

Nieuw!

EDITE 8 | DECEMBER 2019

7 MILJOEN EURO VOOR WARMTEBATTERIJ
'OVER RUIM 3 JAAR LIGGEN DE EERSTE PRODUCTEN IN DE SCHAPPEN'

SMART STORAGE

HÉT MULTIMEDIALE PLATFORM VAN DE BENELUX OVER ENERGIEOPSLAG

VAN LAB NAAR FAB

BMW NEEMT BATTERIJENCOMPETENTIECENTRUM IN GEBRUIK

EASE ZET STORAGE OP EUROPESE KAART • ZOUTWATERBATTERIJ NAAR MILJOENENPRODUCTIE • DE SOAP VAN DE DUBBELE ENERGIEBELASTING



REXEL

Raimond Looye, Sales Consultant Energy Solutions:
*"Van Rexel verwachten de klanten meer dan alleen kwaliteitsproducten.
 Ook een gedegen advies, op-en-top service én vroegtijdig constructief meedenken."*

MEEDENKEN OVER ZONNEPANELEN AL VOORDAT DE EERSTE PAAL GESLAGEN IS

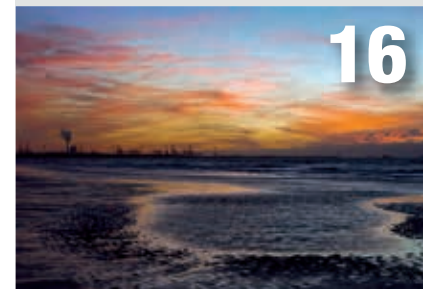
Rexel koppelt de kennis van producten en laatste innovaties op het gebied van zonne-energie aan de meest actuele ontwikkelingen op het gebied van logistiek, regelgeving en kostenefficiënt installeren. Meedenken over energie- en kostenbesparing in het vroegste stadium van een project zijn de aspecten die Rexel zijn vooraanstaande positie geven. Zo komt de werkwijze van Rexel overtuigend aan het licht.

Samen de toekomst bouwen

www.rexel.nl

inhoud

- 4 Nieuws & agenda
- 8 Jillis Raadschelders
(Energy Storage NL): 'Het hele systeem moet om'
- 12 Optimalisatie grootschalige electrochemische energie-opslag: 'Verbetering realiseer je in het hart van de batterij: de elektrode'
- 14 Column | De soap van de dubbele energie belasting
- 16 Delta21 combineert waterveiligheid, natuurherstel en energieopslag: 'A proposal nobody can refuse'



- 20 Zoutwaterbatterij Dr Ten: 'We willen de komende 2 jaar naar miljoenen-productie toegaan'
- 22 De Case: batterij voor zonneparken en opslag in vulkaangesteente
- 24 Storage Review
- 26 ProfiNRG realiseert eerste waterstofsysteem voor woningen: 'Wij geloven in een grote toekomst voor storage'



“Broodnodige versnelling”

Storage is een onlosmakelijk onderdeel van ons energiesysteem. Dat is ook nu al het geval. We leggen energie vast in de machines in installaties, zorgen voor buffering binnen het netwerk van centrales en leggen een enorme voorraad vast in kolen, gas en olie. Onze opslagvraag is dus afgedekt voor alle nodige tijdvakken, van milliseconde en uren tot en met de seizoenen en jaren. Bij het vervuilen van ons fossiele voor het hernieuwbare tijdperk zal dat net zo hard nodig zijn, en dat vergt meer dan technologische ontwikkeling.



Ook deze editie van Smart Storage Magazine geeft weer een inkijkje in een aantal inspirerende bedrijven en onderzoekers die werken aan vernieuwende opslagtechnologie en deze op de markt brengen. Daarbij lopen ze veelal vooruit op de vraag naar hun producten. Mooie toepassingen, onder andere het gebruik van elektrische batterijen op festivals en in voertuigen, krijgen tractie. Maar een grootschalige afzetmarkt voor residentiële en grootschalige opslagsystemen laat voorlopig op zich wachten.

Voor de definitieve doorbraak van energieopslag is meer nodig dan technologische innovatie. Dat bewijst ook het groeiende probleem bij het realiseren van zonneparken. Tot grote zorg van de zonne-energiesector vormt het gebrek aan capaciteit van het elektriciteitsnet steeds vaker reden voor uit- of afstel. Slimme opslag en distributie kan daarbij uitkomst bieden. De technologie is daar ook klaar voor. Dat levert echter niet automatisch positieve businesscases op, zeker wanneer verouderde wetten en regels – bijvoorbeeld de dubbele energiebelasting – daar niet op zijn ingericht. Daar is de broodnodige versnelling van de energietransitie niet mee gediend.

Marco de Jonge Baas | Content Creator bij Dé Duurzame Uitgeverij

28 7 miljoen euro voor markt klaarmaken warmtebatterij: 'Over ruim 3 jaar liggen de eerste producten in de schappen'

30 EASE zet storage op de Europese kaart
 Patrick Clerens: 'De nationale overheden moeten de weg wijzen bij de implementatie'

nieuws



BMW neemt batterijencompetentiecentrum in gebruik

BMW heeft zijn batterijencompetentiecentrum in gebruik genomen. In het Battery Cell Competence Centre worden onder meer de nieuwe generaties batterijen ontwikkeld. Van ontwikkeling tot materiaalkeuze tot prototypes van batterijcellen en uitgebreide real-life-testen; alles vindt plaats in het nieuwe batterijencompetentiecentrum ten noorden van München. 'We analyseren al meer dan 10 jaar batterijcellen', schrijft BMW. 'Van materialen tot mechanica, ontwerp en recycling. Dit geeft ons hetzelfde ken-

nisniveau als gevestigde celfabrikanten. Tegelijkertijd willen we onze kennis over batterijcellen en productie verder uitbreiden, ook op het gebied van grootschalige productie. Het bouwen van prototypes van batterijcellen maakt een volledige analyse en begrip van de processen in de waardeketen van batterijcellen mogelijk. Dit stelt ons in staat om op hetzelfde niveau te werken als onze leveranciers. Onze strategie om geen eigen standaardproductie van batterijcellen op te zetten, heeft tot nu toe zeer goed gewerkt. Of

we de cellen op een later tijdstip zelf in massaproductie gaan maken, hangt in grote mate af van de ontwikkeling van de leveranciersmarkt. Zolang er wereldwijd voldoende concurrentie is tussen leveranciers, is er geen noodzaak.' BMW investeert 200 miljoen euro in het Battery Cell Competence Center en creëert tot 200 banen. Het gebouw herbergt 8.000 vierkante meter werkplaatsen, testapparatuur, laboratoria en prototypeproductiefaciliteiten, inclusief 1.000 vierkante meter droogkamers en 4.000 vierkante meter kantoorruimte.

Skoon lanceert digitaal platform voor delen batterijen

Skoon Energy heeft de Skoon Cloud gelanceerd; 's werelds eerste onlineplatform voor het delen van batterijen. Via dit platform verbindt Skoon vraag en aanbod voor mobiele batterijen. Bovendien verbindt het platform verschillende markten en applicaties. Batterijen van Greener en Wattsun zullen ook beschikbaar zijn via de Skoon Cloud. Verschillende accubezitters zullen het platform binnenkort ook gaan gebruiken om een hogere uptime voor hun accu's te realiseren. Door het transport van A naar B te automatiseren en ervoor te zorgen dat de batterij voldoet aan de specificaties voor het beoogde gebruik, helpt Skoon het delen van batterijen voor zowel leveranciers als eindgebruikers te vereenvoudigen.

47 aanvragen bij Energie Investeringsaftrek voor energieopslag

Ondernemers hebben vorig jaar in totaal 47 keer gebruikgemaakt van de Energie Investeringsaftrek (EIA) voor de realisatie van energieopslagsystemen. Er is een investeringsbedrag van 17,8 miljoen euro mee gemoeid. De EIA is een fiscale aftrekregeling voor ondernemers die in Nederland inkomsten- of vennootschapsbelasting betalen. De regeling biedt deze ondernemers belastingvoordeel bij investeringen in duurzame energie en bedrijfsmiddelen die energie besparen ten opzichte van een standaardtechniek. Naast de afschrijving mag een bedrijf van deze investeringen een extra bedrag aftrekken van de winst.

Koolen Industries investeert miljoenen euro's in Elestor en Proton Ventures

Koolen Industries heeft bekendgemaakt meerdere miljoenen te investeren in Elestor. Deze Nederlandse fabrikant maakt waterstofbromide flowbatterijen. Na jaren van onderzoek en ontwikkeling staat Elestor op het punt om de flowbatterij aan de markt te introduceren. De technologie is volgens de 2 bedrijven een belangrijke stap richting elektriciteitsopslag tegen lage kosten, op grote schaal. Koolen Industries investeert bovendien 4 miljoen euro in het Schiedamse bedrijf Proton Ventures. Dat bedrijf realiseert wereldwijd kleinschalige ammoniakplants voor de conversie van wind- en zonne-energie naar ammoniak. Proton ontwerpt en bouwt zowel drukopslag als gekoelde opslag van ammoniak en ammoniakfabrieken op kleine schaal, zogenaamde NFUEL-units. Proton Ventures is momenteel betrokken bij vele projecten op het gebied van duurzame energieopslag die energie opslaan in de vorm van ammoniak/NFUEL. Het bedrijf heeft ammoniakopslagterminals in Estland en Bulgarije. De investering van Koolen Industries zal bijdragen aan een versnelde uitrol van diverse NFUEL-units over de hele wereld.

College van Rijksadviseurs pleit voor energieopslag in voormalige staatsmijnen

Het College van Rijksadviseurs adviseert het kabinet om de voormalige staatsmijnen in de toekomst te benutten voor het opslaan van hernieuwbare energie zoals windenergie en zonnestroom. 'De voormalige staatsmijnen in Limburg kunnen een rol vervullen als waterkrachtcentrale. De oude mijnen worden uitgerust met turbines aan de voet van de mijnschachten, die energie opwekken als er een tekort is aan wind- en zonne-energie. Het water wordt opge-

pompt met behulp van overtollige duurzame energie. Bij een tekort aan die groene stroom stort het water via de schachten de diepte in naar de turbines. De aanwezige hoogspanningsstations en verdichting in het elektriciteitsnetwerk door de chemische industrie van Chemelot bieden kansen om hier elektriciteit op te slaan. De relictten van een historisch energielandschap kunnen zo onderdeel worden van het energiesysteem van de toekomst.'

