

New!

EDITIE 3 | JUNI 2017

OMVANG OPSLAGSYSTEMEN GROEIT
GROOT, GROTER, GROOTST...

SMART STORAGE

HÉT MULTIMEDIALE PLATFORM VAN DE BENELUX OVER ENERGIEOPSLAG

TESLA



INSTALLATEUR Kiest

'TESLA POPULAIRSTE THUISBATTERIJ IN NEDERLAND'

BUURT- OF THUISBATTERIJ? • 'SOLAR WAS DE AARDBEVING, OPSLAG IS DE TSUNAMI' • 'GEBREK AAN TRANSPARANTIE'



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 Nederlandse bedrijven leveren 15 opslag-studies op
- 12 'Zonlicht direct opslaan in synthetische brandstoffen'
- 14 'Met thuisbatterij energie op wijkniveau orkestreren'



- 16 Buurtbatterij óf toch een thuisbatterij?
- 18 Tesla populairste merk in Nederland, installateurs lopen nog niet warm voor energieopslag
- 19 'Zonne-energie was aardbeving, energie-opslag is tsunami'
- 20 The case: opslag voor bierbrouwer



“Durft groenrechts kabinet te kiezen voor opslag?”

Dat het ophanden zijnde kabinet gaat kiezen voor duurzame energie staat vrijwel vast. GroenLinks zal - nu de ChristenUnie, PvdA en SP de deur definitief hebben dichtgedaan - voor het eerst in de geschiedenis gaan regeren; of er moet tussen het moment van schrijven en het verschijnen van dit magazine een nieuwe wending in de politieke soap zijn gekomen. Met de komst van GroenLinks in het kabinet is het zomaar denkbaar dat het woord duurzaam in kapitalen in het regeerakkoord terug te vinden zal zijn. Dat is positief voor hernieuwbare energievormen zoals wind en zon. Het is echter nog maar zeer de vraag of het positief gaat uitpakken voor de thuisbatterij en daarmee energieopslag.

Natuurlijk, het nieuwe kabinet zal er vast gevoelig voor zijn om de dubbele belasting die nu geheven wordt bij energieopslag – bij het laden en bij het ontladen – te schrappen. De kans dat het nieuwe kabinet de salderingsregeling of een alternatieve regeling gaat laten sneuvelen, lijkt echter zeer klein. Daarmee lijkt de definitieve doorbraak van de thuisbatterij nog even op zich te laten wachten in Nederland. Het 'grote' financiële voordeel voor de consument ontbreekt immers waar dit in onze buurlanden Duitsland en Engeland en in beginnende mate ook in België al aanwezig is.

Anderzijds zijn er ook in ons land al succesvolle pilots waar de batterij ook mét salderingsregeling kans van slagen lijkt te hebben. Meer over deze pilots leest u in de nieuwste editie van dit magazine!

Edwin van Gastel / Hoofdredacteur Smart Storage Magazine

- 22 Storage review: nieuwe opslag-producten gelanceerd
- 24 Opslagfabrikanten praten geen abracadabra

- 25 Post aan de batterij
- 26 Elestor is op stoom
- 29 Opslag blijft groeien: groot, groter, grootst...
- 30 Column Erik de Leeuw

nieuws



Haarlemmermeer verwelkomt buurtbatterij

In Haarlemmermeer is het startschot gegeven voor een demonstratieproject met een buurtbatterij, geleverd door het Helmondse bedrijf ATEPS. Het project wordt uitgevoerd in samenwerking met energiecoöperatie Tegenstroom. 35 bewoners die in Rijsenhout in de buurt van de

buurtbatterij wonen doen mee. Zij hebben allemaal zonnepanelen van Tegenstroom op hun dak. De stroom die ze zelf opwekken maar niet direct gebruiken wordt, opgeslagen in de buurtbatterij. De buurtbatterij is geplaatst in opdracht van netbeheerder Liander. Liander is verantwoordelijk

voor het elektriciteitsnetwerk en wil berekenen of een buurtbatterij goedkoper is dan nieuwe kabels leggen. Later in 2017 wordt het project uitgebreid. 500 mensen kunnen dan meedoen met Lyv-energiemanagement en 50 huizen zullen worden uitgerust met een batterij voor energieopslag in huis.

Meetresultaten Ecovat in lijn met analyses

De eerste meetresultaten van een demonstratieproject met het Ecovat-energieopslagsysteem van het gelijknamige bedrijf Ecovat zijn in lijn met de thermodynamische analyses. Ecovat heeft afgelopen kalenderjaar in zijn vestigingsplaats Uden in Noord-Brabant een demonstratielocatie gerealiseerd. Daar test het zijn technologie voor de opslag van thermische energie 'over het seizoen'.

Power-Gen Europe | 27-29 juni 2017 | powergeneurope.com

ees Noord-Amerika | 10-13 juli 2017 | www.ees-northamerica.com

Energy Storage North America | 8-10 augustus 2017 |

www.esnaexpo.com

Vakbeurs Energie (Energy Storage Day) | 10-12 oktober 2017 |

www.energievakbeurs.nl

World of Energy Solutions | 9-11 oktober 2017 |

www.world-of-energy-solutions.com

ees India | 5-7 oktober 2017 | www.intersolar.in

'ACM begrenst rol netbeheerders bij opslag'

Energy Storage NL meldt dat minister Kamp in een nota aan de Tweede Kamer heeft gemeld dat 'de ACM laat weten geen noodzaak te zien voor de uitbreiding van de rol van netbeheerders bij de opslag van energie'. Uitgangspunt blijft 'markt tenzij'. Als de markt niet kan of wil voorzien in door de netbeheerder gewenste opslagcapaciteit kan een netbeheerder zelf opslag realiseren. 'Hiermee sluit de ACM aan op de visie uit de Clean Energy package die afgelopen najaar door de Europese Commissies is gepubliceerd', aldus Energy Storage NL.

Bank met zeezoutaccu's levert passerende fietsers zonne-energie

In het Havenkwartier in het Groningse Blauwestad komt langs het fietspad een slimme bank met 2 zeezoutaccu's te staan waar passanten elektrische apparaten kunnen opladen met zonnestroom. De multifunctionele bank, die de naam STOPcontact heeft gekregen, krijgt de stroom aangeleverd via zonnepanelen in het fietspad. Het gaat om een proef. Als de bank bevalt wordt het project uitgebreid naar andere delen van de provincie. De stroom die de bank krijgt aangeleverd via de zonnepanelen in het fietspad wordt opgeslagen in 2 zeezoutaccu's, die verpakt zitten in een zuil naast de bank.

Berenschot: 'Opslag warmtebatterij houdt zonnepanelen rendabel bij einde salderen'

Door opslag van zonnestroom in een elektrische 'warmtebatterij' blijven zonnepanelen rendabel, ook na uitfasering van de salderingsregeling. Dit stelt onderzoeksbureau Berenschot. Het heeft met partners naar de combinatie van een zonnepaneel en elektrische boiler/buffervat als "warmtebatterij" gekeken. Zo worden

overschotten zonnestroom opgeslagen als warmte. Dat geeft volgens het bedrijf een betere opbrengst dan teruglevering van zonnestroom als de salderingsregeling zou vervallen. Voor een goede businesscase moet dan wel het huidige verschil in energiebelasting, waarbij gas nog wordt ontzien, vervallen.

Het Reactor Instituut Delft (RID) is met het 'Battery Lab van Radiation, Science & Technology' vanaf 6 april een nieuw laboratorium rijker, te weten een batterijenlab. TU Delft-wetenschappers Erik Kelder en Marnix Wagemaker gaan in het lab met hun onderzoeksteams aan alle volgende generaties nieuwe batterijen werken: van goedkope statische opslag van duurzame energie

tot hoge energiedichte batterijen voor elektrisch vervoer en elektronica. Erik Kelder hierover: 'Het batterijonderzoek is de afgelopen jaren enorm gegroeid. Batterijen zijn en worden belangrijke hulpmiddelen voor duurzame energie-opslag. We hadden dan ook een nieuw lab nodig vanwege de toenemende vraag naar de ontwikkeling van allerlei soorten nieuwe batterijen.'

