toegepast in gebieden die kampen met waterschaarste.”

*Het artikel van Boere, Van Vierssen en Koppers is gepubliceerd op [www.kwrwater.nl](http://www.kwrwater.nl) (zoek op: toekomst watereconomie is circulair).*



#### WIE IS JOS BOERE?

“Ik vind water een prachtig onderwerp”, zegt Jos Boere (1959). “Het thema is veelzijdig en maatschappelijk belangrijk. Persoonlijk boeit me de zakelijke kant ook. Ik heb altijd iets gedaan met onderzoek, innovatie en business.” Boere studeerde aan de Universiteit van Wageningen af als ingenieur met specialisatie water- en milieutechnologie. Daarna werkte Boere in het bedrijfsleven, nationaal en internationaal. In 2009 trad hij in dienst bij KWR, waar hij nu plaatsvervangend directeur is. Sinds mei vervult Boere tevens de functie van directeur van Allied Waters.

een goede les te trekken: kijk integraal naar innovaties en zoek in de hele keten naar financiële voordelen.”

#### Gaat het de goede kant op met de verduurzaming van de stedelijke waterketen?

“Het is positief dat de stedelijke waterketen inspireert tot allerlei vernieuwingen. Mits er een goede balans is tussen verworvenheden en nieuwe ontwikkelingen. Volksgezondheid blijft het hoogste goed. Niet voor niets wordt de stedelijke waterketen wel de beste medische ingreep ooit genoemd. Bij verder verduurzamen maken we het geheel complexer. We voegen immers meer technieken aan de afvalwaterzuivering toe en gaan componenten terugwinnen en hergebruiken.”

#### Zijn er dan initiatieven waarbij de gezondheid in het geding is?

“Sommige lokale initiatieven gaan mij wat kort door de bocht. Neem het opvangen van regenwater op het dak om het water daarna te drinken. Dit is mogelijk maar niet zonder risico's, waarover mensen soms te gemakkelijk denken. Zodra het water het dak raakt, bestaan er al besmettingsgevaar en

kans op nagroei van micro-organismen. Ook over kosten en leveringszekerheid wordt niet altijd goed nagedacht. Alleen met een professioneel kader kun je alle factoren in de gaten houden.”

#### Welke duurzame verbeteringen zijn op korte termijn mogelijk in de stedelijke waterketen?

“Dan gaat het om het breed toepassen van technologische oplossingen die al zijn ontwikkeld. Terugwinnen van energie uit douchewater is daarvan een goed voorbeeld. Je kunt de helft van de warmte met een warmtewisselaar opnieuw gebruiken. Dat is een bestaande techniek. Er is veel winst te behalen als warmtewisselaars standaard worden geplaatst in nieuwe woningen en bij verbouwingen van badkamers.”

#### Wat zijn oplossingen op de langere termijn?

“Ik verwacht veel van waterbuffering. Deze innovatie kan lokaal een belangrijke rol gaan spelen. Allied Waters is betrokken bij een aantal pilots in onder andere Rotterdam. Het relatief schone hemelwater wordt opgeslagen in de bodem en later opgepompt en nuttig gebruikt in dezelfde lokale omgeving. Een ander veelbelovend idee is Power to Protein, waarbij ammonium uit afvalwater wordt teruggevoerd en daarna gebruikt om met specifieke bacteriën eiwitten te produceren. Deze hoogwaardige eiwitten zijn geschikt voor diervoeding en misschien zelfs ooit voor menselijk voedsel. Bij beide innovaties staat integraal denken voorop.”