Alfen levert energieopslagsysteem van 12 megawattuur voor hybride energiepark Vattenfall

Alfen is geselecteerd om het energieopslagsysteem van 12 megawattuur, dat wordt aangesloten op het hybride energiepark Haringvliet van Vattenfall, te leveren. Vattenfall maakte in augustus bekend 35 miljoen euro te investeren in het energiepark op Goeree-Overflakkee in Zuid-Holland. Naast batterijen komen er zonnepanelen en windmolens. De totale capaciteit van het park is 60 megawatt, genoeg om 40.000 huishoudens te voorzien van her-

nieuwbare energie. Het hybride energiepark zal hiertoe bestaan uit 6 windturbines met een vermogen van circa 22 megawatt, een zonnepark bestaande uit 124.000 zonnepanelen met een totale capaciteit van 38 megawattpiek en een energieopslagsysteem van 12 megawattuur op basis van BMW-batterijen die tevens in elektrische auto's worden gebruikt. Het energiepark zal naar verwachting in september 2020 volledig operationeel zijn.



Energieopslag & -distributie | 6 februari 2020 | www.managementproducties.com

E-world Energy & Water | 11-13 februari 2020 | www.e-world-essen.com

Energy Storage Event | 13 februari 2020 | www.fhi.nl/energystorage

Energy Storage Summit | 25-26 februari 2020 | storagesummit.solarenergyevents.com

Residential Energy Storage Forum | 30 maart – 2 april 2020 | energystorageforum.com

Energy Storage Europe | 10-12 maart 2020 | www.energy-storage-online.de

Solar Solutions | 17-19 maart 2020 | www.solarsolutions.nl

The Battery Show Europe | 28-30 april 2020 | www.thebatteryshow.eu

ees Europe | 14-17 mei 2019 | www.ees-europe.com

Enphase introduceert een wereld van verschil.

Nieuw in Nederland: De Enphase AC Batterij.



Betrouwbaar

- Lithium-ijzerfosfaatverbinding (LFP) voor een lange levensduur
- Een levensverwachting van minstens 10 jaar
- Geen storing bij uitvallen van één onderdeel

Veilig

- Geen hoge voltages
- TÜV Rheinland gecertificeerd
- Cellen met prisma's van Eliiy Power zijn gedurende lange tijd stabiel

Eenvoudig

- Door een persoon te installeren
- Past op elk PV systeem in Nederland
- Modulair ontwerp: opslag op maat



De nieuwe Enphase AC Battery biedt de laagste energiekosten over de gehele levensduur voor zowel nieuwe als op bestaande zonne-energie systemen. Als installateur kunt u nu elk systeem optimaal dimensioneren op de situatie van de gebruiker. De Enphase AC Battery is daarom in alle opzichten een wereld van verschil. Overtuig u zelf op www.enphase.com/nl/opslag. Of bel 040-250 47 45 voor recente praktijkvoorbeelden.



Smart Energy Designed in California



over de grens...

Amerikaanse NFPA brengt nieuwe standaard voor brandbeveiliging energieopslagsystemen uit

De National Fire Protection Association (NFPA) heeft de NFPA 855 vrijgegeven, de standaard voor brandveiligheid bij de installatie van energieopslagsystemen. Het is de eerste norm van de NFPA voor energieopslag. De norm stelt voorwaarden op basis van de technologie die wordt gebruikt in het energieopslagsysteem, de instelling waar de technologie wordt geïnstalleerd, de grootte en scheiding van de installaties en de aanwezige brandbestrijdings- en controlesystemen.

Blootstelling aan licht verkort laadtijd lithium-ionbatterijen met factor 2

Onderzoek van het Argonne Nationaal Laboratorium heeft aangetoond dat de blootstelling van lithium-ionbatterijen aan een geconcentreerde lichtstraal de laadtijd met een factor 2 of meer verkort. Het laboratorium, onderdeel van het Amerikaanse ministerie van Energie (DOE), verwijst naar de opmerkelijke mogelijkheden die deze ontdekking zou kunnen betekenen voor de toekomst van onder meer elektrische voertuigen – maar ook energieopslagsystemen – die nu onderhevig zijn aan laadtijden van vaak wel 8 uur.

Nobelprijs voor scheikunde naar onderzoekers lithium-ionbatterij

De Koninklijke Zweedse Academie voor Wetenschappen heeft de Nobelprijs voor scheikunde 2019 toegekend aan 3 onderzoekers die onderzoek doen naar batterijen op basis van lithium-iontechnologie. De 3 winnaars zijn John Bannister Goodenough van de Universiteit van Texas in Austin, Michael Stanley Whittingham van de Binghamton University, State University van New York in de Verenigde Staten en Akira Yoshino van Asahi Kasei Corporation en de Japan Meijo University in Nagoya. De Nobelprijs voor scheikunde 2019 belooft de ontwikkeling van de

lithium-ionbatterij omdat deze lichtgewicht, oplaadbare en krachtige batterij vandaag de dag in een eindeloze hoeveelheid apparaten gebruikt wordt.

NYSERDA kondigt oplevering van grootste batterijopslagsysteem van New York aan

De New York State Energy Research and Development Authority (NYSDERA) meldt dat de bouw van het energieopslagsysteem Key Capture Energy klaar is. Het is het grootste opslagsysteem met batterij van de staat New York. Het opslagsysteem moet de prestaties en betrouwbaarheid van het elektriciteitsnet verbeteren en de uitstoot van broeikasgassen helpen verminderen. Het energieopslagsysteem van 20 megawatt ondersteunt het doel van gouverneur Andrew Cuomo om in 2030 over 3.000 megawatt aan energieopslagsystemen te beschikken.

Private-equitybedrijf investeert in grootste Duitse opslagsysteem

Het private-equitybedrijf Demeter heeft met Renault, The Mobility House en Mitsui een gezamenlijk projectbedrijf opgericht dat zich toelegt op het gebruik van batterijen uit elektrische auto's voor energieopslag. Op deze manier willen de bedrijven batterijen uit elektrische auto's een tweede leven geven. Deze investering maakt deel uit van het project 'Advanced Battery Storage' dat moet leiden tot het grootste stationaire elektriciteitsopslagsysteem met behulp van batterijen uit elektrische auto's.

Voormalige fabriek Solarworld wordt Europa's grootste batterijfabriek

De oude fabriek voor zonnepanelen van Solarworld in Freiberg is gekocht door JT Energy Systems. Deze joint venture van de Duitse bedrijven Jungheinrich en Triathlon vestigt er de grootste batterijfabriek van Europa. Jungheinrich (red. fabrikant van onder meer heftrucks) heeft de jointventure JT Energy Systems

samen met Triathlon (red. fabrikant van tractiebatterijen die onder meer gebruikt worden in heftrucks) aan het begin van 2019 opgericht. In de oude fabriek van Solarworld wil JT Energy Systems het grootste Europese productiecentrum voor batterijen creëren.

Mitsubishi wil in Utah 's werelds grootste energieopslagproject bouwen

Mitsubishi is een ambitieus project gestart in de Amerikaanse staat Utah. Het bedrijf wil er wereldwijd het grootste project voor energieopslag laten vrijkomen, met een omvang van 1.000 megawatt. Het energieopslagcapaciteitscijfer, uitgedrukt in megawattuur, is door Mitsubishi niet bekendgemaakt. De onderneming zal gebruikmaken van zoutcavernes die eigendom zijn van Magnum Development. Voor het aangekondigde Advanced Clean Energy Storage (ACES-) project zal Mitsubishi Hitachi Power Systems (MHPS) de stroomapparatuur leveren, terwijl partner Magnum Development de controle heeft over een zoutcaverne. Deze is gunstig gelegen nabij de netaansluiting op het Intermountain Power Project.

Shell investeert in maritiem opslagbedrijf Corvus Energy

Shell Ventures heeft een investeringsovereenkomst gesloten met Corvus Energy. Het bedrijf is ontwikkelaar en leverancier van energieopslagsystemen voor maritieme, offshore-, onderzeese en haven-toepassingen. Corvus Energy is het vierde opslagbedrijf waar Shell in korte tijd in investeert. Zo investeerde het oliebedrijf vorig jaar al in Axiom Energy. Dit jaar werden bovendien Limejump en sonnen gekocht. De energieopslagsystemen van Corvus Energy, gebaseerd op lithium-ionbatterijen, zijn geïnstalleerd bij de aandrijf- en vermogensbeheersystemen van meer dan de helft van de batterijhybride- en elektrische schepen ter wereld.

JILLIS RAADSCHELDERS (ENERGY STORAGE NL): 'HET HELE SYSTEEM MOET OM'

Energy Storage NL publiceerde vorig jaar het Nationaal Actieplan Energieopslag. Daarin benadrukt het onder andere het belang van het ondersteunen van netbedrijven bij het hoofd bieden aan het gebrek aan transportcapaciteit. De beperkingen van het net zitten immers steeds meer in de weg bij het realiseren van grootschalige duurzame energie-installaties. Inzetten op het faciliteren van energie-opslag is daarbij een voor de hand liggende actie. Tegelijkertijd is dit volgens voorzitter Jillis Raadschelders slechts een deeloplossing voor een deelprobleem. 'We kunnen de energietransitie alleen realiseren door vol in te zetten op een fundamentele verandering op alle fronten, en dan heb ik het niet alleen over technologie.'

**“Met de groeiende
banana-mentaliteit
in ons land – build absolutely
nothing anywhere near
anyone – komt er nog
eens een probleem bij”**

De energietransitie versnelt wereldwijd. Dat stelt onderzoeks- en certificeringsinstituut DNV GL in de Energy Transition Outlook 2019 aan de hand van een model van het wereldwijde energiesysteem dat de vraag en aanbod van energie berekent. Met de blik op 2050 voorspelt het onderzoeks- en certificeringsinstituut dat het elektriciteitsverbruik meer dan verdubbelt als gevolg van de elektrificatie in mobiliteit, de gebouwde omgeving en de industrie. Die groeiende vraag kan worden ingevuld met wind en zon gezien de dalende kosten van deze energiebronnen. Het aandeel hernieuwbare energie zal over 30 jaar zo'n 80 procent van de wereldwijde elektriciteitsproductie zijn.