TU Delft neemt nieuw batterijenlab in gebruik





Hét platform voor duurzame energieopwekking en energiebesparing



Facts & Figures Vakbeurs Energie 2016

- **51%** van de bezoekers heeft concrete investeringsplannen op korte termijn
- **58%** van de bezoekers heeft daarin een beslissende rol, waarvan **31%** eindbeslissers
- Hoogste bezoekerswaardering ooit

Top 3 interesse bezoekers

- **42%** (Opwekking van) duurzame energie
- **38%** Energiebesparing in woningen & gebouwen
- **23%** opslag & distributie van energie

Deelnemen

75% van de beschikbare ruimte is weer gevuld, een kleine greep uit een de reeds aangemelde partijen:



Interesse in deelname? Neem contact op met Rein Bosma via
06 - 38 14 52 24 of rein@54events.nl

"De Vakbeurs Energie is voor ons jaarlijks een belangrijk moment om kennis te maken met nieuwe dealers en om onze unieke propositie uit te leggen aan een breed publiek van (zakelijke) eindgebruikers en beslissers". - Dhr. R (Roel) van den Berg, CEO Autarco

In co-locatie met:



Partner:



Onderdeel van:



www.vakbeursenergie.nl

over de grens...

EU: 90 miljoen euro subsidie voor energieopslagproject

De Europese Unie heeft 90 miljoen euro subsidie beschikbaar gesteld voor een energieopslagproject in Ierland. Het project, dat wordt gerealiseerd in County Antrim wordt ontwikkeld door Gaelectric. Perslucht wordt opgeslagen in ondergrondse grotten die zijn ontstaan door zoutafzettingen op het eiland. Als er elektriciteit nodig is, wordt de perslucht uit de grotten gehaald en gebruikt om een turbine aan te drijven voor stroomproductie. Zo moet het project leiden tot een energieproductie van 330 megawattuur gedurende een periode van 8 uur.

Maryland eerste staat met fiscale stimulering energieopslag

Maryland heeft historie geschreven. Het is de eerste Amerikaanse staat die een fiscale stimuleringsmaatregel voor energieopslag in het leven heeft geroepen. De storage investment tax credit (storage ITC) is een initiatief van senator Guy Guzzone en gedelegeerde Kirill Reznik. Door de aangenomen 'Senate Bill 758' krijgen Amerikaanse burgers en bedrijven tot 30 procent belastingvoordeel op energieopslagssystemen. Dit krijgen zij vanaf 1 januari 2018 tot eind 2022.

Australische huizenbouwer kiest standaard voor thuisbatterij

Het bouwbedrijf Arden Homes uit

Melbourne voorziet per direct alle nieuwbouwwoningen standaard van een thuisbatterij. Het gaat om de Powerwall van Tesla. Het Australische bouwbedrijf, Arden Homes gaat de tweede generatie van de Powerwall gebruiken. De Powerwall 2 kan zoals bekend 2 keer zo veel energie opslaan als de eerste generatie van het opslagsysteem. Voor het initiatief werkt Arden Homes samen met Bradford Solar dat in Australië een van de distributeurs is van Tesla's thuisbatterij.

Northvolt wil megabatterij-fabriek bouwen

De Zweedse start-up Northvolt wil in Scandinavië een megafabriek voor de productie van lithium-ionbatterijen bouwen. Het in Stockholm gevestigde bedrijf laat via zijn website weten dat het om de grootste batterijfabriek van Europa gaat. 4 productielijnen moeten gezamenlijk jaarlijks batterijen met een opslagcapaciteit van 32 gigawattuur kunnen produceren. Daarmee komt het totale productievolume op 32 gigawattuur.

60 procent Amerikaanse zonnepaneleninstallateurs biedt energieopslag aan

De Amerikaanse installateurs van zonnepanelen proberen massaal energieopslagssystemen aan te bieden. 60 procent van hen heeft een batterij in het assortiment. Dit blijkt uit de Solar Installer Survey

van EnergySage. Energieopslag is volgens de onderzoekers nummer één als het gaat om nieuwe producten die de zonnepaneleninstallateurs in 2017 (gaan) aanbieden. 3 op de 5 installateurs biedt het al aan en nog eens 17 procent wil het gaan doen in 2017.

Tesla begonnen met batterijproductie gigafabriek

Tesla en Panasonic zijn in Tesla's nieuwe Gigafactory begonnen met de massaproductie van lithium-ionbatterijcellen. Deze batterijcellen worden in de eerste fase instantie gebruikt voor energieopslagssystemen. In een latere fase zullen de batterijen ook voor Tesla's elektrische auto's gebruikt worden, te weten vanaf het tweede kwartaal van 2018.

Sony, Panasonic, Sanyo en Samsung krijgen boete om kartelvorming

De batterijfabrikanten Sony, Panasonic en Sanyo – allen onder meer actief in de markt voor energieopslag – krijgen een boete van 166 miljoen euro vanwege kartelvorming. De Europese Commissie (EC) heeft de bedrijven de boete opgelegd omdat zij tussen 2004 en 2007 ongeoorloofde prijsafspraken maakte over lithium-ionbatterijen. Opmerkelijk is dat Samsung SDI een boete ontloopt omdat het bedrijf de kartelvorming aan de kaak stelde.

BEDRIJVEN LEVEREN 15 OPSLAGSTUDIES

In de komende maanden leveren 15 Nederlandse bedrijven een haalbaarheidsstudie op omtrent energieopslag. In de afgelopen periode hebben zij onder meer de opslag van wind- en zonne-energie onderzocht in kleinschalige en grootschalige opslagsystemen gesubsidieerd door de Rijksoverheid.

De diverse consortia ontvingen hiertoe een subsidie van de Topsector Energie. De subsidie die benut gaat worden komt uit de subsidieregeling voor systeemintegratiestudies van bedrijven die nieuwe technische concepten en ideeën hebben op het gebied van energieopslag en conversietechnologie. Het afgelopen kalenderjaar was de subsidiepot van 750.000 euro volgens de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl) 'fors overtekend' en moesten 6 indieners teleurgesteld worden. Ook dit kalenderjaar is het budget – ditmaal 500.000 euro – overtekend, te weten binnen 2 weken na opening.

TNO spekkoper

Neemt men de projecten die afgelopen kalenderjaar zijn gehonoreerd en momenteel afgerond worden in ogenschouw, dan is kennisinstelling TNO spekkoper. De onderzoeksorganisatie die in de komende jaren zal fuseren met ECN kreeg subsidie toegekend voor 3 projecten. In het project 'Load Management Energie op Bedrijventerreinen' bekijkt TNO de mogelijkheid om de energievraag en het aanbod van energie op bedrijventerreinen dynamisch en flexibel af te stemmen. Dit doet de instelling aan de hand van 4 optimalisatieconcepten: de vraagsturing en de opslag van warmte, dynamische ventilatie, conversie

via Power2Heat en collectieve laadpalen(opslag). Ook in de andere 2 projecten komt energieopslag aan bod. In de haalbaarheidsstudie 'Vaststelling potentie energiepositief bedrijventerrein' ontwikkelt het een gestructureerde aanpak om de maximale potentie van duurzame energie op een bedrijventerrein te realiseren en al dan niet via energieopslag met minimale investeringen te integreren in het elektriciteitsnet. De laatste TNO-studie draagt de titel 'Ontwerp optimaal energie infrastructuur bedrijventerreinen'. Hierin staat de ontwikkeling centraal van een gestructureerde aanpak om zowel knelpunten als de 'no regret'-infrastructuurinves-

teringen te identificeren en in de tijd in te plannen. Dit alles rekening houdend met een match tussen de toekomstige vraag en aanbod en bijhorende piekbelastingen, bestaande investeringen en infrastructuur, integratie met behulp van collectieve en individuele conversie- en opslagtechnieken en ten slotte met als doel maximale en betaalbare duurzame energieproductie op een bedrijventerrein.