#### Loopt integraal als een rode draad door circulair denken?

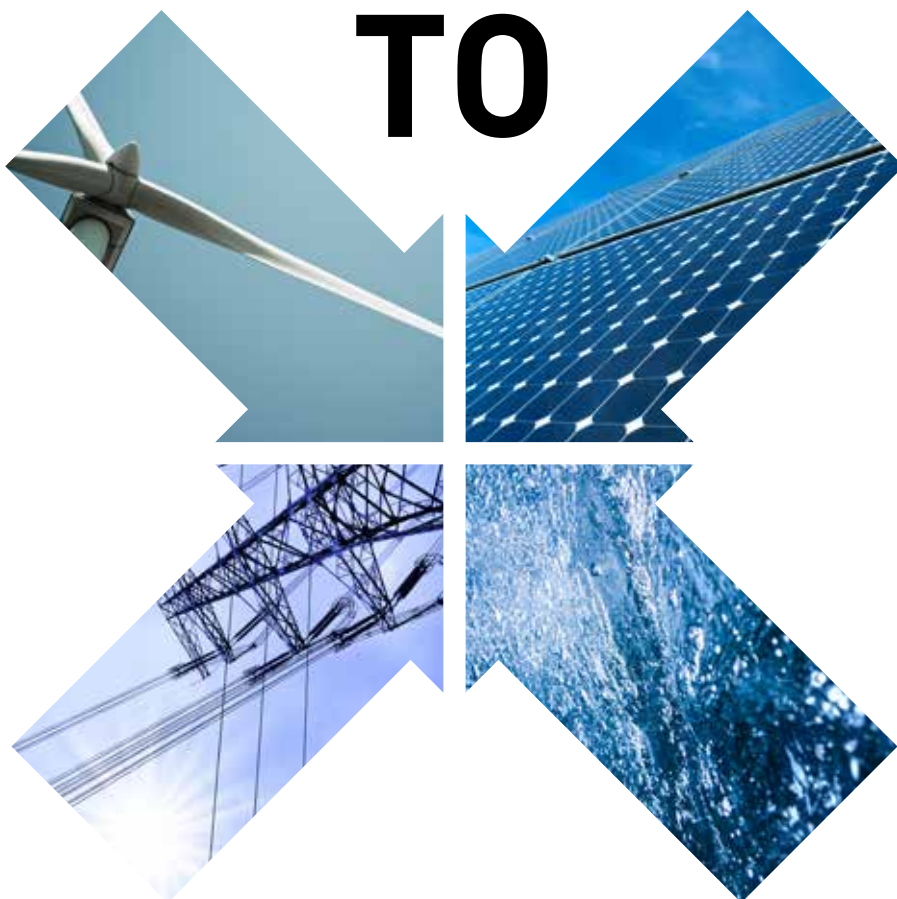
“Ja. Voor circulaire verbeteringen zijn integraal en creatief de twee sleutelwoorden. Bij de stedelijke waterketen zijn veel spelers betrokken. Dat maakt een integrale benadering soms lastig, vooral als de kosten en baten van een vernieuwing bij verschillende partijen liggen. Daarvoor bestaat in ons land nog geen goed verdelingsstelsel. We moeten slimme oplossingen bedenken.”

#### We maken een sprongetje naar 2030. Wat moet er dan zijn bereikt?

“Het kabinet heeft als tussendoel dat Nederland in 2030 vijftig procent minder primaire grondstoffen gebruikt. Dan heb je het over mineralen, metalen en fossiele grondstoffen. Hopelijk is dit mooie doel bereikt en heeft de watersector als motor gefungeerd. Het is daarom van groot belang dat de sector goed communiceert over de eigen inspanningen, een boost aan het onderzoek geeft en nog veel meer dan nu met andere sectoren samenwerkt. Dat laatste vind ik nog het belangrijkste. De samenwerking over de eigen sectorgrenzen heen stimuleert integrale en creatieve oplossingen.” |

# KWR BEGINT 'BIJZONDER' PROJECT

# POWER TO



IN UITVOERING: SLIM  
NETWERK VOOR  
DUURZAME ENERGIE





**De energietransitie komt op stoom. Zonnepanelen op daken, windmolens in de polder. Ook wordt volop geëxperimenteerd met waterstofauto's, bodemwarmte en getijde-energie. Volgende stap: afzonderlijke energiebronnen koppelen in een slim netwerk. Het TKI Watertechnologieproject Power to X gaat dat in praktijk brengen. "De watersector moet zich bezinnen op haar rol in de nieuwe werkelijkheid."**

**V**an oudsher produceren gas- en kolencentrales elektriciteit, maken olieraffinaderijen uit ruwe olie brandstoffen voor auto's, schepen en vliegtuigen en verwarmt Gronings aardgas woningen en gebouwen. Door de overstap naar duurzame energie gaat deze overzichtelijke taakverdeling op de schop. Zonnepanelen en windmolens, maar ook getijdeturbines en blauwe osmose-energiecentrales gaan de energieproductie overnemen.

Omdat de energievraag niet synchroon loopt met de energieproductie – zonnepanelen leveren hun energie 's zomers terwijl in de winter de vraag het hoogst is – zal in een duurzame energie-economie de opslag van energie een belangrijke rol krijgen. Ook op dat gebied zijn er ontwikkelingen: batterijen en accu's worden beter, waterstofauto's doen hun intrede en koude-warmteopslagsystemen zijn steeds efficiënter.