Enorme uitdaging

Dat is op het eerste gezicht een positieve blik op de toekomst. Toch zal het allemaal niet snel genoeg gaan om de wereldwijde klimaatdoelstellingen te halen. Een versnelling is dus noodzaak, ook in Nederland, maar dat is volgens Raadschelders gemakkelijker gezegd dan gedaan. De redactie van Smart Storage Magazine vroeg hem naar het belang van energieopslag in de energietransitie en kreeg een inkijkje in de complexe opgave waar we voor staan.

'Energieopslag is geen doel op zich. Dat zeg ik als businessdirector Energy Transition bij DNV GL, maar ook als voorzitter van Energy Storage NL', aldus Raadschelders. 'We staan voor een breed pallet aan issues die moeten worden opgelost. >>>

“Er zijn nog heel veel onzekerheden, gedateerde regels, oude afrekenmodellen, organisatorische uitdagingen en technische problemen die de implementatie van te ontlasten in de weg zitten”

De kern is dat we ons gehele systeem – al ons denken en doen – gebouwd is rondom onze fossiele wereld; in technische zin, wat betreft wetgeving, fiscaliteit, economisch verdienmodel, noem maar op. Je ziet dat daarin momenteel componenten worden aangepast vanwege het streven naar verduurzaming. Er wordt volop pv aangelegd, er is een salderingsregeling, de eerste thuisbatterijen zijn op de markt. Maar als je zaken wezenlijk wilt veranderen en versnellen, dan moet dat hele systeem fundamenteel om, en niet alleen in Nederland. Met deeloplossingen voor deelproblemen gaat het niet lukken.’

Transportcapaciteit

Wanneer Raadschelders het over de energietransitie heeft, dan heeft hij het over een enorme uitdaging waar heel veel stakeholders bij betrokken zijn. De weg naar het energiesysteem van de toekomst kent vele hobbels, bijvoorbeeld het gebrek aan transportcapaciteit op diverse plekken in ons land. De meest urgente problemen concentreren zich rondom de grote wind- en zonnestroominstallaties die nu worden aangelegd en waarvan Nederland er nog veel meer nodig heeft in de toekomst. Een toenemend aantal zonneparken waarvoor wel subsidie via de Stimuleringsregeling Duurzame Energie (SDE+) wordt toegekend, kan niet worden gerealiseerd. Dat heeft een logische reden. Ze worden ontwikkeld waar de grond goedkoop is, en juist daar is de capaciteit van het stroomnet vaak onvoldoende, wat een grote uitdaging voor netbeheerders is.

N-1-principe

‘De maatschappelijke kosten om de infrastructuur op die plekken te verbeteren zijn groot, aldus Marco Wolkenfelt, businessdevelopmentmanager bij DNV GL. ‘Wat niet helpt, is dat een dubbele aansluiting verplicht is bij grootschalige opwek – het n-1-principe). Dat maakt het extra kostbaar. Voor zonneparken geldt daarnaast dat met een flinke reductie van de capaciteit, er niet heel veel energie verloren gaat, curtailment. Een andere uitdaging heeft te maken met timing. Ontwikkelaars van zonneparken werken tegenwoordig ontzettend snel. Als zij eenmaal de vergunning hebben, kunnen ze erg snel het park in gebruik nemen, soms binnen het jaar. Netwerkbedrijven doen daar op dit moment veel langer over. Dit door het vergunningstraject en het daadwerkelijk aanleggen van de infrastructuur. Bovendien is het opschalen van het net een proces met een flinke ruimtelijke impact. Met de groeiende banana-mentaliteit in ons land – build absolutely nothing anywhere near anyone – komt er nog eens een probleem bij.’

Fiscale belemmering

Het ligt voor de hand om een brug tussen de ontwikkelaars van grootschalige duurzame-energiesystemen en netwerkbedrijven te slaan met een technische oplossing. Wanneer de aansluiting bijvoorbeeld op 70 procent van de maximale capaciteit wordt afgetopt, kan dit het verschil tussen wel of geen realisatie betekenen. Raadschelders: ‘In de praktijk houdt dit idee in de regel echter geen stand. De winst in het businessmodel zit niet in die eerste 70 procent maar in dat wat daarbovenop aan vermogen wordt gegenereerd. Een oplossing die wel soelaas biedt is energieopslag waardoor je een surplus aan opgewerkte elektriciteit kunt bufferen en distribueren wanneer het net minder wordt belast. Dan moet dat natuurlijk wel financieel haalbaar zijn en denk daarbij niet alleen aan de directe kosten. Zolang in Nederland de dubbele energiebelasting geldt, ligt er een enorme barrière voor het toepassen van deze technologie. Die fiscale belemmering moet dus zo snel als mogelijk in de

prullenbak. Daarnaast kun je ook kritisch kijken naar de Europese regelgeving die bepaalt dat transportbedrijven bij het ontwikkelen van hun infrastructuur de marktaanbiedingen van flexibiliteit – onder andere met behulp van opslag – moeten meenemen in hun plannen, maar die niet zelf mogen exploiteren. Dat is goed te verdedigen vanuit het idee van een eerlijke marktwerking. Het helpt de zaak echter niet. Bovendien is er ook nog eens de onzekerheid over hoe storage straks wordt gewogen binnen de nieuwe SDE+. Er zijn kortom nog heel veel onzekerheden, gedateerde regels, oude afrekenmodellen, organisatorische uitdagingen en technische problemen die de implementatie van grootschalige opslag om elektriciteitsnetten te ontlasten in de weg zitten. En die hobbels moeten zo snel mogelijk worden weggenomen vanuit een integrale blik op een duurzame toekomst.’



“Verbetering realiseer je in het hart van de batterij: de elektrode”

In de rubriek Op de koffie bij... spreekt de redactie iedere editie met een hoogleraar, professor of andere onderzoeker die actief is in energieopslag. Ditmaal is dat Antoni Forner Cuenca van de Technische Universiteit Eindhoven. Hem werd onlangs een Veni-financiering toegekend door de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek voor zijn onderzoek naar het optimaliseren van grootschalige energieopslag gebaseerd op elektrochemische conversie.

Wat is jouw wetenschappelijke achtergrond?

'Ik studeerde in 2013 af als chemical engineer aan de Universiteit van Alicante. Daarna werkte ik bijna 4 jaar aan mijn PhD bij het Paul Scherrer Instituut en ETH Zürich, waar ik me focuste op onderzoek naar brandstofcellen. Tijdens mijn post doctorate bij het Massachusetts Institute of Technology (MIT) in Boston verdiepte ik me vervolgens 2 jaar in energieopslag.'

Hoe ben je dan bij de TU/e terechtgekomen?

'Ik begon na te denken over mijn volgende grote stap, wilde professor worden en een leider in mijn werkveld. Dan ga je zoeken naar de juiste plek om dat te realiseren. Ik kwam uit in Eindhoven. De TU/e is een fantastische universiteit; een gerenommeerd wetenschappelijk instituut dat intensief samenwerkt met de industrie in een van de interessantste hightechregio's van Europa. Ik ben er assistantprofessor binnen de Membrane Materials & Proces-

ses group, Department of Chemical Engineering and Chemistry.'

Wat trok jou oorspronkelijk naar de chemie?

'Het is een fascinerende wetenschap. Voor mij is het allereerst een manier om de wereld te begrijpen; hoe zij in elkaar zit en waarom dingen werken zoals ze werken. Met de toolkit van chemische engineering kun je bovendien materialen manipuleren om efficiënte, schone duurzame-energie-technologieën te ontwikkelen.'

Zoals batterijen...

'Zonder energieopslag zal er geen sprake zijn van een volledige energietransitie. De meest populaire batterijen zijn lithium-ionbatterijen. Die zijn met name geschikt voor allerlei mobiele applicaties. Maar deze technologie is beperkt wat betreft opslag op grote schaal en voor lange periodes. Daarom werken wij aan redoxflowbatterijen. Die slaan redoxmoleculen op in vloeibare elektrolyten die door de batterij worden gepompt. Het zijn veelbelovende oplossingen voor grootschalige, stationaire energieopslag tegen lage kosten. Je kunt de energie en het vermogen onafhankelijk van elkaar schalen.'

Je ontving onlangs een Veni-financiering van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO), waarvoor?
'NWO stelt jaarlijks maximaal

250.000 euro ter beschikking aan jong talent om gedurende 3 jaar hun onderzoeksideeën verder te ontwikkelen. Dit jaar werden 166 wetenschappers gehonoreerd. Ik ben een van de gelukkigen en ga dat geld gebruiken voor onderzoek naar grootschalige energieopslag gebaseerd op elektrochemische conversie.'

En meer specifiek?

'Nieuwe technologieën zoals redox-flowbatterijen zijn veelbelovend. De hoge kosten belemmeren echter commercialisering. Met andere woorden: het is noodzakelijk hun efficiëntie te verbeteren voordat ze geschikt zijn om grootschalig uit te rollen in allerlei applicaties. Om dat te bewerkstelligen moet je onderzoek doen naar het hart van de batterij. De ware magie gebeurt in de elektrode die de eigenschap heeft om elektronen te verzamelen en af te geven.'

Hoe werkt zo'n elektrochemisch systeem dan exact?

'Het bestaat uit 2 opslagvaten met vloeibaar elektrolyt. Het ene is positief geladen, het andere negatief. De vloeistof wordt door de elektrode gepompt. Daarbij kan die lading afstaan of lading opnemen, energie opslaan of afgeven dus.'

Hoe willen jullie dat proces verbeteren?

'Door de driedimensionale structuur van de elektrode te optimaliseren. Kijk je door een microscoop

Optimalisatie grootschalige electrochemische energieopslag

naar waar de poreuze carbonlaag uit bestaat, dan zie je dat die slecht georganiseerd is – niet goed gedefinieerd dus. We weten dat werken met een zeer goed gestructureerde geometrie leidt tot sterk verbeterde energieopslagsystemen. Wij willen weten wat de beste oplossing is.'

Wat wordt jullie aanpak?

'We gebruiken de computer voor theoretische berekeningen aan 3D-

oppervlaktestructuren. Hebben we een idee welke ideaal is en de beste prestatie geeft, dan gaan we deze elektrode fabriceren en doorontwikkelen. Het 3D-printen van nanostructuren kan daarbij een waardevolle technologie zijn.'

Wat is je uiteindelijke doel?