Windunie

In een eerdere editie meldde de redactie van Smart Storage Magazine al dat een consortium van De Windunie, Energy Storage NL en Greenchoice subsidie toegezegd kreeg. De Windunie is een coöperatie van windmolenaars, burgerwindcoöperaties, eigenaren én initiatiefnemers van windparken. Met zo'n 225 leden vertegenwoordigt Windunie de meerderheid van windmolens in lokaal eigendom. Daarmee is de coöperatie een van de grootste leveranciers van Nederlandse windenergie. Met ruim 400 megawattpiek aan opgesteld vermogen produceren de leden namelijk jaarlijks windenergie voor bijna 240.000 huishoudens. De samenwerkingspartners denken door opslag toe te voegen aan een windmolen(park) de levering van windenergie te kunnen ontkoppelen van het tijdstip van opwekking. Daardoor kunnen windmoleneigenaren hun windstroom afzetten op de meest gunstige

marktmomenten. Het onderzoek zal worden uitgevoerd door DNV GL dat tevens de scenario's voor prijs-duurcurves levert. De Windunie onderzoekt in een studie het integreren van zonnepanelen in bestaande windparken en windturbines. Hiervoor zal gekeken worden naar mogelijkheden op de spotmarkt, de onbalansmarkt, eigen gebruik van elektriciteit, contractuele afspraken en de aansluitkosten.

Warmtepomp goedkoper

Ook diverse leden van koepelorganisatie Energy Storage NL zijn bezig met een haalbaarheidsstu-

die. Zo kregen onder meer Elestor en Ecovat afgelopen kalenderjaar subsidie toegekend. In het project GLOWFLY, dat staat voor Geïntegreerde Lokale Opslag met Warmtepomp en FlowbatterY, voert Elestor een technisch-economische analyse uit van een nieuw concept waarbij een flowbatterij van het bedrijf thermisch gekoppeld is aan een warmtepomp. Door de proceswarmte van de flowbatterij toe te voegen aan de bron van de warmtepomp kan de warmtepomp goedkoper worden, terwijl de levensduur van het warmtepompsysteem ook nog eens toeneemt. >>>

“Proceswarmte van flowbatterij toevoegen aan bron warmtepomp maakt warmtepomp goedkoper”

Netbalanceringsysteem

Het Brabantse bedrijf Ecovat voert de studie 'Ecovat Tuinbouw Netbalanceringsysteem' uit. Onderzocht wordt hoe de laagwaardige warmte uit de 'kas als energiebron' optimaal kan worden toegevoegd aan het Ecovat netbalanceringsysteem. Dit zelfsturende en zelflerende systeem baseert zijn acties op de weersverwachting en actuele energieprijzen om optimaal in te spelen op de onbalansprijzen. Als de energieprijzen laag of zelfs negatief zijn, wordt elektrische energie afgenomen van het net. Op momenten dat de zon schijnt, wordt elektrische energie opgewekt door bijvoorbeeld zonne-energie. De zelfopgewekte of goedkoop afgenomen energie wordt met hoge snelheid en efficiëntie omgezet in thermische energie en opgeslagen in het thermisch opslagvat. Het omzetten van energie kan met bijvoorbeeld een warmtepomp of een elektrische verwarmingsketel. De opgeslagen energie kan dezelfde

nacht weer gebruikt worden, maar ook seizoenenlang worden bewaard. Als de energieprijzen hoog zijn of de vraag groot, kan de opgeslagen energie weer gebruikt worden of teruggeleverd aan het elektriciteitsnet.

Knelpunten

AquaBattery wil samen met Compass na het afronden van hun haalbaarheidsstudie voor het Blue Battery System (BBS) een onderzoeks- en ontwikkelingsproject opstarten. Alvorens dat van start kan gaan, zijn er een aantal knelpunten die onderzocht moeten worden. Doel van de studie is inzicht vergaren in de technologische en economische haalbaarheid van de integratie in de gebouwde omgeving, onderzoek naar het maatschappelijk draagvlak en de vereiste wet- en regelgeving. IF technology onderzoekt op zijn beurt de mogelijkheden om de opwek van warmte en koude in de utiliteitsbouw los te koppelen van de vraag. Dit heeft als doel om warmte en koude te produceren tijdens momenten van lage elektriciteitsprijzen (red. overschotten) en uit de opslag te leveren tijdens momenten van hoge

electriciteitsprijzen (red. tekorten). Spectral Enterprise onderzoekt de mogelijkheden en voordelen van systeemintegratie op individueel en communityniveau door de inzet van decentrale energieopslag en distributietechnologieën. Dit met als doel om het eigen gebruik van de opgewekte energie en de energiebalans op beide niveaus te optimaliseren en in geaggregeerde vorm ter beschikking te kunnen stellen aan andere energiesystemen.

Buurtbatterij

DNV GL heeft voor 2 haalbaarheidsstudies subsidie in de wacht gesleept. In de eerste wordt haalbaarheid en schaalbaarheid van de buurtbatterij onderzocht. Er wordt een technische en maatschappelijke vergelijking gemaakt tussen de buurtbatterij en thuisbatterijen waarbij ook bestaande en nog te ontsluiten inkomstenbronnen worden beoordeeld. Bovendien wordt een aanzet gedaan voor een vervolproject. In de tweede studie ontwikkelt het bedrijf een businessplan voor de ontwikkeling en inzet van serious gaming, om zo flexibiliteit door energieconversie en energieopslag te ontsluiten. Nog ongenoemd is ISPT dat onderzoek uitvoert naar kleinschalige energieopslag van duurzame elektriciteit in de vorm van waterstof. Dit project richt zich op het uitwerken van de techniek voor kleinschalige energieopslag en het onderzoeken van de commerciële haalbaarheid van een dergelijk systeem.

Waterstof en mierenzuur

Ten slotte zijn er nog diverse haalbaarheidsstudies in uitvoering die in mindere mate aan energieopslag zijn gekoppeld. Zo kreeg TNO's fusiepartner ECN geld toegezegd voor een haalbaarheidsstudie die samen met het Luxemburgse staal- en mijnbedrijf Arcelor Mittal wordt uitgevoerd. Samen voeren zij een verkenning uit naar de conversie van waterstof uit hernieuwbare elektriciteit met CO₂-overschotten uit de staalindustrie. Het doel is om de CO₂-voetafdruk van de staalindustrie te verminderen. Ook Techmacons project 'Wind op zee naar waterstof Mobiliteit' (W2H2) is gericht op waterstof. Het project onderbouwt de veronderstelling dat wind naar waterstof een betere business case oplevert dan van wind naar elektriciteit, door lagere infrastructuurkosten en een hogere toegevoegde waarde. Het project maakt duidelijk welke kansen en uitdagingen er zijn. De laatste haalbaarheidsstudie wordt uitgevoerd door COVAL Energy. Binnen de studie 'Liquid Syngas: A Renewable Carbon and Hydrogen Source' wil het bedrijf nog onbekende terreinen verkennen van duurzaam geproduceerd mierenzuur en de verbindingzones van die terreinen. De activiteiten in dit project richten zich vooral op producten en productroutes ten behoeve van de eindgebruikers 'met een hoog duurzaamheidsbesef'.

“Wij willen leren hoe wij als bedrijf batterijen in de energietransitie kunnen inzetten en gaan meer toepassingen onderzoeken en testen op batterijen”

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 Guido Mul (Universiteit Twente) die zich bezighoudt met onderzoek naar solar fuels.