#### SLIM SAMENWERKEN

Voor een robuuste, duurzame energievoorziening is het van belang dat alle nieuwe componenten voor de productie en opslag van energie slim samenwerken. "Dat is precies wat we met Power to X gaan uittesten", aldus professor Ad van Wijk, bijzonder hoogleraar Future Energy Systems van de TU Delft en gasthoogleraar voor Energie en Water bij KWR. "We doen dat samen met Waternet, VolkerWessels, Stedin, PitPoint, Allied Waters en de Topsector Water."

"We gaan niet alleen studeren maar – en dat maakt dit project bijzonder – we gaan het ook realiseren", vervolgt van Wijk. "Dat gaan we doen in Nieuwegein, op het terrein van Watertransportmaatschappij Rijn-Kennemerland (WRK) naast het KWR-gebouw aan de oevers van het Lekkanaal, waar Waternet water inneemt voor de drinkwaterproductie."

Op 22 maart is het project van start gegaan en binnenkort gaat Waternet beginnen met de aanleg van een eerste zonnepark van drie megawatt. Een tweede zonnepark van ruim acht megawatt staat voor 2018 op de planning. Op termijn worden op het terrein mogelijk ook enkele windmolens geplaatst. Een groot deel van de opgewekte zonne- en windenergie zal geleverd worden aan het elektriciteitsnet. De overige energie is beschikbaar voor Power to X.

#### KLEINE WATERSTOFECONOMIE

"Die energie gaan we op twee manieren gebruiken" vervolgt Van Wijk. "We gaan warmte opslaan in de bodem om daarmee de nabijgelegen nieuwbouwwijk Rijnhuizen van warmte te voorzien. Verder gaan we via elektrolyse waterstof produceren en daarmee een kleine waterstofeconomie opzetten. Een aantal stadsbussen en auto's gaat rijden op onze waterstof. Wanneer de bussen en auto's niet rijden, kunnen de brandstofcellen in deze voertuigen elektriciteit aan het net terug leveren. Ook gaan we regenwater dat op de zonnepanelen valt >

opvangen en er demiwater van maken voor de productie van waterstof.”

Omdat er een overschot aan regenwater is, gaat gezocht worden naar een nuttige bestemming voor dit water. Het demiwater is door het ontbreken van mineralen en zouten niet geschikt als drinkwater en lozen op het overbelaste riool is ook geen goed idee. Een van de opties waar de onderzoekers naar kijken, is om het water via een apart demi-waternetwerk te gebruiken in de nieuwbouwwijk. Dit water is geschikt als spoelwater voor het toilet en in was- en afwasmachines. Omdat dit water zacht is, kan ook flink bespaard worden op wasmiddelen en dat is ook weer goed voor het milieu.

#### WARM GRONDWATER

De duurzame energie-economie die in Nieuwegein gebouwd wordt, bestaat dus uit verschillende componenten. De afzonderlijke componenten zijn onderwerp van studie en worden om die reden voorzien van diverse sensoren en meetinstrumenten. Er staan diverse onderzoeken op stapel. Zo gaat onderzocht worden hoe warm grondwater zich gedraagt in de bodem en welke leidingmateriaal geschikt is voor het transport van demi-water. Ook gaan de onderzoekers rekenen aan de besparingen op de elektrische infrastructuur.

Van Wijk: “Toch is dat niet het zwaartepunt van het onderzoek. De belangrijkste onderzoeksvraag is of het mogelijk is om van de afzonderlijke componenten - de zonnepanelen, de windmolens, de bodemwarmte, de stadsbussen, de waterstofvoorraad, de regenwaterbuffer - een dynamische systeem te bouwen, een betrouwbaar en betaalbaar energiesysteem waarin alle onderdelen goed samenwerken.”

Veel werk zal gaan zitten in de ontwikkeling van technisch-economische optimalisatie-algoritmes door systeemingenieurs. Daarmee kan aan de hand van de weersverwachting bepaald worden, hoe hoog de opbrengst van de zonnepanelen wordt. Afhankelijk van de actuele prijs van elektriciteit, de waterstofbehoefte van de stadsbussen en auto's of de warmtevraag van de woningen, bepalen de algoritmes de optimale strategie voor de benutting van die zonne-energie.