'Wij doen fundamenteel onderzoek. We zijn allereerst op zoek naar een diepgaand begrip over wat zich al-

lemaal in zo'n batterij afspeelt en hoe je het proces kunt verbeteren. Daar hebben we die 3 jaar echt wel voor nodig. Tegelijkertijd zie ik natuurlijk ook graag dat wat wij doen zijn weg naar de markt vindt in de vorm van waardevolle nieuwe producten. Samenwerken met de industrie en het transfereren van onze kennis over het ontwerpen en produceren van elektroden is dan ook van zeer groot belang.'

De eerste keer dat ik over de dubbele energiebelasting hoorde, is 2,5 jaar geleden. Net afgestudeerd aan de TU Delft woonde ik mijn eerste bestuursvergadering van Energy Storage NL bij. Er heerste een jubelstemming. We hadden informeel vernomen dat in januari 2018 de dubbele energiebelasting bij energieopslag werd afgeschaft. We lobbyden al tijden op dit onderwerp. Eindelijk was het zover. De realiteit bleek weerbarstiger. We zijn inmiddels 2,5 jaar verder, maar die beloofde oplossing is er nog niet. Welkom bij de soap van de dubbele energiebelasting!

Uitgangspunt

Wat is nou precies het probleem? Op dit moment wordt over het laden van energie in een batterij én over ontlading bij de uiteindelijke afnemer belasting betaald. Voor dezelfde kilowattuur int de fiscus dus 2 keer. Dit gaat direct in tegen het uitgangspunt van de energiebelasting: alleen de levering van elektriciteit aan het einde van de keten – dus bij de eindgebruiker – mag belast zijn.

Directe oplossing

Vorig jaar heeft Energy Storage NL een aantal Tweede Kamerleden bijgepraat over deze problematiek. Zij vroegen de regering om eind 2018 met oplossingen te komen. Het antwoord kwam van Menno Snel, staatssecretaris van financiën. Hij erkende voor het zomerreces in een brief aan de Tweede Kamer dat deze situatie 'niet in lijn

is met het uitgangspunt van de energiebelasting'. Maar opnieuw was er geen directe oplossing. In 2020 wordt het punt in een groot onderzoek naar de energiebelasting meegenomen. In 2021 wordt het belastingstelsel mogelijk aangepast.

Frustratie

Deze slepende kwestie leidt tot veel onbegrip en frustratie bij ondernemers in energieopslag. Waarom moet het zo lang duren? Het draait projecten de nek om. Bovendien is de oplossing niet ingewikkeld. Er bestaat namelijk al een uitzondering in de wet. In een energiecentrale wordt fossiele brandstof omgezet in elektriciteit. Energiebedrijven betalen geen belasting over de brandstof; die wordt pas aan het eind van de keten geheven. Doorlevering heet dit. Breid



je deze uitzondering uit naar eigenaren van energieopslagsystemen dan ben je klaar. In deze systemen gaat immers elektriciteit (brandstof) om later ook weer elektriciteit (product) uit te halen. De regering kan deze uitzondering zo doorvoeren. Daarmee is het probleem van de dubbele belasting voor netgekoppelde batterijen opgelost.

Snelle oplossing

Er is echter meer. De staatssecretaris schrijft ook dat de focus ligt op batterijen die met een grootverbruikersaansluiting direct op het net zijn aangesloten. Er worden echter steeds vaker creatieve combinaties gemaakt van duurzame opwekking, opslag en gebruik achter één meter of projecten waar elektriciteit op een andere manier wordt opgeslagen. Bovendien wordt de salderingsregeling afgebouwd en krijgen ook systemen achter kleinverbruikersaansluitingen met de dubbele belasting te maken. Wij adviseren de staatssecretaris dan ook met klem om voor grootverbruik de snelle oplossing te kiezen en juist complexere opstellingen en kleine systemen te onderzoeken in 2020. Wat ons betreft maken we dus nu een einde aan deze soap. Ook hier blijkt: technologie maakt de energietransitie mogelijk, maar het beleid volgt op een te traag tempo. Deze traagheid is misschien wel de grootste bedreiging voor de energietransitie.

Stefan Oltshoorn
Manager Energy Storage NL

De soap van de dubbele energiebelasting

DELTA21 IS NATUUR EN OPSLAG: 'A PROPOSAL NOBODY CAN REFUSE'

Delta21 is een ruimtelijk inrichtingsplan in en nabij het Haringvliet. Het komt uit de koker van Leen Berke en Huub Lavooij. Ze willen het grootste gemaal van de wereld installeren om de nationale waterveiligheid te verbeteren. Dit wordt gecombineerd met de aanleg van een meer voor grootschalige, duurzame energieopslag. Tel daar de positieve effecten die worden voorzien voor de natuur bij op, en je kunt spreken van een innovatieve oplossing voor 3 urgente Nederlandse uitdagingen.

Berke en Lavooij kennen elkaar al sinds de jaren '80 van de vorige eeuw. Ze werkten beiden bij wat toen nog Volker Stevin was. Intensief was hun samenwerking echter nooit. Dat veranderde zo'n 4 jaar geleden. Lavooij, inmiddels gepensioneerd, dacht na over een probleem dat hem na het hart lag en verzor een oplossing.

De waterstanden in Nederlandse rivieren bereiken geregeld een zodanig hoog niveau dat overstromingen dreigen en soms zelfs plaatsvinden. Dat is extra gevaarlijk als door zware noordwesterstormen tegelijkertijd de zeespiegel zodanig stijgt dat de keringen van het Deltaplan zijn gesloten. Een dergelijke situatie vindt eens in de 5 tot

10 jaar plaats. De Nederlandse remedie is dijkverhoging. Maar dat is ingrijpend en duur, en de vraag is of dat op termijn voldoende veiligheid biedt, gezien de stijging van het zeewaterniveau als gevolg van klimaatverandering.

Gekke plannen

Het initiële idee van Lavooij was basaal. Als de nood aan de man is, pompen we dat surplus aan rivierwater gewoon weg. Hij belde zijn voormalige collega en legde het voor.

Berke: 'Bij Volker Stevin landden in het verleden heel wat gekke plannen op mijn bureau. Ik beoordeelde ze op hun haalbaarheid vanuit mijn financiële verantwoordelijkheid. Zo keek ik ook naar deze casus. Ik moest concluderen dat het rammelde. De optelsom klopte

niet. Die pompen liggen in het water en overleven niet lang als je ze maar 1 of 2 keer in een decennium aanzet. Al denkende kwamen we echter verder. Wat als je dit idee combineert met grootschalige energieopslag? Dan wordt de businesscase opeens bijzonder interessant. Zo ontstond Delta21.'

Overloop

Het idee voor Delta 21 is even eenvoudig als verleidelijk. Bagger de ondiepe zee ten zuidwesten van de Maasvlakte uit en creëer met het opgepompte zand een nieuwe kering in de vorm van duinen. Het beschermde meer dat ontstaat, wordt met een groot gemaal verbonden met de Noordzee. Het Haringvliet wordt met een aparte kering afgesloten. Bij een dreigende situatie

van beide kanten wordt het teveel aan rivierwater in zee gepompt. In rustige tijden is de overloop tussen het Haringvliet en het meer gesloten en wordt overtollige, duurzame energie gebruikt om het meer leeg te pompen. Wanneer de vraag naar energie de productie overstijgt, kan het – omdat het meer lager dan de zee ligt – weer vullen met zeewater en daarbij energie opwekken.