Niet iedereen associeert het er misschien direct mee, maar toch is solar fuels een vorm van energieopslag. Solar fuels kunnen op meerdere manieren geproduceerd worden. Een van de methodes is een elektrochemisch proces waarbij allereerst via zonnepanelen elektronen uit zonlicht gegenereerd worden. Door die elektronen, CO₂ en water samen te brengen in een elektrochemisch proces volgt een reactie waarbij zuurstof en solar fuels ontstaan. Een andere mogelijkheid is de fotokatalytische route. Aan een reactor voegt men CO₂ en water toe aan een fotokatalysator, brengt men licht in en maakt men zo een koolwaterstof: van foton tot chemisch product.

Synthesegas

Guido Mul, die zich aan de Universiteit Twente bezighoudt met onderzoek

naar solar fuels, pleit ervoor om de route te volgen waar vermoedelijk aan het einde van de rit de hoogste energie-efficiëntie bereikt wordt. Hiertoe werkt Mul als wetenschapper al vele jaren aan het onderwerp en recentelijk kreeg hij voor 2 nieuwe projecten subsidie toegekend vanuit het 'Solar to Products'-programma. Deze subsidies zijn bedoeld voor onderzoek naar oplossingen en innovaties die bijdragen aan de opslag van zonne-energie in chemische bindingen. Het programma dat tot 2020 duurt, is door NWO en FOM opgezet in het kader van het topsectorenbeleid en bij ieder project zijn dan ook een of meerdere bedrijven betrokken. Bij het eerste project van Mul – met als titel 'Photo Thermocatalytic conversion of CO₂ and H₂O to methanol – is dat Syngaschem. Dit bedrijf uit het Brabantse Nueneen houdt zich bezig met de opslag van groene elektrische energie in de vorm van schone brandstoffen, met als centrale stappen de vorming en omzetting van synthesegas (red. syngas). 'In het onderzoeksproject proberen wij zonlicht

te benutten voor de vorming van synthesegas', duidt Mul. 'Dit willen wij realiseren door in een katalytisch proces een reactie van CO₂ met water te laten plaatsvinden. Het project – dat 4 jaar duurt – is erop gericht materialen te demonstreren waarmee je met een efficiëntie van circa 5 procent het zonlicht kunt omzetten in synthesegas. Dat kan vervolgens met "standaard"-processen relatief eenvoudig omgezet worden in een brandstof zoals methanol of benzine.'

Parabolische spiegels

In het productieproces zal gebruik gemaakt worden van geconcentreerd zonlicht. Waar het type zonne-energiesystemen dat hiervoor benodigd is (red. concentrated solar power, CSP) in Noord- en Zuid-Amerika en het Midden-Oosten al gemeengoed is, wordt het in Nederland niet of nauwelijks toegepast. 'Uitgangspunt van deze technologie is dat je het zonlicht met hulp van parabolische spiegels concentreert. Wij denken dat een verhoogde temperatuur die ontstaat door het zonlicht te concentreren de efficiëntie



Zonlicht direct opslaan in synthetische brandstoffen

van het katalytisch proces verbeterd. Een groot voordeel aan dit concept is dat het een redelijk centrale oplossing is. Men kan voor CSP-systemen grote veldopstellingen maken op centraal gelegen locaties.' Binnen nu en 5 jaar zal volgens Mul duidelijk zijn of de beoogde techniek en processen het gewenste omzettingsrendement behalen. 'Bovendien kunnen we dan ook een uitspraak doen over de robuustheid – oftewel de levensduur – van de fotokatalytische systemen.'

Shell

Shell is samen met TNO betrokken bij het tweede onderzoeksproject waarvoor Mul en de Universiteit Twente subsidie hebben ontvangen. Het project met de naam 'Electrochemical reduction of CO₂ to ethylene' is voor Shell

interessant omdat het CO₂ graag omgezet ziet in etheen. Daarvan kan het bedrijf vervolgens zelf weer nieuwe producten maken. 'Ons idee is om via een elektrochemisch proces CO₂ te reduceren en samen met water te converteren in etheen', stelt Mul. Daartoe bundelt hij zijn expertise met verschillende andere Nederlandse onderzoekers, zijnde Professoren Marc Koper van de universiteit Leiden, en Petra de Jongh van de universiteit Utrecht. Allen hebben zij specifieke kennis van het elektrochemische proces. 'Door aan de verschillende knoppen te draaien, hopen wij de selectiviteit zeer hoog te krijgen. Bovendien moet de stroomdichtheid in de elektrochemische cel verhoogd worden. Die bevindt zich nu op een niveau van 20 milliamperè per vierkante

centimeter en moet verhoogd worden naar minimaal 1 ampère per vierkante centimeter. Door de stroomdichtheid te verhogen kan echter de selectiviteit van de reactie in het geding komen. Het is een complex samenspel van optimalisatie van elektrodematerialen en procescondities. En ook hier moet het systeem robuust zijn. Aan een elektrochemische cel die na één dag zijn selectiviteit verliest, heeft niemand behoefte. Voor het ontwerp van de cel wordt expertise van TNO/ECN en Voltachem aangewend. Voltachem financiert het onderzoek ook voor een aanzienlijk gedeelte. Al met al is dit tweede project zeer uitdagend, maar de onderzoekers verwachten dat de technologie in een periode van 5 tot 10 jaar commercieel levensvatbaar zal zijn.'

Het is essentieel om een holistische benadering te hebben als hele woonwijken gerenoveerd worden naar nul-op-de-meter. Anders verschuif je het probleem van overbelasting van het elektriciteitsnet. Energieopslag is wat dat betreft een belangrijk instrument om energie op wijkniveau te orkestreren.'

Aan het woord is Dennis van Goch, innovatiemanager bij bouwbedrijf BAM. Het bouwbedrijf heeft begin maart in 5 nul-op-de-meterwoningen in Heerhugowaard thuisbatterijen geplaatst. Het is onderdeel van een pilot in de jaren '70-wijk van woningcorporatie Woonwaard, maar ook van het Europese innovatieproject RENnovates. 'Wij zien het EU-project en de pilot in Heerhugowaard als opstap naar het op grote schaal uitrollen van slimme woonwijken waar je door woningen te verbinden op wijkniveau het energievraagstuk kunt behandelen', aldus Van Goch.

RENnovates

Het RENnovates-project is door BAM en haar partners ontwikkeld als uitbreiding op de Stroomversnelling, waarbij 110.000 oudere woningen worden gerenoveerd naar zogenaamde nul-op-de-meterwoningen. 'Binnen RENnovates werken wij samen met 8 andere partners', duidt Van Goch. 'Hoofdoel is woningen onderdeel van het energienet maken. Dat is nodig, want beperkt men zich tot het nul op de meter maken van individu-

ele woningen, creëert men elders op het energienet een probleem. In Heerhugowaard en op andere locaties hebben wij al gezien dat als je honderden woningen tegelijk renoveert je het elektriciteitsnetwerk moet vervangen. Door te innoveren met energieopslag denken wij dat dit in de toekomst voorkomen kan worden.'

Warmtebuffer

De batterijen voor de woningen in Heerhugowaard zijn geleverd door de Duitse fabrikant Kostal. De projectpartners hebben zelf de energiemodule ontwikkeld, waarbij Enervalis en VITO tekenden voor de slimme aansturingstechnologie. Van Goch: 'Die benutten wij om de lokale energiestromen te optimaliseren. Dat betekent op de juiste manier omgaan met energie en woningen met elkaar laten praten. Bovendien benutten wij ook synergie met de andere opslagetechnologie die in de woningen aanwezig is: warmtepompen die in verbinding staan met een warmtebuffer/waterbuffer. Op die manier kunnen wij vaststellen welke invloed de aanwezigheid van batterijen heeft op de gewenste capaciteit van de buffer en bij netbeheerder Stedin.'