#### SLIMME STRATEGIEËN

Regelapparatuur in het systeem zorgt ervoor dat de afzonderlijke componenten op de juiste wijze aangestuurd worden. “We gaan onderzoek doen naar slimme strategieën en naar de prijssystemen die een rol spelen, om het systeem van a tot z onder de knie te krijgen. Door echt te bouwen doen we ook ervaring op met de samen-



#### BODEMWARMTE

Omdat in Nederland het gebruik van aardgas voor de verwarming van huizen afgebouwd wordt, zijn duurzame alternatieven nodig. Naast het verbeteren van isolatie en het toepassen van warmteterugwinning, worden nieuwbouwwoningen steeds vaker door een elektrische warmtepompinstallatie verwarmd. Dit systeem haalt via een warmtewisselaar warmte uit de bodem en brengt met een elektrische warmtepomp het water op de juiste temperatuur. Nadeel van dit systeem is dat de elektriciteitsrekening van de woning verdubbelt en dat het investeringen vergt in de elektrische warmtepompinstallatie in de woning. In het project Power to X wordt ook bodemwarmte gebruikt, maar het gebeurt centraal en niet voor iedere woning apart. 's Zomers wordt met zonne-energie via een warmtepomp water verwarmd tot 40 à 50 graden en geïnfiltreerd in een afgesloten watervoerende zandlaag in de bodem. 's Winters wordt het warme water weer opgepompt en kan dan direct gebruikt worden om de huizen te verwarmen. Deze methode maakt warmtepompen in de woningen overbodig en het bespaart op investeringen in het elektriciteitsnet en op het elektriciteitsverbruik. Warmteopslag in de bodem overbrugt het verschil tussen het energie-surplus van zonnepanelen in de zomer en de hogere warmtebehoefte van gebouwen in de winter. Het is voor het eerst dat op deze manier in Nederland warmte opgeslagen gaat worden. Het infiltreren en het weer oppompen van warm water vergt aanvullend technisch onderzoek. Power to X gaat ook uitgebreid rekenen aan de efficiency en de economische haalbaarheid.

Het is wettelijk nog niet toegestaan om water dat warmer is dan 25 graden op te slaan in de bodem. Daarom worden de gevolgen voor het grondwater onderzocht om te kijken of het mogelijk is om die wettelijke bepaling te versoepelen.





werking tussen betrokken partijen en krijgen we inzicht in het vergunningentraject. Tijdens het project zullen vast ook nieuwe onderzoeksvragen rijzen. We hebben de mogelijkheid om daarvoor aanvullend onderzoek aan te vragen. Ik kan nu niet goed voorspellen, hoe ver we over twee jaar zijn.”

Van Wijk ziet naast de vele technische open eindjes die uitgezocht moeten worden, ook organisatorische vraagstukken. “Water en elektriciteit spelen beide een rol in de duurzame, circulaire economie. Zo is voor de productie van waterstof zowel elektriciteit als water nodig. Maar ook grondwater als opslagmedium voor warmte en oppervlaktewater als bron voor getijde- en blauwe osmose-energie zijn hier voorbeelden van. Water en energie kunnen niet meer los van elkaar gezien worden.”

## ‘We gaan waterstof produceren en daarmee een kleine waterstofeconomie opzetten’

Dat betekent dat de overzichtelijk situatie van een waterbedrijf dat drinkwater levert en een energiebedrijf dat elektriciteit en warmte levert eigenlijk achterhaald is. Het lijkt logisch dat water- en energiebedrijven gaan samenwerken. Van Wijk: “We zien nu al dat drinkwaterbedrijven zonnepanelen plaatsen en als leverancier van elektriciteit opereren. Maar ook consumenten met zonnepanelen zijn leveranciers van elektriciteit geworden en eigenaren van waterstofauto’s kunnen hun bolide inzetten als kleine energiecentrale. De watersector zal zich moeten bezinnen op haar rol in die nieuwe werkelijkheid. Intensieve samenwerking tussen energie- en waterleveranciers is onvermijdelijk. Dat kan als coöperatie in een nieuwbouwwijk of in de vorm van joint-ventures voor grote energieprojecten. Maar ik kan me ook voorstellen dat water- en elektriciteitsbedrijven fuseren tot grote energie-water-bedrijven die het hele scala van duurzame energiebronnen en waterlevering onder hun hoede nemen.” |