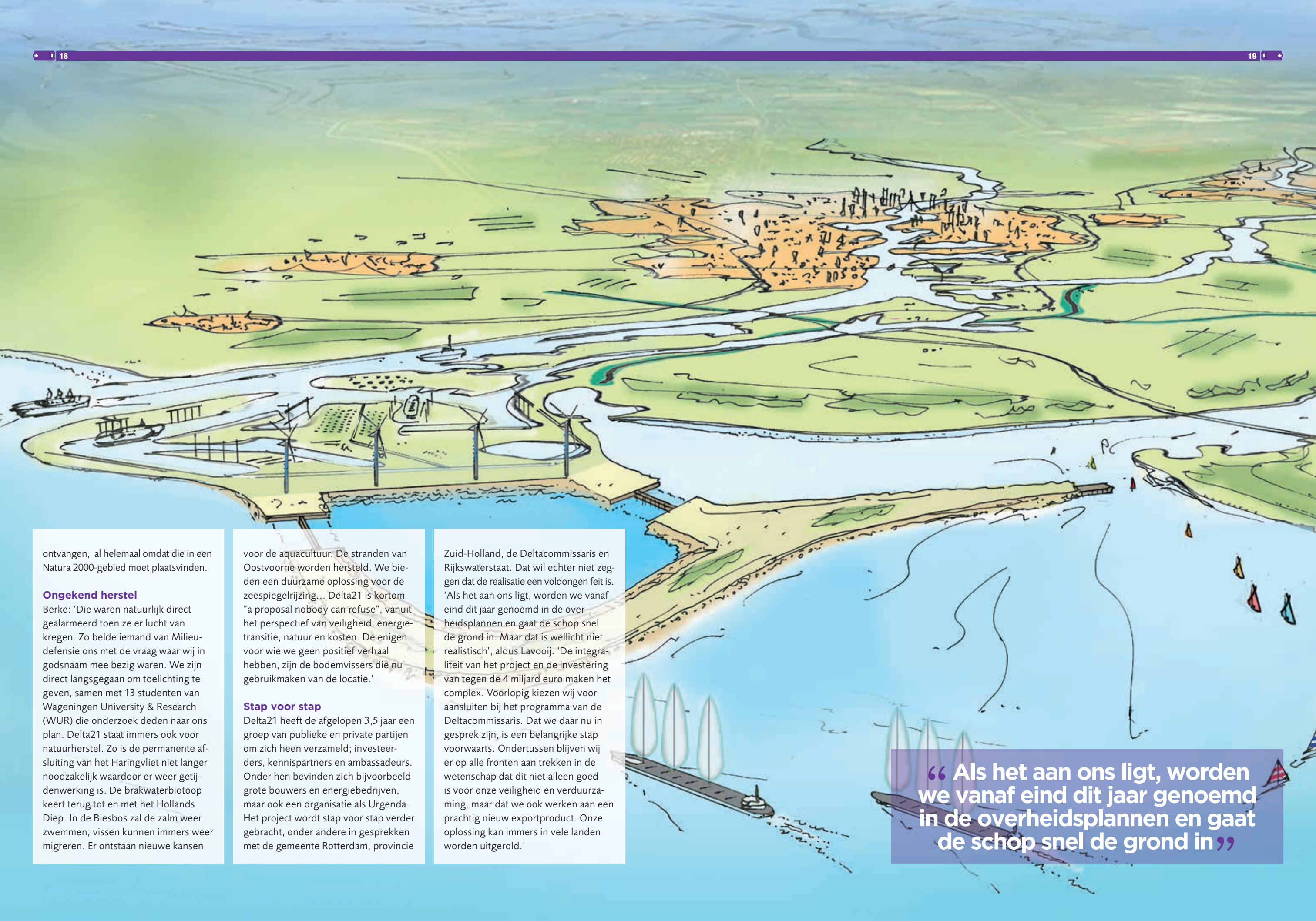
Impact

'Het huidige Deltaplan spreekt over een bedrag van 10 miljard euro voor dijkverzwaring en -verhoging tot 2050', aldus Lavooij. 'Met Delta21 kunnen we daarop 2 miljard euro besparen. Rekenen we tot het eind van deze eeuw, dan is dat zo'n 5 miljard euro. Een groot deel van de dijken in het stroomgebied van de Rijn, Waal en Maas hoeven dan immers niet aangepakt te worden. De zeespiegelstijging door klimaatverandering is hier nog niet bij ingecalculleerd. Een ander bijkomend voordeel is het voorkomen van de enorme ruimtelijke, ecologische en maatschappelijke impact die dijkverhogingen met zich meebrengen. We hebben het kortom over een multidimensionaal verdienmodel in waterveiligheid.'

Valmeer

Hoewel de plannen van Berke en Lavooij nog niet vaststaan, hebben zij de kaart van Nederland al wel opnieuw ingetekend om hun zaak te verduidelijken. Het energieopslagmeester krijgt een oppervlakte van ongeveer 20 vierkante kilometer en een inhoud van zo'n 350 miljoen kubieke liter. De energieopslagcapaciteit is 1,8 gigawatt. Een drijvend zonnepark, windmolens en blue-energybatterijen kunnen nog eens respectievelijk 1,2, 3 en 0,8 gigawatt aan het systeem toevoegen. Desondanks rijst de vraag hoe de landschappelijke ingreep door milieu- en natuurorganisaties wordt >>>

“Het huidige Deltaplan spreekt over een bedrag van 10 miljard euro voor dijkverzwaring en -verhoging tot 2050, met Delta21 kunnen we daarop 2 miljard euro besparen”



ontvangen, al helemaal omdat die in een Natura 2000-gebied moet plaatsvinden.

Ongekend herstel

Berke: 'Die waren natuurlijk direct gealarmeerd toen ze er lucht van kregen. Zo belde iemand van Milieu-defensie ons met de vraag waar wij in godsnaam mee bezig waren. We zijn direct langsgeslagen om toelichting te geven, samen met 13 studenten van Wageningen University & Research (WUR) die onderzoek deden naar ons plan. Delta21 staat immers ook voor natuurherstel. Zo is de permanente afsluiting van het Haringvliet niet langer noodzakelijk waardoor er weer getijdenwerking is. De brakwaterbiotoop keert terug tot en met het Hollands Diep. In de Biesbos zal de zalm weer zwemmen; vissen kunnen immers weer migreren. Er ontstaan nieuwe kansen

voor de aquacultuur. De stranden van Oostvoorne worden hersteld. We bieden een duurzame oplossing voor de zeespiegelrijzing... Delta21 is kortom "a proposal nobody can refuse", vanuit het perspectief van veiligheid, energietransitie, natuur en kosten. De enigen voor wie we geen positief verhaal hebben, zijn de bodemvisserij die nu gebruikmaken van de locatie.'

Stap voor stap

Delta21 heeft de afgelopen 3,5 jaar een groep van publieke en private partijen om zich heen verzameld; investeerders, kennispartners en ambassadeurs. Onder hen bevinden zich bijvoorbeeld grote bouwers en energiebedrijven, maar ook een organisatie als Urgenda. Het project wordt stap voor stap verder gebracht, onder andere in gesprekken met de gemeente Rotterdam, provincie

Zuid-Holland, de Deltacommissaris en Rijkswaterstaat. Dat wil echter niet zeggen dat de realisatie een voldongen feit is. 'Als het aan ons ligt, worden we vanaf eind dit jaar genoemd in de overheidsplannen en gaat de schop snel de grond in. Maar dat is wellicht niet realistisch', aldus Lavooij. 'De integraliteit van het project en de investering van tegen de 4 miljard euro maken het complex. Voorlopig kiezen wij voor aansluiten bij het programma van de Deltacommissaris. Dat we daar nu in gesprek zijn, is een belangrijke stap voorwaarts. Ondertussen blijven wij er op alle fronten aan trekken in de wetenschap dat dit niet alleen goed is voor onze veiligheid en verduurzaming, maar dat we ook werken aan een prachtig nieuw exportproduct. Onze oplossing kan immers in vele landen worden uitgerold.'

“ Als het aan ons ligt, worden we vanaf eind dit jaar genoemd in de overheidsplannen en gaat de schop snel de grond in ”

Dr Ten is bijna klaar voor een groot-schalige introductie van een innovatieve zoutwaterbatterij. De voordelen die deze biedt, bijvoorbeeld in de vorm van buurt- of thuisopslag en grote mobiele toepassingen, zijn legio. Het is een duurzaam product, goedkoop, volledig te ontladen en de batterijchemie gaat eindelijk mee. Of dat genoeg is om een significant marktaandeel te veroveren zal de toekomst uitwijzen.

‘We willen de komende jaren naar miljoenen-productie toegaan’

Voor sportliefhebbers is Marnix ten Kortenaar een bekende naam. Hij schaatste mee met de Nederlandse top. In 1998 werd hij tiende op de Olympische Spelen. Omdat Aziaten over zijn achternaam struikelden werd hij daar Mister Ten genoemd. Dat werd Doctor Ten voor zijn vrienden toen hij promoveerde aan de TU Delft.

Mooie opgave

‘Na mijn schaatscarrière werkte ik voor diverse grote ondernemingen. Als hardcore technocraat werd ik daar uiteindelijk niet echt gelukkig van’, vertelt Ten Kortenaar. ‘Ik hou van innovatie en ondernemen, ging lesgeven aan de universiteit in Delft en zette een bedrijf op: Dr Ten. Daarmee richtte ik me op een breed scala aan pro-

cessen en producten. Dat veranderde in 2008. In Namibië zag ik een kindertehuis met zonnepanelen op het dak. Opslag kon waarde toevoegen aan dat systeem besefte ik. Maar hoe doe je dat dan? Met lithium-ionbatterijen? Die worden gestolen en functioneren ook niet optimaal in zo’n klimaat. Het leven van batterijen op basis van loodzuur is beperkt. Ze zijn dus duur. Als wetenschapper in de elektrochemie zag ik een mooie opgave: de ontwikkeling van een nieuwe batterij. Dat is waar Dr Ten zich vanaf dat moment op ging focussen.’

Eenvoudig principe

De zoutwaterbatterij die Kortenaar samen met zijn team ontwikkelde, werkt volgens een eenvoudig principe. De cellen bestaan uit zakken met zout water, 2 speciale koolstof foam composiet elektroden, tal van additieven en een plus- en min-aansluiting. De elektriciteit wordt opgeslagen en vrijgegeven door middel van een poly-

merisatie-reactie van het zout met en aan het koolstof aan de ene electrode, en een metaaldepositie aan de andere. Kortenaar: ‘Onze batterij verschilt in wezen niet veel van die al halverwege de negentiende eeuw bestonden. Hij is bovendien goedkoop te maken uit duurzame grondstoffen die niet schaars zijn. We hebben het echter niet over een eenvoudig ontwikkeltraject; de product- en procesoptimalisatie kostte veel tijd en energie. Een belangrijk deel van de inspanning betreft de elektronica en ICT voor de interface en het managen van het product. Maar zelfs al heb je dat allemaal op orde, dan is de stap naar een succesvol commercieel product nog steeds groot. Er gaat wereldwijd zo’n 50 miljard euro om in batterijen, 10 miljard in lithium en 40 miljard in loodzuur. Er zijn

vele andere soorten batterijen, maar qua marktvolume zijn ze marginaal. Dat is wat 150 jaar R&D ons heeft opgeleverd. Mijn ambitie is een doorbraak forceren – onze batterij moet mainstream worden – en ik sta daar niet alleen in. We werken met vele partijen en steun van diverse innovatiefondsen aan uiteenlopende toepassingen zoals de opslag van zonne-energie.’

Flinke boost

Dr Ten heeft momenteel vestigingen in Nederland en Israël. Dat heeft volgens Kortenaar vooral te maken met de wil om overal aanwezig te zijn waar waarde wordt toegevoegd aan de grondstof- en productieketen. Die loopt van oost naar west, via landen als China, India, Israël, Duitsland en Nederland.

‘Israël is dan geen gekke standplaats, ook vanwege het geweldige R&D-klimaat. We produceren nu halfautomatisch kleine batches in Nederland en Israël. Om de stap naar 1.5 miljoen te zetten – onze doelstelling voor de komende jaren – moeten veel zaken op hun plek vallen. Denk daarbij aan financiering voor het opschalen van het machinepark, het vinden van een productielocatie, de eerste majeure orders. Maar wat betreft al die zaken zijn we er bijna. Bovendien gaat in Nederland het opheffen van de salderingsregeling en in bredere zin de doorbraak van de elektrische auto de markt voor buurt- en thuisbatterijen een flinke boost geven. Dat alles stemt me zeer positief. Mijn droom is natuurlijk ook om met een zoutwaterbatterij voor elektrische voertuigen te komen. Als ik dit zeg, dan is de eerste vraag die me wordt gesteld meestal hoe het met de efficiency en toegevoegde waarde zit. Wat betreft dat

laatste: Onze batterij is dus groen, qua materialen goedkoop, veelvuldig recyclebaar en te ontladen. Daarnaast kan hij goed meeschakelen met stroompieken. En gaat het over de efficiency van lithium-ionbatterijen dan wordt vaak vergeten dat je maar zo’n 70 procent echt kan gebruiken. De efficiency ligt dus vaak feitelijk veel lager dan wordt aangenomen. Omdat onze batterijen volledig kunnen worden ontladen, doen het in eerste demonstratietesten net iets beter. Bovendien gaan ze langer mee. Dat wil echter niet zeggen dat we er al zijn op het vlak van productiemachines en batterijpakketten voor de elektrische auto. Maar daaraan wordt dus hard gewerkt.’