Flexibiliteit warmtepomp

Zo moet voor BAM volgens Van Goch duidelijk worden hoe het bedrijf met batterijen zoveel mogelijk waarde kan toevoegen aan individuele woningen én de woonwijk als geheel. 'De test met de batterijen duurt minimaal 1 jaar

en het RENnovates-project wordt eind 2018 afgerond. Wij zijn tevreden als wij weten hoeveel extra waarde een batterij kan toevoegen en hoeveel flexibiliteit de batterijen voor het energienet moeten creëren om netverzwaring te voorkomen. Daarbij willen wij ook kijken welke flexibiliteit thuisbatterijen kunnen toevoegen aan warmtepompen.'

Basisvoorwaarde

Waar BAM iedere nieuwbouwwoning inmiddels nagenoeg standaard voorziet van zonnepanelen, acht Van Goch het niet ondenkbaar dat op (middel)lange termijn ook de thuisbatterij een standaardoptie wordt. 'Wij willen naar een situatie toe waarbij wij woningen als dienst aanbieden en de energiehuishouding zo efficiënt mogelijk regelen. Het is goed denkbaar dat daar een thuis- of buurtbatterij bij hoort. Een slimme wijk is daarbij een soort basisvoorwaarde om steeds meer waarde toe te kunnen voegen voor de individuele gebruiker. Anderzijds gebiedt de eerlijkheid te zeggen dat de businesscase voor de thuisbatterij lastig blijft zolang zonnepanelenbezitters mogen blijven salderen. Tegelijkertijd zien wij dat de afzetmarkt voor flexibiliteit behoorlijk groeiende is en daarvoor energieopslag al marktwaarde in zit. Voor het gebruik van water als opslag met een buffertank zijn wij daardoor al zeer dicht bij het punt dat daar een concrete businesscase is. Het is dus niet alleen afhankelijk van de salderingsregeling...'

“Met thuisbatterij energie op wijkniveau orkestreren”

BAM start pilot met thuisbatterij



Buurtbatterij óf toch een thuisbatterij?

Een grote gezamenlijke batterij met buurtgenoten of toch een kleinere thuisbatterij waar men 100 procent eigenaar van is? Het is een lastige vraag waar in de komende 2 decennia grote groepen Nederlanders mee te maken krijgen. Want waarom zouden burgers kiezen voor tientallen of honderden thuisbatterijen als een gezamenlijke buurtbatterij ook tot de mogelijkheden behoort en misschien wel voordeliger is?

De redactie van Smart Storage Magazine vroeg het aan Haïke van de Vegte, namens DNV GL betrokken bij de totstandkoming van een framework voor buurtbatterijen met bijbehorende businesscases. 'In beginsel geldt het principe kleiner is duurder', stelt Van de Vegte. 'Dus sec naar de kosten gekeken is de buurtbatterij het meest interessant.'

Omslagpunt nabij

Nederland verwelkomde de afgelopen jaren al diverse buurtbatterijen. Zo staat er in de Etten-Leurse woonwijk De Keen zelfs al sinds 2012 een buurtbatterij die ongebruikte energie van zonnepanelen opslaat. Liander concludeerde op basis van de resultaten van dit onderzoeksproject dat de buurtbatterij nog niet rendabel is. Toch lijkt het omslagpunt

nabij. Om die reden liet Liander in samenwerking met de energiecoöperatie Tegenstroom in Haarlemmermeer eerder dit jaar opnieuw een buurtbatterij plaatsen, te weten door het Helmondse bedrijf ATEPS. Liander is verantwoordelijk voor het elektriciteitsnetwerk en wil berekenen of een buurtbatterij goedkoper is dan nieuwe kabels neerleggen. En juist daar zit volgens Van de Vegte de crux: investeringen in uitbreiding van het elektriciteitsnetwerk. 'Samen met Alliander, Stedin en ook met Enexis zijn wij cases aan het bekijken waar uitbreiding van het elektriciteitsnetwerk op het programma staat. Daar proberen wij gezamenlijk de vraag te beantwoorden welk nut opslagsystemen in deze situatie kunnen hebben. Naast de vraag of het technologisch kan, onderzoeken wij ook hoe vaak een buurtbatterij

gebruikt moet worden om voordeliger te zijn dan netuitbreiding.

Kleiner is duurder

Daar waar Tennet als nationale netbeheerder (red. transmission system operator, kortweg TSO) al een markt voor energieopslag heeft ontwikkeld, is dat bij regionale netbeheerders nog niet het geval. Van de Vegte:

'Daar doen de netproblemen zich immers lokaal voor en is de marktopzet anders. Om die reden denken wij na over opslagsystemen die je op kleinere schaal neer wilt zetten in het distributienet. En dat betekent zoals gezegd een hogere prijs per kilowattuur daar kleiner nu eenmaal duurder is. Dat zorgt ervoor dat je voor buurt- en thuisbatterijen additionele inkomstenbronnen nodig hebt. In de komende jaren willen Nederlandse netbeheerders de demonstratieprojecten voorbij en energieopslagsystemen structureel als instrument aan hun toolbox kunnen toevoegen.'

Business cases doorrekenen

Momenteel rekent DNV GL businesscases voor specifieke locaties in Nederland door. Hierbij maakt DNV GL volgens Van de Vegte ook gebruik van GRIDSTOR, een standaardwerk voor energieopslag dat het bedrijf af-



gelopen kalenderjaar lanceerde. Het document bevat – omdat internationale standaarden nog enkele jaren op zich laten wachten - aanbevolen praktijkvoorbeelden voor netgekoppelde energieopslag. Of zoals Van de Vegte's collega Jillis Raadschelders het verwoordde: 'Al met al zorgt GRIDSTOR ervoor dat je appels met appels kunt vergelijken. En het biedt handvatten voor het ontwikkelen en beoordelen van verschillende types opslagsystemen.' Na de zomer levert DNV GL in consortiumverband bovendien een framework voor de businesscases van buurtbatterijen op. Dit framework beschrijft de voordelen voor consumenten, producenten, netbeheerders en andere stakeholders. 'Het is een startpunt voor samenwerking en praktische energieopslagimplementatie', aldus Van de Vegte. 'Overigens gaat er bij de totstand-

koming van dit framework speciale aandacht uit naar wat nodig is om tot een overeenkomst te komen tussen de netbeheerder en de marktpartij.'

Capaciteitsuitbreiding

Om tot een succesvolle businesscase te komen, kan volgens Van de Vegte het 1 keer per 10 jaar uitvallen van de stroom door overbelasting van het energienet al toereikend zijn. 'Als op de specifieke locatie de schade als gevolg van de storing dusdanig groot is dat de netbeheerder er een investering voor capaciteitsuitbreiding voor overheeft, kan energieopslag een alternatief zijn. Inmiddels zijn een paar van deze locaties in beeld. Daarvoor zijn wij aan het bestuderen wat de kosten van netuitbreiding en wat de kosten van energieopslag zijn. Het kan overigens om woonwijken gaan, maar ook om industrieterreinen of andere commerciële gebieden.'

'In onze vraagstelling bekijken wij ook de voordelen van een buurtbatterij ten opzichte van tientallen of honderden thuisbatterijen', vervolgt Van de Vegte. 'In beginsel geldt zoals gezegd hoe groter het systeem, hoe beter; als is het alleen maar vanwege de extra aansluitingskosten en extra controle die nodig is. Al staan er maar 10 thuisbatterijen in een straat, dat kan voor netbeheerders al tot problemen leiden. Een huiseigenaar is immers de baas over het gebruik van zijn thuisbatterij. Als die zegt "het maakt mij niet of het lokale energienet een probleem heeft, ik ga ontladen op een moment dat de prijs hoog is" dan is dat zijn goed recht. Dan kan de netbeheerder door de thuisbatterij in potentie zelfs een probleem krijgen in plaats van een oplossing, doordat alle thuisbatterijen op hetzelfde moment laden of ontladen. In Duitsland zien wij daar al de eerste voorbeelden van.'