### WATERSTOF ALS ALTERNATIEF

Rijden op waterstof gebeurt in Nederland nog maar heel incidenteel. Waterstof is een goed alternatief voor benzine, maar wordt gezien als niet veilig. Dat is niet terecht, volgens Van Wijk. “Waterstof is een heel licht en vluchtig gas en zit onder een druk van 700 bar in een tank. Omdat de druk zo hoog is, kan bij een lek in de tank een vlam nooit naar binnen slaan. Sterker nog: de vlam wordt meegezogen met de waterstof die uit de tank spuit en dooft zelfs uit. Zolang het waterstofgas zich nergens op kan hopen in een auto, is er geen gevaar. Een lekkende benzinetank is veel gevaarlijker.” Een brandstofcel in de auto wekt energie op door zuurstof en waterstof bij elkaar te brengen. Er ontstaat elektriciteit en water. Er komen geen schadelijke gassen vrij, er druppelt hooguit wat water uit de uitlaat. Voor de productie van waterstof via elektrolyse is elektriciteit en gedemineraliseerd water nodig. Op de locatie in Nieuwegein gebeurt dat duurzaam met zonne-energie en met regenwater dat op de zonnepanelen valt en opgevangen wordt. Dit regenwater is in principe schoon, vrij van kalk en daardoor goed te gebruiken om demiwater van te maken.



TUINBOUW MOET  
NAAR GESLOTEN  
WATERKRINGLOOP

# DE EMISSIELOZE TOMAAT KOMT ERAAN

Tekst Hans Oerlemans | Beeld iStockphoto



## CIRCULAIRE ECONOMIE

Zonder zoet water geen tuinbouw; de tomatenteelt vraagt op jaarbasis ruim 10.000 m<sup>3</sup> water per hectare. Maar 'de kas in' en vooral 'de kas uit' zijn waterstromen nog verre van duurzaam. En dat moet wel. In 2027 moet de tuinbouw volledig circulair produceren. Technisch haalbaar, zeggen onderzoekers van KWR en Wageningen University.

**R**egenwater dat op het dak valt van een Lidl-distributiecentrum en op omliggende bedrijfspanden in Waddinxveen, stroomt via ondergrondse leidingen naar het aangrenzende nieuwe tuinbouwgebied Glasparel+ (90 hectare). Een deel gaat tijdelijk ondergronds naar een *aquifer*: een zandlaag op grote diepte die het zoete water vasthoudt. Zodra nodig kunnen de tuinders het water oppompen, met behoud van kwaliteit. Alle bedrijven op Glasparel+ zijn (verplicht) aangesloten op dit systeem.

“Als je de tuinbouw opnieuw mocht inrichten, dan zou je overal zulke oplossingen toepassen en meteen gesloten kringlopen maken voor water, fosfaat en stikstof,” zegt Marcel Paalman van KWR Watercycle Research Institute. Hij doet onderzoek naar wateropslag in *aquifers*. “Hemelwater is het beste water dat een tuinder zich wensen kan. Het bevat praktisch geen natrium en kan zonder voorzuivering naar de planten. Anders dan oppervlakte- en grondwater, dat eerst grondig gezuiverd moet worden. Na ontzilting lozen tuinders het zoute residu nu nog in de ondergrond, maar dat is vanaf 2023 verboden. Tegelijkertijd neemt door klimaatverandering de verzilting toe en krijgen we langere droge perioden. Wil een teler verzekerd blijven van voldoende gietwater, dan zou ondergronds opslaan van regenwater weleens de beste en meest duurzame optie kunnen zijn.”

### OP WEG NAAR NUL

Water 'de kas in' moet duurzamer, voor water 'de kas uit' geldt dat in nog sterkere mate, stelt Ellen Beerling van Wageningen University & Research – Business Unit Glastuinbouw. “De Nederlandse tuinbouw en de overheid hebben afspraken gemaakt over het volledig stoppen met alle emissies van gewasbeschermingsmiddelen en nutriënten. Dat sluit aan bij de Europese Kaderrichtlijn Water waaraan we uiterlijk in 2027 moeten voldoen. Op weg daarheen zijn er wettelijke tussenstappen. Zo moeten tuinders vanaf 1 januari 2018 restwater eerst zuiveren, voordat het kan worden geloosd op het riool of oppervlaktewater. >



Alleen goedgekeurde zuiveringsinstallaties mogen hiervoor worden ingezet. Deze apparaten hebben in een testopstelling bewezen minimaal 95 procent van een cocktail van gangbare bestrijdingsmiddelen uit het afvalwater te kunnen halen.”