Wat: de grootste batterij bij een windpark

Waar: bij windpark Hartelkanaal

Leverancier: Alfen

Greenchoice heeft bij windmolenpark Hartelkanaal in Zuid-Holland een batterij voor de opslag van windstroom in gebruik genomen. De duurzame-energieleverancier wil hiermee verspilling van windenergie die 'afgetopt' wordt, tegengaan. De batterij is opgebouwd uit 6 opslageenheden die elk een zeecontainer groot zijn. Samen kunnen ze 10 megawattuur windenergie opslaan. Daarmee is het de grootste batterijopslag bij een windmolenpark in Nederland.

'Aan het Hartelkanaal hebben we 8 windmolens staan. Samen leveren ze per jaar gemiddeld 68 gigawattuur groene stroom', vertelt Maurice Koenen, manager Inkoop- en Portfoliomanagement van Greenchoice. 'Als het hard waait, is er veel aanbod. Als de vraag op dat moment echter laag is, kan het zijn dat de windmolens uit de wind gedraaid moeten worden. Zo gaat duurzame stroom verloren. Met de batterij kunnen de windturbines blijven draaien. De opgewekte stroom wordt in de batterij opgeslagen en kan op een later moment aan het energienet worden geleverd.'

De batterij helpt ook het Europese elektriciteitsnetwerk op 50 hertz in balans te houden. Spectral, een smart-gridtechnologiebedrijf, ontwikkelde daar in opdracht van Greenchoice de besturingssystemen voor. Met deze systemen kan het windpark samen met de batterij een belangrijke rol spelen in een toekomstig energiesysteem waarin fossiele brandstoffen niet langer aanwezig zijn. 'Nu we de kolen- en gascentrales sluiten, zullen we miljoenen gedistribueerde energiesystemen, zoals zonne-energie op het dak, wind en batterijen, moeten coördineren om ervoor te zorgen dat elektriciteit kan worden geleverd in dezelfde mate van betrouwbaarheid als we gewend

zijn', stelt Philip Gladek, chief executive officer van Spectral. 'De oplossing die we bij de Hartelbatterij hebben geïmplementeerd, is hier een goed voorbeeld van. We controleren de batterijen en windturbines in 1 keer en zorgen met slimme technologieën dat het gecombineerde systeem een positieve bijdrage kan leveren aan de balans van het bredere Europese energienet.'

'Hoe meer duurzaam opgewekte stroom we kunnen opslaan, hoe beter', vervolgt Koenen. 'Als dit project bij het Hartelkanaal succesvol verloopt, willen we ook op andere locaties batterijen plaatsen. Zo kunnen we kolen- en gascentrales uiteindelijk afbouwen, houden we flexibiliteit en een stabiel elektriciteitsnet.'

De batterij is geleverd door Alfen. Stephanie Schockaert, salesmanager bij Alfen, over het project: 'Het is een plug-and-playoplossing die toekomstige uitbreidingen of transport van het systeem naar een andere locatie ook mogelijk maakt. Naast dat we het systeem hebben geleverd, is het ook geïntegreerd in het lokale elektriciteitsnet.'

„Het is de grootste batterijopslag bij een windmolenpark in Nederland”



„Gesteente tot 750 graden Celsius verwarmd”



Wat: 's werelds grootste opslagsysteem voor elektrothermische energie

Waar: in Hamburg-Altenwerder

Leverancier: Siemens Gamesa Renewable Energy

Siemens Gamesa Renewable Energy heeft 's werelds grootste opslagsysteem voor elektrothermische energie in bedrijf gesteld. Het electrothermal energy storage system (ETES) bevindt zich in Hamburg-Altenwerder en gebruikt ongeveer 1.000 ton vulkanisch gesteente als energieopslagmedium. Het wordt gevoed met elektrische energie die omgezet wordt in hete lucht door middel van een weerstandsverwarmer en een ventilator die het gesteente tot 750 graden Celsius verwarmt. Wanneer de vraag stijgt, gebruikt ETES een stoomturbine voor het omzetten van de opgeslagen

energie in elektriciteit. De ETES-proefinstallatie kan een week lang tot 130 megawattuur aan thermische energie opslaan. Bovendien blijft de opslagcapaciteit van het systeem constant gedurende de laadcycli.

Het doel van de proeffabriek is het uitgebreid testen van deze technologie voor warmteopslag. In een volgende stap is Siemens Gamesa Renewable Energy van plan om zijn opslagtechnologie in commerciële projecten te gebruiken en de opslagcapaciteit en -kracht op te schalen. Het doel is om in de nabije toekomst energie op te slaan in de range van enkele gigawatturen. 1 gigawattuur is het equivalent van het dagelijkse elektriciteitsverbruik van ongeveer 50.000 huishoudens.

'Met de ingebruikname van onze ETES-pilotfabriek hebben we een belangrijke mijlpaal bereikt op weg naar de introductie van krachtige energieopslagsystemen', stelt Markus Tacke, chief executive officer van Siemens Gamesa Renewable Energy. 'We presenteren dus een elementaire bouwsteen voor de verdere uitbreiding van hernieuwbare energie en het succes van de energietransitie. De technologie verlaagt de kosten voor grotere opslagcapaciteiten tot een fractie van het gebruikelijke niveau voor batterijopslag.'



Storage Review

In de rubriek Storage Review zet de redactie van Smart Storage Magazine de belangrijkste productinnovaties uit het afgelopen kwartaal op een rij. Uw nieuwe product in deze rubriek? Mail de redactie via het e-mailadres redactie@smartstoragemagazine.nl

EverVolt | Panasonic

Panasonic heeft zijn nieuwe residentiële energie-opslagsysteem EverVolt onthuld. Het is een lithium-ionbatterij met een modulair ontwerp. Hierdoor is de EverVolt beschikbaar in AC- en DC-gekoppelde versies en biedt het een flexibele oplossing die is geoptimaliseerd voor de verschillende energiebehoeften van huiseigenaren. Het door het bedrijf ontwikkelde opslagsysteem is compatibel met elk zonne-energiesysteem en alle omvormers. Naast het aanbieden van zowel de AC- als DC-gekoppelde opties, kan het systeem worden gestart bij een capaciteit van 5,7 kilowattuur, waarbij het kan worden uitgebreid tot 34,2 kilowattuur.



Nomia | Super B

Super B introduceert de Nomia 12V210 lithiumaccu, het nieuwste model in de Nomia-serie van het bedrijf. De producten in deze lijn behoren volgens het bedrijf tot de best presterende lithiumaccu's op de markt. Het belangrijkste verschil met zijn voorgangers is dat de Nomia 12V210 een grotere capaciteit biedt in dezelfde afmetingen. Klanten hebben de beschikking over meer energie en kunnen daardoor langer off-grid staan. De accu weegt 23 kilogram en kan bovendien parallel worden aangesloten. De Nomia 12V210Ah is ontworpen voor gebruik in off-grid-toepassingen, campers, pleziervaartuigen, commerciële scheepvaart, elektrische voertuigen en in toepassingen waarbij een aanzienlijke hoeveelheid energie nodig is.



Megapack | Tesla

Tesla heeft een nieuw energieopslagsysteem gelanceerd voor projecten op utiliteitschaal: Megapack. De opslagcapaciteit van het batterijopslagsysteem is maximaal 3 megawattuur. Megapack vermindert volgens het bedrijf de complexiteit van grootschalige batterijopslag en biedt een eenvoudig installatie- en verbindingproces. Elk Megapack komt volledig geassembleerd uit de fabriek met maximaal 3 megawattuur opslag en 1,5 megawatt omvormer-capaciteit. De Megapack kan rechtstreeks worden aangesloten op een zonne-energiesysteem met gelijkstroom (DC). Tesla heeft eigen software ontwikkeld om de Megapack-installaties te controleren en beheren. Alle Megapacks maken verbinding met Powerhub, een geavanceerd monitoring- en controleplatform voor grootschalige nutsprojecten en microgrids. Bovendien kunnen de energieopslagsystemen worden geïntegreerd met Autobidder, het machine-learningplatform van Tesla voor geautomatiseerde handel in energie.



MyReserve | SOLARWATT

De thuisbatterij MyReserve heeft een belangrijke update gekregen met de komst van de nieuwe versie van de MyReserve Command Control Unit. De SOLARWATT-batterij kan hierdoor een maximale gelijkspanning van 1.000 volt aan, zodat per regeleenheid maximaal 22 modules in 1 string kunnen worden geïntegreerd. De MyReserve kan nu verder ook buitenshuis worden geïnstalleerd dankzij een verbeterde afdichting en anti-diefstalbeveiliging. Om de software van de batterij up-to-date te houden, kunnen updates ten slotte nu ook via het internet worden doorgevoerd.



De primeur had een huiseigenaar in Duitsland. Daar plaatste ProfiNRG in september dit jaar het eerste residentiële waterstofsysteem voor de seizoensopslag van energie.

Mede-eigenaar Bert van Woudenberg ziet dit als de eerste stap in een onvermijdelijke ontwikkeling. 'Steeds meer mensen willen verduurzamen en energieonafhankelijkheid. Wij kunnen dat nu bieden in de combinatie van zonnepanelen (pv) met batterijen. Daarmee

in het geval van pv natuurlijk alleen als de zon schijnt. In de donkere seizoenen is er onvoldoende aanbod. Vanuit die overwegingen zijn wij al heel lang bezig met energieopslag, zowel wat betreft kennisopbouw, als ons productgamma en systeemontwikkeling. Het omzetten van elektriciteit in waterstof met behulp

maanden op 200 bar. De brandstofcel heeft een vermogen van 1.000 watt. Dat moet de eigenaar in staat stellen om volledig off-grid te gaan. Van Woudenberg: 'Wij geloven in een grote toekomst van energieopslag, ook in woningen. Over de afgelopen jaren zie je dat bij heel veel mensen de wens naar energieonafhankelijkheid toeneemt. Dat heeft te maken met het streven naar verduurzaming, maar ook met de groeiende intrinsieke wens naar zelfvoorziening en zekerheid. Daarnaast gaat er in de

relatie tot specifieke doelen en lokale omstandigheden. 'Ons waterstofsysteem is volledig modulair en kan aan elke situatie worden aangepast', aldus Van Woudenberg. 'Dat geldt ook voor ons eerste project. De eigenaar – een Duitse early adopter van allerhande duurzame technologie – slaat hiermee het surplus aan zonne-energie in de zomer op voor de winter. Zo kan hij volledig op de autonome productie en zonder CO₂-uitstoot leven. Naast elektriciteit levert het systeem ook warmte.