Voor DNV GL is het toekomstbeeld volgens Van de Vegte in ieder geval duidelijk. 'Wij hopen dat onze activiteiten ertoe leiden dat netbeheerders binnen afzienbare tijd voor een specifieke locatie flexibiliteit gaan tenderen. Door het framework te gebruiken dat we nu aan het ontwikkelen zijn, wordt ervoor gezorgd dat de laagste maatschappelijke kosten worden behaald, en de leveringszekerheid niet in het geding komt. En de markt wordt dan uitgedaagd met de economisch meest gunstige oplossing te komen.'

‘Zonne-energie was de aardbeving, energieopslag is de tsunami’

De combinatie van energieopslag in batterijen en zonnestroom opwekken via zonnepanelen is nu al goedkoper dan het gebruik van diesel. Dit stelt Oscar Pereles, chief operating officer van ata.

Het Spaanse bedrijf bestaat uit meerdere divisies waaronder het marktonderzoeksbureau ata insights. Bovendien heeft de onderneming zelf meegewerkt aan de realisatie van 21 gigawattpiek hernieuwbare energiesystemen, waaronder 13 gigawattpiek zonnestroom.

Potentie voor flowbatterij
Pereles: ‘De interesse in energieopslag is onder onze klanten in de afgelopen anderhalf jaar exponentieel gegroeid. Stuk voor stuk willen zij geïnformeerd worden over welke oplossing de combinatie van zonnepanelen (pv) met batterijen kan bieden op utiliteitschaal. Het aantal projecten groeit daardoor exponentieel en wij zijn van mening dat energieopslag een tsunami zal worden in de komende 5 tot 10 jaar. Lithium-ionbatterijen zijn daarbij veruit marktleider, alhoewel er ook voldoende marktpotentie aanwezig is voor flowbatterijen.’

Prijs gehalveerd
Prijsontwikkeling speelt bij dit alles volgens Pereles een grote rol. ‘Waar wij bij een project in Puerto Rico in 2010 nog geconfronteerd werden met een prijs van 1 miljoen dollar (red. voor een opslagsysteem van 1 megawatt en 420 kilowattuur), is die prijs vandaag de dag meer dan gehalveerd. Deze kostprijddaling zorgt ervoor dat zonnepanelen gecombineerd met energieopslag gekozen worden in de energietransitie. Een mooi voorbeeld is het project van Tesla op Kauai, een eiland uit de Hawaiï-archipel. Daar heeft het lokale utiliteitsbedrijf via zonnepanelen en batterijen 24 uur per dag en 7 dagen per week toegang tot zonnestroom voor een prijs van 14 dollarcent per kilowattuur. Dat is zo’n 10 procent goedkoper dan in de oude situatie waarbij ze gebruikmaakten van stroom opgewekt met dieselgeneratoren. Steeds vaker is het toevoegen van batterijen aan

een zonne-energieproject niet langer buitensporig duur, maar juist zeer prijscompetitief.’

Australië ontpopt
‘De belangrijkste toepassingen van pv-opslag vindt men momenteel op eilanden of bij kleinschalige elektriciteitsnetwerken’, vult Valts Grintals van Delta Energy & Environment, aan dat bedrijven als Vattenfall, ENGIE, Bosch en GE adviseert over de energietransitie. ‘Daar zijn zonnepanelen en batterijen qua prijs competitief met diesel. De Franse eilanden, Australië, Zuid-Afrika, Amerika en het Verenigd Koninkrijk leiden daarbij de dans. Australië ontpopt zich daarbij als de grootste afzetmarkt. Tot 50 procent van de zonneparken die daar momenteel ontwikkeld wordt, wordt direct voorzien van een energieopslagsysteem. In meer en meer landen zal dit de komende jaren het geval zijn.’

Tesla in the lead...

6 procent van de Nederlandse installatiebedrijven biedt energieopslag aan. Het is een van de conclusies in de PV InstallerMonitor 2016/2017 van EuPD Research. Voor de Nederlandse markt ondervroeg het bedrijf 101 installateurs.

Wie sec de cijfers bekijkt die in het onderzoeksrapport van EuPD Research te vinden zijn, zal niet van vandaag op morgen in de markt van energieopslag willen stappen. Pas 6 procent van de Nederlandse installatiebedrijven biedt immers energieopslagsystemen aan en daarmee behoort Nederland zeker nog niet tot de Europese top. Het percentage installateurs dat batterijopslagsystemen aan eindgebruikers aanbiedt, is nagenoeg gelijk gebleven ten opzichte van een jaar eerder. Onder installateurs die enkel actief zijn in de pv-markt ligt het percentage dat energieopslagsystemen aanbiedt meer dan 2 keer zo hoog als bij algemene installatiebedrijven, te weten 9 om 4 procent.

Van de pv-installateurs overweegt bovendien bijna de helft (red. 47 procent) het nog dit kalenderjaar te gaan aanbieden, bij algemene installatiebedrijven is dit slechts 32 procent. Hierdoor is over de gehele linie gemeten 39

“Tesla in Nederland populairst, installateurs lopen nog niet warm voor energieopslag”

procent van de installateurs voornemens om energieopslagsystemen in 2017 te gaan aanbieden. Dat is een forse daling van het percentage van 52 procent een jaar eerder. Mogelijkerwijs houdt dit verband met het feit dat politiek Den Haag de intentie heeft uitgesproken om de salderingsregeling voor zonnepaneleigenaren tot en met minimaal 2023 in stand te houden. De salderingsregeling staat volgens marktexperts de uitrol van thuisbatterijen in de weg. Dit gegeven komt echter niet naar voren in het beeld van de onderzoekers van EuPD Research. De redenen om de systemen niet aan te bieden zijn divers, uiteenlopend van de prijs, de stand der technologie, de marges, het gebrek aan expertise en zorgen over de veiligheid.

Volgens installateurs spelen veiligheidscertificaten en garantie de grootste rol bij de aanschaf van energieopslagsystemen. Ook onderhoudsfunctionaliteiten en installatiegemak zijn van belang. Opvallend is dat prijs pas als zesde aspect genoemd wordt...





“Pieken
in verbruik
kosten meer
dan stroom”

bedrijf in 2016 meer
geld betaalde aan pie-
ken in de elektriciteits-

vraag dan voor het daadwerkelijk aantal gebruikte
kilowattuur, heeft het besloten te investeren in een
energieopslagsysteem. Met energieopslag wil de
brouwerij een einde maken aan de piekbelasting.

Het zonnedak op de brouwerij in Californië bestaat
uit 10.751 zonnepanelen en voorziet in 20 procent
van de stroombehoefte van het gebouw. Overigens
maakt het bedrijf op zijn verschillende brouwerijen
ook gebruik van biogas en microturbines om in
zijn energiebehoefte te voorzien. In Chico – een
dorpje met ruim 1.000 inwoners in het noorden van
Californië en behorend tot Butte County – heeft
Tesla zijn Powerpacks geplaatst. In totaal zijn de
batterijen goed voor de opslag van 1 megawattuur
aan elektriciteit.

Door de software van Tesla worden de batterijen
opgeladen als de stroomvraag laag is en wordt
de opslagen zonnestroom gebruikt voordat de elek-
triciteitsvraag begint te pieken. Volgens Tesla is het
daarbij niet nodig om de software van het bedrijf
te verbinden aan Sierra Nevada's systemen, omdat
de software leert van de vraagtrends en zichzelf
zodoende aanpast.

Overigens heeft Sierra Nevada bij de staat Califor-
nië een aanvraag gedaan voor gelden uit het 'Self-
Generation Incentive Program'. Als deze aanvraag
gehonoreerd wordt, is het energieopslagsysteem
binnen 2 jaar terugverdiend. Zo niet, dan bedraagt
de terugverdientijd 5 jaar.

