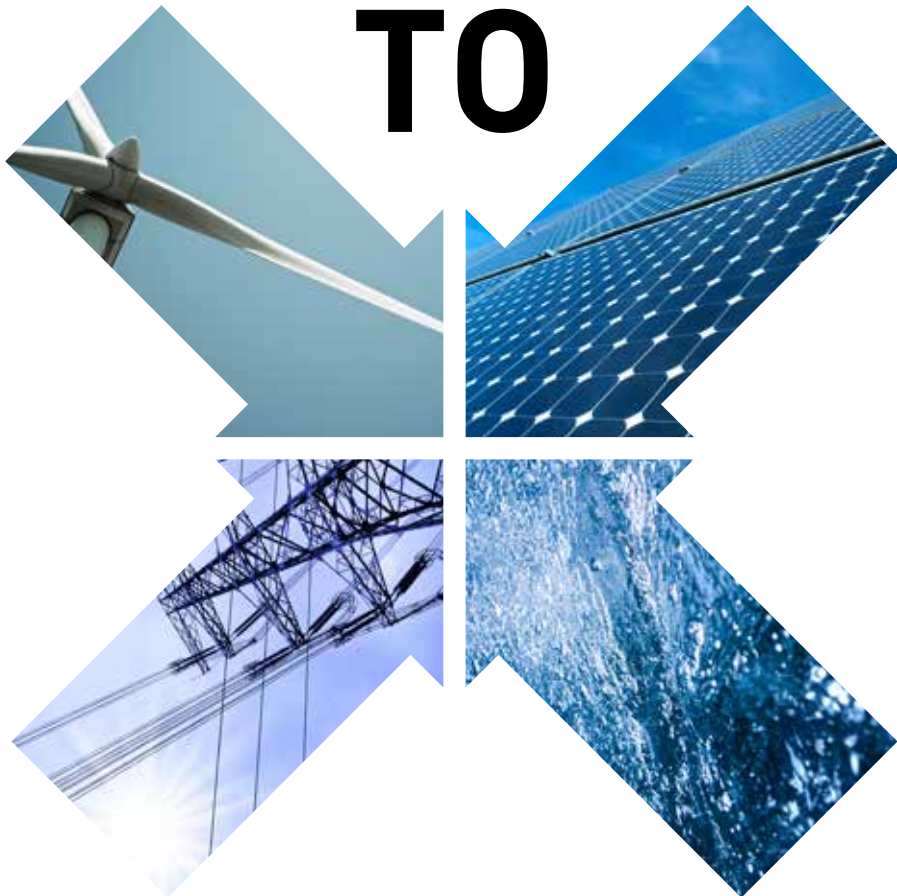


# KWR BEGINT 'BIJZONDER' PROJECT

# 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 systeemingieurs. 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.