Is de tuinbouw hier klaar voor? “Veel telers wachten met de aanschaf van een installatie tot najaar 2017. Dan is de keuze aan goedgekeurde systemen wellicht groter en zijn de prijzen scherper. De meeste belangstelling lijkt er te zijn voor installaties met een dubbelfunctie: functie 1 is het ontsmetten van drainwater zodat het kan worden hergebruikt. Functie 2 is overtollig water zuiveren van gewasbeschermingsmiddelen, zodat lozing is toegestaan. Met zo'n installatie sla je een dubbelslag. Overigens kunnen tuinders die gezamenlijk lozingswater gaan zuiveren uitstel krijgen van de deadline 01-01-2018, maar alleen als het aantoonbaar meer tijd kost om het collectieve systeem op te tuigen.”

#### NEGATIEVE PRIKKEL, POSITIEF EFFECT

Verplichting via wetgeving is weliswaar een negatieve prikkel, maar wel een met het beoogde positieve effect. Tot nu toe was de belangstelling voor de emissieloze kas bij tuinders niet zo groot. Dat verandert snel, constateert José Vogelezang van Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen. “Nederland maakt serieus werk van wetgeving op dit terrein. Daar wordt nog weleens over gemopperd omdat bedrijven hier eerder aan normen moeten voldoen dan elders in Europa. Dat is soms ook zo. Spanje loopt achter, terwijl daar toch enorme problemen zijn met waterkwaliteit en -kwantiteit. Nederland is al volop bezig de benodigde technologie te ontwikkelen en te implementeren. Dat geeft ons een innovatievoorsprong én het is goed voor het imago van onze tuinbouw.”

“Voedsel produceren met gesloten kringlopen wordt wereldwijd op termijn de norm. Dat kan niet anders gezien de groeiende voedselvraag, het afnemende landbouwareaal en de schaarste aan zoet water. Hoe kun je een miljoenenstad van voedsel voorzien, zonder daarbij de bodem en het water te vervuilen en grondstoffen uit te putten? Met die vraag wordt wereldwijd geworsteld van China tot de Verenigde Staten. We krijgen veel internationale delegaties over de vloer die van Nederland willen leren. Hier ligt een markt voor toeleveranciers van watertechnologie.”

#### SYSTEEMFOUTEN

Alle ogen zijn nu gericht op de glastuinbouw, maar de fruitteelt, akkerbouw en bometeelt moeten eveneens de transitie doormaken naar gesloten kringlopen en emissieloos telen. Daar is de opgave (nog) moeilijker te realiseren dan in de glastuinbouw. Marcel Paalman: “Neem de boomteelt in Boskoop en omgeving. Dat is grotendeels een open teelt waarbij behoorlijk wat gewasbeschermingsmiddelen en meststoffen worden gebruikt. Bovendien gebeurt dit in een waterrijk gebied met een slappe bodem. Bij een flinke regenbui spoelen residuen uit naar het oppervlaktewater. Zo'n historisch gegroeid gebied zit vol systeemfouten, die lastig te repareren zijn. Dat vraagt om een heel nieuwe inrichting.”

Toch ziet José Vogelezang ook buiten de kas mogelijkheden voor circulaire teelten. “Het succes van de glastuinbouw zit vooral in het volledig gecontroleerde productiesysteem. Een kasplant krijgt een afgemeten hoeveelheid water, voedingsstoffen, licht en warmte om optimaal te groeien. Hoe meer gesloten, hoe nauwkeuriger de dosering en hoe minder verspilling van grondstoffen. Surplus wordt hergebruikt. Die kant gaat het ook op in de vollegrondsteelt. Het langjarige project ‘Teelt de grond uit’ laat zien dat ook buiten de kas substraatteelt en teelt op water mogelijk is. Fruitbomen groeien bijvoorbeeld in sleuven los van de ondergrond. De teler kan dan veel gericht water en meststoffen toedienen en het restwater opvangen en eventueel opnieuw gebruiken.”