“Batcave-project
brengt ons een stap
dichter bij de zonne-
energie-economie”

Wat: 6.600 lithium-ionbatterijcellen voor 1
megawattuur energieopslag

Waar: in de Zuid-Finse stad Järvenpää

Leverancier: Saft

De 'Batcave'-batterij is gerealiseerd bij Fortums
biomassacentrale in de Finse stad Järvenpää. Het
systeem is opgebouwd uit 6.600 lithium-ioncellen
die zijn geleverd door de Franse batterijfabrikant
Saft, dat afgelopen zomer nog werd overgenomen
door Total. De totale investeringskosten bedragen
1,6 miljoen euro, waarbij Fortum 30 procent sub-
sidie heeft ontvangen van het Finse ministerie van
Economische Zaken en Werkgelegenheid.

De naam Batcave refereert aan de batterijgrot – de
container waarin de batterijen geplaatst zijn door
Finlands grootste energiebedrijf – die de laatste
batterijtechnologie bevat. Het fungeert boven-
dien als testomgeving voor het uitproberen van

nieuwe ideeën van Fortum. Het bedrijf doet namelijk
onderzoek naar toekomstige oplossingen voor het
electriciteitsnet zoals demand response management
en virtuele elektriciteitscentrales.

Het energieopslagsysteem moet Fortum zodoende de
gewenste flexibiliteit verschaffen op de energiemarkt
om per minuut afgewogen beslissingen te kunnen ne-
men. 'Ons Batcave-project brengt ons een stap dicht-
er bij de zonne-energie-economie waar energieopslag
een zeer belangrijke rol speelt naast de verschillende
productievormen van hernieuwbare energie', stelt Tatu
Kulla, hoofd van de afdeling business development bij
Fortum. 'De elektrische batterij verschaft de nationale
electriciteitsmarkt flexibiliteit en zodoende alle elektri-
citeitsverbruikers voordelen.'

Wat: 10.751 zonnepanelen en Tesla Power Packs met
de mogelijkheid om 1 megawattuur stroom op te slaan

Waar: bij de Amerikaanse bierbrouwer Sierra Nevada

Leverancier: Tesla

De Amerikaanse bierbrouwer Sierra Nevada Brewing
Company heeft een energieopslagsysteem in gebruik
genomen. Het is opgebouwd uit Tesla Powerpacks en
heeft de mogelijkheid 1 megawattuur stroom op te slaan.

Sierra Nevada Brewing Company is een Amerikaanse
brouwerij gevestigd in Californië. Thuisbrouwers Ken
Grossman en Paul Camusi begonnen de brouwerij eind
jaren zeventig toen ze een oud zuivelapparaat overna-
men en dit transformeerden tot brouwketel. Omdat het

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

LJ-SK56A | Panasonic

Panasonic heeft een thuisbatterij gelanceerd die de mogelijkheid heeft om 5,3 kilowattuur (zonne) stroom op te slaan. Het LJ-SK56A lithium-ion systeem is vanaf deze maand beschikbaar en wordt geleverd met een garantie van 10 jaar. De distributie begint eerst in Australië, daar worden de systemen gedistribueerd door ActewAGL en Red Energy.



MyReserve Matrix | SOLARWATT

Het MyReserve Matrix-opslagsysteem van SOLARWATT bestaat uit 2 elementen: de MyReserve Pack-accumodule en de MyReserve Command-regelmodule. In de MyReserve Command bevinden zich alle verbindingen, sensoren en software. Als gebruikers meer opslagcapaciteit of vermogen nodig hebben, is het mogelijk om een onbeperkt aantal MyReserve Pack- of Command-modules te combineren. Dit maakt kleine applicatiegeoriënteerde configuraties van bijvoorbeeld 2,2 kilowattuur mogelijk of grotere configuraties tot bijvoorbeeld 2 megawattuur.

TS | Tesvolt

De Duitse fabrikant van energie-opslagsystemen Tesvolt introduceert een nieuwe generatie opslagsysteem. Het is opgebouwd uit Samsung SDI's recentelijk geïntroduceerde prismatische lithium-ionbatterijcellen. De kleinste variant van het nieuwe systeem is in staat om 4,8 kilowattuur aan stroom op te slaan. De grootste variant kan meerdere megawattuur opslaan. Het systeem is modulair opgebouwd.



Hybrid EGT | GE

GE en het utiliteitsbedrijf Edison in de Amerikaanse staat Californië hebben een nieuw energieopslagsysteem opgeleverd. Het gaat om een hybride systeem dat aardgas en elektriciteit opslaat. Het systeem is in staat om energie te leveren als er onvoldoende hernieuwbare energie beschikbaar is. GE heeft de eerste 2 Hybrid EGT-systemen geleverd aan Edison en het totale systeem kent een batterij die 4,3 megawattuur energie kan opslaan.



B-Box | BYD

Het Chinese BYD heeft voor de Europese markt B-Box gelanceerd. Het energieopslagsysteem is geschikt voor commercieel gebruik, maar ook voor toepassing als thuisbatterij. De kleinste variant van B-Box kent de mogelijkheid om 2,5 kilowattuur aan energie op te slaan. Het systeem is opschaalbaar tot 409 kilowattuur en daarmee volgens het bedrijf ook geschikt voor commercieel en industrieel gebruik.



Mobiele batterij | GreenBattery en Nuon

Nuon biedt sinds het begin van het kalenderjaar groene batterijen aan die opgeladen zijn met wind- en zonnestroom om bijvoorbeeld bij evenementen in de tijdelijke stroombehoefte te voorzien. Voor de levering van de batterijen werkt Nuon samen met de start-up GreenBattery die sinds 2015 actief is met groene batterijen. Per batterijsysteem voorkomen de partners het verbruik van 62.000 liter diesel en de uitstoot van 159.000 kilogram CO₂ per jaar.

Opslagfabrikanten praten geen abracadabra...

Mensen die in de wereld van energieopslagwerken praten geen abracadabra! Dit is wat ze bedoelen...

Loodzuurbatterij

Loodzuurbatterijen slaan elektriciteit op door een elektrochemische cel op te laden die bestaat uit een sponsachtige loodanode, een lood-dioxide kathode en zwavelzuuroplossing in water als elektrolyt. Meerdere cellen kunnen zowel parallel als in serie geschakeld worden om de stroomuitvoer, het voltage en de energieopslagcapaciteit flink te laten toenemen.

Laadvermogen

Het laadvermogen refereert aan de snelheid per tijdseenheid waarmee energie opgeslagen kan worden. Een pompcentrale met een laadvermogen van 5 megawatt kan bijvoorbeeld 5 megawattuur elektriciteit per uur opslaan (door water naar het bovenste waterbassin te pompen).

CAES

Compressed air energy storage (CAES), oftewel energieopslag door gecompriëerde lucht, werkt op het principe dat lucht wordt gecompriëerd en opgeslagen in ondergrondse cavernes met behulp van overtollige energie. Deze gecompriëerde

lucht wordt later geëxpandeerd met een conventionele gasturbine die elektriciteit opwekt. CAES heeft een hoge opslagcapaciteit, een hoge vermogensproductie, snelle responstijd en kan voorzien in vele energiediensten'.

Opslagtijd

De opslagtijd is de gemiddelde hoeveelheid tijd die staat voor een volledige opslagcyclus – oftewel het volledig laden en ontladen van een opslagsysteem – van een energieopslagsysteem. Deze factor staat in direct verband met de zelfontlaadsnelheid en varieert van een paar seconden tot enkele maanden.

PHS

In waterkrachtpompcentrales – oftewel pumped-hydro storage (PHS) – wordt energie gewonnen of opgeslagen door middel van een hoogteverschil tussen 2 waterbassins. Tijdens daluren wordt water opge-

pompt uit een laaggelegen reservoir naar een hooggelegen reservoir. Tijdens piekuren wordt de waterstroom omgekeerd om elektriciteit op te wekken door het in beweging brengen van een turbine.

Vehicle-to-grid

Met vehicle-to-grid (V2G) wordt een systeem bedoeld waarbij elektrische voertuigen die zijn aangesloten op het elektriciteitsnet, diensten kunnen aanbieden aan het net door in batterijen opgeslagen elektriciteit te leveren of door hun laadsnelheid in te perken.