Daarbij maken we gebruik van de inefficiëntie van brandstofcellen die een warmte van zo'n 70 graden Celsius afgeven. Middels een tweetrapsboiler kan deze worden gebruikt voor het verwarmen van het huis en hogetemperatuuroepassingen zoals douchen en wassen. Inmiddels zijn we alweer in gesprek met de klant over het uitbreiden van de buffer. Voor ons is echter het belangrijkste dat de basis staat. Wat volgt is een periode van verdere kennis opdoen en het uitrollen van dit soort pilots,

ook in ons land. Tot 2023 zal Nederland – gezien de verlenging van de salderingsregeling – echter geen serieuze markt worden wat residentiële waterstof betreft. Ik zie dat niet als een probleem. Het Nederlandse subsidiebeleid op het gebied van zonnepanelen heeft de verduurzaming van ons land en ons bedrijf veel goeds gebracht. Daarmee is uiteindelijk ook de energieopslagmarkt geholpen. En ondertussen kunnen wij in omliggende landen zoals België en Duitsland aan de slag.'

Eerste waterstofsysteem ProfiNRG voor woningen

sorteren we voor op de exponentiële groei van de storagemarkt, ook die in Nederland.' ProfiNRG is een groothandel en installateur van pv-installaties vanaf 100 kilowattpiek. Via het dochterbedrijf Sunvest is het bovendien actief als ontwikkelaar, financier, bouwer en exploitant van grootschalige zonneparken. Energieopslag maakt volgens businessdevelopmentmanager Berend Schols vanuit die focus als vanzelf deel uit van het productgamma en de dienstverlening van ProfiNRG.

Nieuwe businessmodellen

'Het Nederlandse energielandschap transformeert snel', stelt Schols. 'Grote partijen investeren enorme bedragen in duurzame-energiesystemen. Dat levert echter ook problemen op. Wanneer je geen energie kunt leveren omdat het net het aanbod niet aankan, is dat kapitaalvernietiging en het helpt niet bij het realiseren van verduurzamingsdoelen. Tegelijkertijd spelen die issues

van elektrolyse is daarbij bijzonder interessant. Het is een oplossing voor het afstemmen van het aanbod en de vraag en om nieuwe businessmodellen te creëren. Je kunt het opslaan, tijdonafhankelijk distribueren en de toepassingen zijn legio. In Duitsland lopen al vele projecten op dit gebied. In Nederland gloren de eerste pilots. Zo nemen wij deze technologie en mogelijke applicaties mee in de planvorming voor de zonneparken van Sunvest.'

Off-grid

Naast het integreren van waterstoftechnologie in grootzakelijke solarprojecten, investeert ProfiNRG in de introductie in de particuliere markt. Dat onderstreepte het bedrijf onlangs door als eerste in Europa een losse woning te voorzien van een commercieel, residentiële waterstofsysteem. Het produceert waterstof met 500 NI/uur. Die wordt opgeslagen in 12 cilinders van 50 liter, nu nog op 30 bar, maar over een paar

komende jaren een sterke impuls uit van de ontwikkeling van de energieprijzen. Als gevolg van flexibilisering en het groeiende aandeel hernieuwbare energie zullen die op termijn in de zomer naar een minimum dalen, en in de late wintermaanden enorm stijgen. De combinatie van zonnepanelen, batterijen en waterstof biedt voor dat alles een mooie oplossing. Batterijen zijn met name geschikt voor dag-nachtopslag. Ze bieden echter geen soelaas om de zon-arme seizoenen te overbruggen. Waterstof is daar bij uitstek geschikt voor. En dat is de toekomst waar ons bedrijf nu op voorsorteert.'

Early adopter

ProfiNRG ziet zijn positie in de opkomende energieopslagmarkt allereerst als die van een systeemintegrator. Het levert onderdelen en installeert, maar de meeste toegevoegde waarde schuilt in het samenstellen van de juiste technologie en het realiseren van voldoende flexibiliteit in



7 miljoen euro voor markt klaar maken warmtebatterij

In de rubriek 'Hoe is het nou met...?' spreekt de redactie met een of meerdere ondernemers of onderzoekers die enkele jaargangen geleden een forse ambitie uitspraken in Smart Storage Magazine. Hoe gaat het anno 2019 met hen? Hebben ze hun doel behaald of is alles misgegaan? Wat zijn de geleerde lessen en de toekomstplannen? Ditmaal aandacht voor de warmtebatterij van Technische Universiteit Eindhoven en TNO.

In 2016 schreef de redactie van Smart Storage Magazine over een aanstaande tweede warmte-revolutie. De TU/e en TNO deden onderzoek naar een thermochemische warmtebatterij voor thuisgebruik. De wetenschappers voorspelden een grote toekomst voor deze technologie en stelden dat het eerste product binnen 5 jaar op de markt zou komen. Onlangs werd bekend dat de Europese Unie 7 miljoen euro beschikbaar stelt voor verder onderzoek en commercialisering van de warmtebatterij. Die werkt volgens een basaal thermochemisch principe. Wanneer de 2 elementen – waterdamp en een zouthydraat – bij elkaar worden gebracht, bindt het water zich aan het zout en ontstaan nieuwe zoutkristallen. Daarbij komt warmte vrij. Dit proces is omkeerbaar. Door opnieuw warmte in het systeem te brengen komen water en zout weer los van elkaar.

Doorbraak

'Het is dus een eenvoudig maar vernuftig systeem', aldus professor Olaf Adan. Hij leidt het team Transport in Permeabele Media van de faculteit Technische Natuurkunde aan de TU/e dat samen met TNO voor de ontwikkeling van de batterij tekent. 'Sinds 2016 hebben we belangrijke stappen gezet in ons onderzoek. In de batterij

wordt relatief veel energie opgeslagen in een klein volume. Zolang het zout en water gescheiden zijn gaat die niet verloren. Het opladen en ontladen doet echter wel iets met de zoutkristallen, ze krimpen en zetten uit. Door die mechanische werking kunnen ze hun samenhang verliezen en dat is natuurlijk problematisch. Daarom hebben we de afgelopen jaren een zoutdeeltje ontwikkeld dat wel stabiel blijft. De tweede doorbraak betreft de motor van de batterij, bij gebrek aan een beter woord. Je kunt met een simpel open systeem werken waarbij je gebruik maakt van de buitenlucht, het zout en een warmtewisselaar. De



© Angeline Swinkels

lucht in de winter is echter vaak zo droog dat de batterij tekortkomt in temperatuur en vermogen. Een tweede route is werken in een vacuüm waarin waterdamp gemakkelijk transporteert. Het nadeel is dat zo'n vacuüm sterk isoleert en de warmtewisselaar in het systeem moet worden geplaatst. Dat is, nog afgezien van het probleem van corrosie, een inefficiënte en dure oplossing. Wij zijn terug naar de tekentafel gegaan en hebben een volledig nieuw systeem ontwikkeld en gepatenteerd.'

Huis, blok en buurt

Het huidige ontwerp van de warmtebatterij van de TU/e en TNO kent 4 componenten: een ventilator die de lucht circuleert, een warmtewisselaar, verdamper/condensor en een reactorvat waar het zout in zit. De eenvoud is dus behouden, en volgens Adan is dat essentieel. 'Wij wilden een goedkope en compacte batterij ontwikkelen met een hoge capaciteit; iets wat een consument probleemloos kan aanschaffen, gemakkelijk kan plaatsen en de investering waard is. Ons systeem kost nu zo'n 10 euro per opgeslagen megajoule. De energiedichtheid is groot. Om maar eens de vergelijking met een Tesla Powerwall te maken – hoewel dat natuurlijk een elektrisch systeem is: hij is minimaal 10 keer zo goedkoop



© Bart van Overbeeke

“Over ruim 3 jaar liggen de eerste product in de schappen”

en 2 keer zo klein. Bovendien is hij dus verliesvrij. Een bijkomend voordeel is dat we werken met kaliumcarbonaat: K_2CO_3 . Dit zout wordt gemaakt door binding van kaliumloog met CO_2 . Dat broeikasgas onttrekken we dus aan het milieu en brengen het binnen een gesloten systeem. Aan het einde van zijn leven van de batterij kan het voor 100 procent worden gerecycled. Het materiaal dat we nu gebruiken is aantoonbaar stabiel voor minimaal 200 cycli van op- en ontladen. Bij maandelijks gebruik is dat minimaal 20 jaar. Waarschijnlijk is de gebruiksduur veel langer. Nog zo'n voordeel is de ge-

makkelijke schaalbaarheid, van een huis naar een woningblok of buurt. Je kunt de batterij bovendien voeden met elektriciteit en warmte, en bijvoorbeeld dus koppelen met zonnepanelen, warmtepompen en het elektriciteits- en warmtenet.'

Gemiddelde koelkast

Adan staat sinds kort aan het hoofd van het HEAT-INSYDE-consortium dat de EU-subsidie ontving om de warmtebatterij naar de markt te brengen. Dit bestaat, naast TNO en TU/e, uit materialenproducent Caldic, de gemeente Eindhoven en woningcorporatie Trudo en diverse inter-

nationale partners uit België, Frankrijk, Duitsland, Zwitserland en Polen. Adan: 'De batterij krijgt het formaat van een gemiddelde koelkast, is eenvoudig te bedienen en betaalbaar. Met de opgeslagen warmte kan een gezin 2 weken warm douchen. Je kunt hem naadloos aansluiten op diverse energiesystemen. Over ruim 2 jaar starten we een aantal pilots in Eindhoven, Gdansk en Nice in bestaande woningen. Ik geloof echt in deze innovatie en dat de eerste batterijen korte tijd later in de schappen liggen. Die tweede warmte-revolutie is dus aanstaande, ook daarvan ben ik overtuigd.'