“De teelt van groenten als bloemkool en prei op water heeft een veel hogere opbrengst dan de

‘Hemelwater is het beste water dat een tuinder zich wensen kan’

conventionele teelt in de grond. Tegelijkertijd kost het minder mineralen en gewasbeschermingsmiddelen. De planten staan in goten waardoor continu een laagje water stroomt met precies de benodigde hoeveelheid voedingsstoffen. Een bijkomend voordeel is dat de verwerkingsindustrie bij het schoonmaken van groenten veel minder water nodig heeft, omdat er geen aarde aan zit. Nadeel is wel dat het op gang houden van de watercirculatie energie kost. Verder onderzoek is nodig, om 'teelt uit de grond' rendabel te maken."

## 'Voedsel produceren met gesloten kringlopen wordt wereldwijd op termijn de norm'

### KRINGLOOP PLUS

In de toekomst zou de land- en tuinbouw zelfs kunnen bijdragen aan vermindering van de schaarste aan zoetwater in gebieden waar dat een steeds groter probleem wordt, stelt Ellen Beerling. "Ik kan me voorstellen dat de tuinbouw daar kwalitatief inferieur water opwerkt om te gebruiken voor de teelt van gewassen en dat het restwater daarna schoon en biologisch gezond wordt toegevoegd aan de voorraad zoetwater. Dan krijg je als het ware een kringloop plus."

Vele wegen leiden samen naar een meer circulaire land- en tuinbouw. De eerste milieuwinst valt te behalen door minder water, nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen te gebruiken. Veel telers zijn zich bijvoorbeeld nauwelijks bewust van de waterstromen op hun bedrijf, waardoor vervuild water weglekt. José Vogelezang: "Een andere weg is het veredelen van planten zodat ze met minder of met natriumrijker water toekunnen. Ook daar is nog veel mogelijk. Al die onderzoeken en innovaties leiden samen tot een zo hoog mogelijk teeltrendement met zo weinig mogelijk tot geen milieubelasting."

"Als water weinig kost en lozen is toegestaan, dan gebeurt er weinig aan innovatie. Dankzij wet- en regelgeving komt er veel meer interesse voor duurzame oplossingen. Nu kan geen enkel bedrijf zich nog hieraan onttrekken. Nederland loopt voorop in Europa. In Spanje halen tuinders tien kg tomaten van een m<sup>2</sup> en in Nederland is het tachtig kg. En dat gebeurt hier dan ook nog veel milieuvriendelijker en voor een flink deel al circulair. Maar het laatste stuk naar honderd procent circulair produceren, vergt nog wel veel onderzoek. Daarvoor is er nu het gezamenlijk innovatieprogramma van de topsectoren watertechnologie en tuinbouw. Dat moet een aantal doorbraken kunnen opleveren." |



### WATER EN TUINBOUW TREKKEN SAMEN OP

Hoe kan bij substraatteelt een opeenstapeling van natrium, stikstof en andere ongewenste stoffen worden voorkomen? Het is één van de vele complexe onderzoeksvragen uit het gezamenlijk innovatieprogramma van de Topsector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen en de Topsector Water. Beide sloten in maart 2017 op de Aqua Nederland Vakbeurs een overeenkomst om samen op te trekken in het onderzoek naar circulaire tuinbouw en akkerbouw.

De twee kennisconsortia hebben een cross-over onderzoeksprogramma opgezet en de nodige financiën hiervoor gereserveerd. Tot 1 augustus 2017 zijn onderzoeksvoorstellen welkom van combinaties van bedrijven en kennisinstellingen uit de water- en tuinbouwsector. Koppeling tussen beide sectoren geldt als een voorwaarde. Het totale onderzoeksgebied is schematisch weergegeven in een matrix met maar liefst zestien velden. Het laat zien aan hoeveel knoppen moet worden gedraaid voordat over de volle breedte van de sector honderd procent circulaire tuinbouw in het vizier komt.

De watervraagstukken spelen zich af binnen vier clusters: substraatteelt, grondteelt, tuinbouwgebieden en de verwerkende industrie. Onderzoekers wordt gevraagd met oplossingen te komen voor onder meer het ontzouten van grondwater, verwijderen van ziekteverwekkers uit gerecycled water, precisie-irrigatie en betere meet- en regelsystemen. Projectvoorstellen ontvangen maximaal de helft van de benodigde financiering uit de middelen van de topsectoren.

Het programma maakt nadrukkelijk ook ruimte voor verduurzaming van de industrie die groenten, fruit en planten verwerkt. Grote hoeveelheden spoel- en waswater zijn nu nog nodig om producten klaar te maken voor de schappen van de supermarkt. In het restwater zitten eiwitten, nutriënten en gewasbeschermingsmiddelen.