‘NATIONALE OVERHEDEN MOETEN DE WEG WIJZEN BIJ DE IMPLEMENTATIE’

De European Association for Storage of Energy (EASE) werd opgericht in 2011, net toen energieopslag op de radar van de Europese beleidsmakers kwam. Inmiddels heeft de belangenorganisatie een flinke tractie gekregen in Brusselse lobby. Zo had het een forse hand in de nieuwe status die energieopslag heeft veroverd in het Europese Clean Energy Package van vorig jaar. Secretaris-generaal Patrick Clerens noemt dit een belangrijke stap voor de sector. ‘Ons verhaal wordt meer en meer gehoord. Maar er is ook nog volop ruimte voor progressie in het beleid.’

Hoe ziet de achterban van EASE eruit?

‘We hebben 45 leden uit de hele waardeketen; bedrijven, onderzoekscentra, associaties, noem maar op. Ze produceren en implementeren alle vernieuwende technologieën. Onze Nederlandse leden zoals DNV GL en TNO onderscheiden zich echter door hun focus op een systeembrede, lange-termijnbenadering in het aansturen van onderzoek en innovatie in energieopslag voor lange duur, bijvoorbeeld power-to-heat en power-to-gas.’

Wat is jullie relevantie?

‘Het is van groot belang dat de storage-industrie in Brussel wordt vertegenwoordigd. Dit stelt ons in staat om informatie uit te wisselen, gemeenschappelijke standpunten te genereren en met 1 stem te spre-

ken. Bovendien helpt het samenbrengen van de hele sector om een gebalanceerde aanpak van beleid te bepleiten, onder andere wat betreft de nodige diversiteit aan technologische oplossingen.’

Wordt het belang van opslag voldoende gezien in Europa?

‘Alle oplossingen – batterijen, hydro- en thermische opslag, vliegwielen, ultra-capacitors, noem maar op – hebben 1 ding gemeen. Ze bieden flexibiliteit op verschillende tijdschema's, seconden, minuten, uren, weken en ooit maanden. Dat is essentieel om een hoog aandeel hernieuwbare energie te bereiken. Het is heel fijn dat het politieke en maatschappelijke bewustzijn hierover nu snel toeneemt. Hoewel de verschillen tussen de landen groot zijn, is Europa als geheel een van de leidende markten.’

Een doel van EASE is het stimuleren van de ontwikkeling en inzet van energieopslag...

‘Het gaat hard op het gebied van technologische volwassenheid, efficiëntie en kosten. Lithium-ionaccu's krijgen de meeste aandacht. Er is echter vooruitgang op alle fronten, in technologie en applicaties. Zo zie je bijvoorbeeld dat in het Verenigd Koninkrijk en Duitsland opslag steeds meer wordt ingezet om ondersteunende diensten te leveren zoals frequency containment reserve en secundaire reserve.’

Helpen de huidige regelgeving- en marktkaders de storage-sector verder?

‘EASE promoot een eerlijk en toekomstgericht ontwerp voor de energiemarkt, dat opslag als onmisbaar onderdeel van het systeem erkent. We wilden dat terugzien in het Europese Clean Energy Package, oftewel CEP. Dat is gelukt, mede door zwaar in te zetten op het delen van actuele informatie in de vorm van technische documenten, standpuntnota's en campagnes zoals Storage4EU. We zijn blij met dat succes. Maar het lost zeker niet alle problemen op.’

Toch toont Europa ambitie in het CEP van vorig jaar...

‘Zeker, en dat is ongetwijfeld positief voor de opslagsector. Door het vaststellen van een bindende streefwaarde voor hernieuwbare energie van 32 procent in 2030 – samen met de doelen voor hernieuwbare energie in vervoer, verwarming en koeling – ligt de lat hoog. Een wijdverbreide uitrol van flexibele en sectorgekoppelde oplossingen zoals opslag is dus noodzakelijk.’

Wat ziet EASE nog meer als belangrijke stappen?

‘In het CEP worden binnen de herschikte Elektriciteitsrichtlijn en -verordening alle verschillende soorten opslag omschreven. Deze technologie-neutrale definitie zorgt ervoor dat de huidige en toekomstige technologieën binnen het wettelijke kader vallen. Ten tweede verduidelijkt

het pakket de positie van eigenaren en operators van opslagfaciliteiten. Als algemene regel mogen transmissienet-beheerders en distributienetbeheerders geen opslag bezitten en exploiteren, tenzij die wordt beschouwd als volledig geïntegreerd netwerkcomponent. Alleen als er geen marktpartij bereid is een opslagapparaat te bouwen, kan er een uitzondering worden gemaakt.’

En netbeheerders krijgen nieuwe verantwoordelijkheden...

‘Ze moeten rekening houden met energieopslag in hun planning en worden aangemoedigd om aanbesteding van flexibiliteitsdiensten te ontwikkelen als alternatief voor de uitbreiding van het net. Hierdoor krijgt onze sector toegang tot meer inkomstenstromen en kan die robuustere businesscases opbouwen. Bovendien wordt er zo een gelijk speelveld gecreëerd voor de verschillende flexibiliteitsopties. Nederland heeft al veelbelovende ontwikkelingen op dit gebied gezien, bijvoorbeeld met de lancering van het GOPACS-platform, een samenwerking tussen de netbedrijven om een markt voor congestiebeheer te creëren.’

Wat zegt CEP over de veranderende rol van consumenten?

‘In plaats van passieve spelers in het energiesysteem te zijn, kunnen ze ervoor kiezen om een actieve rol te spelen. Het pakket erkent formeel het recht van “actieve afnemers” en “burgerenergiegemeenschappen” om opslagapparaten te bezitten en exploiteren door het leveren van energie aan het elektriciteitsnet, ook via aggregators.’

EASE ziet vast ook nog vele uitdagingen?

‘Het toepassen van majeure storage-oplossingen vergt op zijn minst enige investeringszekerheid in de vorm van langlopende contracten. Wat betreft balanceerdiensten, om een voorbeeld te noemen, beperkt CEP die duur, met onzekerheid bij exploitanten en financiers als gevolg. Dit kan de investeringen in de sector aanzienlijk terughouden. Een an-

der belangrijk punt is dat de netkosten, belastingen en tarieven die worden toegepast op energieopslag hoger kunnen zijn dan die op andere apparaten. Opslag wordt soms belast bij het “verbruiken” van elektriciteit en vervolgens opnieuw bij het “opwekken” van elektriciteit. Dit punt wordt niet adequaat behandeld in het CEP omdat belastingen een bevoegdheid van de EU-lidstaat blijven.’

Nederland heeft onlangs beloofd deze dubbele belasting aan te pakken...

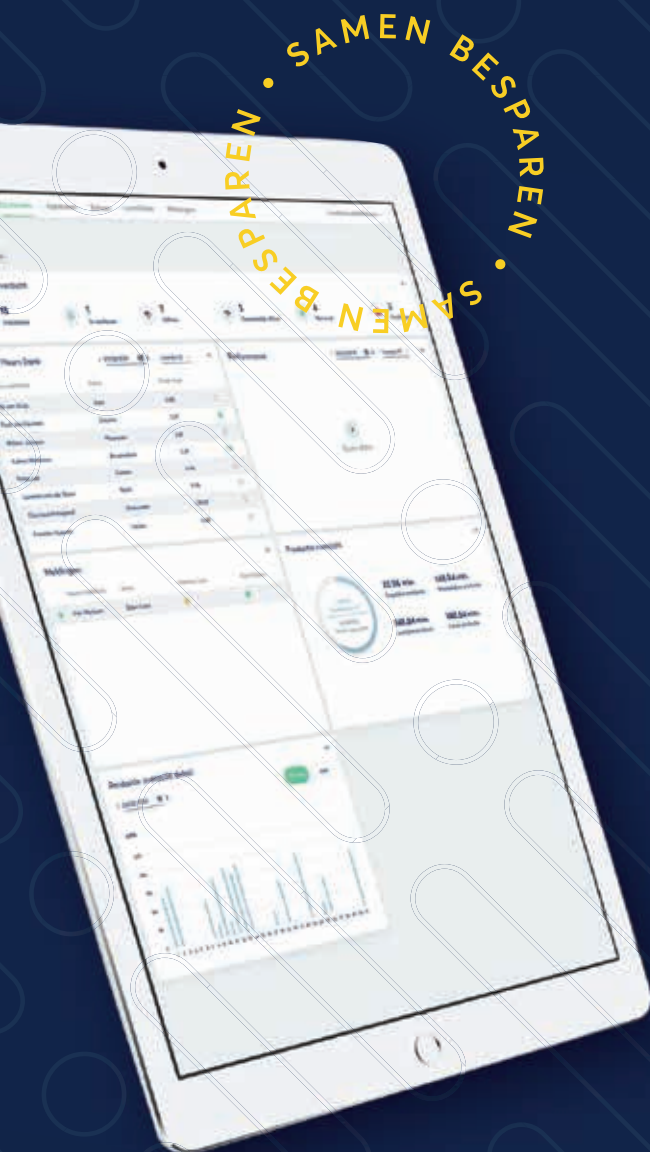
‘Dat zien wij als zeer positief. De nationale overheden moeten nu de weg wijzen bij de implementatie van het CEP. EU-beleidsmakers kunnen daarbij een belangrijke rol spelen door het uitwisselen van best practices en het waarborgen van energieopslag in andere wetgevingsdossiers betreffende energie-efficiëntie, alternatieve brandstoffeninfrastructuur en het gaspakket. Dat alles neemt niet weg dat er absoluut nog grote barrières moeten worden geslecht die de inzet van opslag blokkeren. Zo zijn de garanties van oorsprong voor hernieuwbare energie die via power-to-gas wordt opgeslagen of getransformeerd een belangrijke zaak die moet worden geadresseerd.’

“EASE zet storage op de Europese kaart”



Voor professionele installateurs die houden van gemak.

Met het Bliq installateursportaal voldoe je aan de eisen die van de Nederlandse installateur worden verwacht.



Merkonafhankelijk

In het Bliq installateursportaal voeg je gemakkelijk installaties toe van alle veel gebruikte omvormer merken in Nederland.



Snelle storingsdetectie

Los storingen snel en effectief op met een gedetailleerd inzicht in de status van je installaties.



Prestatie ranking

Verhoog de kwaliteit van je installaties door het vergelijken van de prestaties van verschillende systemen.



Opleverrapport

Verhoog je professionaliteit. Voeg een installatie toe aan het Bliq portaal en ontvang een uitgebreid opleverrapport.