Peak shaving

Peak shaving is het nivelleren van de elektriciteitsvraag en daarmee de belasting van een opweksysteem. Peak shaving houdt in dat de piekmomenten in energieverbruik teruggedrongen worden. Hierdoor ontstaat een gelijkmatiger energieverbruik, waardoor de energierekening daalt.

Bangladesh voorziet 8.500 postkantoren van batterij



De regering van Bangladesh heeft besloten de 8.500 postkantoren van het land van een energieopslagsysteem te gaan voorzien. Tot en met begin 2018 worden de gebouwen bovendien ook van zonnepanelen voorzien.

Chinese leverancier

Bangladesh is een van de dichtstbevolkte landen ter wereld. Door de laaggelegen ligging aan de monding van grote rivieren zijn er vaak overstromingen in het land. Natuurrampen zoals overstromingen, tropische cyclonen, tornado's en vloedgolven treffen het land dan ook bijna ieder jaar. Om de klimaatverandering tegen te gaan zet de regering in op verduurzaming.

Het bedrijf Omni Power uit Bangladesh is verantwoordelijk voor de installatie en het onderhoud van de systemen. De Chinese fabrikant Astronergy heeft tot op heden samen met het bedrijf de eerste 2.000 postkantoren van het gecombineerde zonnepanelen- en opslagsysteem voorzien. Ieder systeem is 1 kilowattpiek groot en bestaat uit 4 zonnepanelen van 250 kilowattpiek.

Contact met de buitenwereld

Het project kan overigens op 18,65 miljoen euro (red. 20 miljoen dollar) subsidie rekenen van het ministerie van Post en Telecommunicatie van het land. Bangladesh wil dat in 2021 iedere inwoner van het land toegang

heeft tot elektriciteit. 'Postkantoren zijn in veel delen van het land voor de lokale bevolking momenteel de enige manier om contact te krijgen met de buitenwereld', duidt Syed Bakhtiar Ali, chief executive officer van Omni Power. 'Om die reden worden er ook batterijen geplaatst.'

'In Bangladesh is het elektriciteitsnet onderontwikkeld', stelt Thomas Volz, chief executive officer van de Duitse BV van Astronergy, waar de zonnepanelen voor de Bengalese postkantoren geproduceerd worden. 'Hierdoor zijn er soms lange stroomstoringen. Door de zonnepanelen en de batterijen kunnen de postkantoren 3 tot 5 dagen volledig zonder stroom van het elektriciteitsnet opereren.'

In de rubriek 'In the game' iedere editie aandacht voor een bedrijf dat een nieuw product ontwikkelt. Ditmaal Elestor, opgericht in 2014.

In de flowbatterij van Elestor bevinden de beide chemische componenten – waterstof en broom – zich in een eigen gesloten circuit. De componenten zijn van elkaar gescheiden door een selectief membraan dat alleen protonen doorlaat. Als ook de batterij een spanning

ondernemer in de optische discindustrie, werkt sindsdien samen met Kout en enkele medewerkers aan de doorontwikkeling van Elestors waterstofbromide flowbatterij. 'In de afgelopen 2 jaar is van het theoretische model de stap naar de eerste batterijcel en inmiddels ook de eerste succesvolle

en Nijmegen (HAN, red. die de systeemintegratie en de vermogenselektronica verzorgde) met succes verholpen. 'Zo hebben we geleerd dat wij moeten zorgen dat het in de winterperiode niet te koud wordt in de containers waarin de batterijen geplaatst zijn. Dat heeft een negatieve invloed op de prestaties van de batterijen. De grootste lessen hebben wij echter geleerd op het gebied van wet- en regelgeving.

Elestor komt op stoom

wordt aangelegd, vindt een redoxreactie plaats waarbij protonentransport door het membraan plaatsvindt en de batterij geladen wordt. Bij het ontladen vindt de reactie in omgekeerde richting plaats. Het grootste voordeel van dit batterijtype? Er wordt geen gebruikgemaakt van schaarse aardmaterialen.

Veldproef

Wiebrand Kout is de uitvinder achter Elestor. Enkele jaren geleden haalde Kout Guido Dalessi als investeerder en directeur binnen. Dalessi, voormalig

veldproef gezet', vertelt Dalessi. In de komende 12 maanden wil Dalessi met Elestor de laatste stappen van lab naar fab maken. Zoals gezegd werd recentelijk een veldproef afgerond met het eerste opslagsysteem bij Witteveen Bos. Daar heeft de waterstofbromide flowbatterij met succes en gedurende 5 maanden zonnestroom opgeslagen. De eerste kinderziektes zijn inmiddels samen met kennispartners Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN, red. dat de zonnepanelen leverde) en de Hogeschool van Arnhem

Het heeft behoorlijk wat voeten in de aarde om met een nieuwe technologie een pilot te starten. Het is goed om dat aan den lijve te ondervinden omdat wij daar ook bij de installatie van de eerste commerciële systemen mee te maken zullen krijgen. Het is helaas altijd zo dat de wetgeving achterloopt op de technologie. Overigens zijn er 3 nieuwe kleinschalige pilots in voorbereiding; 2 stuks in Nederland en 1 pilot in Engeland. In de loop van 2018 zullen verder op 3 locaties de eerste grote systemen gerealiseerd worden.'

Marktrijp

In de tweede helft van 2018 zal de waterstofbromide flowbatterij van Elestor volgens Dalessi marktrijp zijn. 'Het aardige van deze technologie is dat die zeer goed schaalbaar is waardoor wij snel de stap van lab naar fab kunnen maken.' En die fabriek zal Elestor volgens de ondernemer zelf runnen. 'Het hart van het systeem, de batterijcellen, gaan wij in eigen beheer bouwen. Anderzijds zullen wij ook diverse onderdelen inkopen zoals het waterstofsubstelsysteem en het broomsubstelsysteem. Deze zijn door ons gedefinieerd en de eerste exemplaren bouwen we zelf, maar daarna zullen we dit uitbesteden.' Ook het businessmodel moet in de komende 12 maanden vorm krijgen. Leaseconstructies, 'storage as a service', maar ook directe verkoop behoren volgens Dalessi tot de mogelijkheden. 'In feite behoort alles nog tot de mogelijkheden. Een belangrijk voordeel van ons batterijconcept is dat het gewenste vermogen (kilowatt) en capaciteit (kilowattuur) onafhankelijk van elkaar kunnen worden ge-

dimensioneerd. De meest gekozen samenstelling is een vermogen van 50 kilowatt met de mogelijkheid om 300 kilowattuur energie op te slaan. Klanten kunnen het vermogen vervolgens in stappen van 50 kilowatt uitbreiden. Daardoor is een systeem van 1 megawatt bijvoorbeeld voor ons niet veel moeilijker dan een systeem van 100 kilowatt. De sleutel tot succes is dan ook het bereiken van het juiste kostprijsniveau. Wij

zijn voor de levelized cost of storage dicht bij de gewenste prijs van 5 eurocent per kilowattuur.'

En de verre toekomst? 'Het is onze droom om binnen nu en 5 jaar tot de wereldtop van fabrikanten van flowbatterijen te horen. In dat perspectief is het niet ondenkbaar dat wij in de komende jaren een partij aan ons verbinden die ervaring heeft met massaproductie.'



Elestor-oprichter
Wiebrand Kout

Het is een bekend fenomeen in de zakenwereld: iedereen is marktleider, als de markt maar eng genoeg gedefinieerd wordt. Groot, groter, grootst... lijkt ook bij energieopslag het credo. De redactie van Smart Storage Magazine zet de daadwerkelijk grootste energieopslagprojecten gebaseerd op batterijen op een rij.

Omvang blijft groeien: groot groter, grootst?

100 procent zeker is het niet volgens de betrokkenen, maar de Amerikaanse staat Californië heeft naar alle waarschijnlijkheid het grootste energieopslagsysteem ter wereld op basis van lithium-ionbatterijen recentelijk verwelkomd.

120 megawattuur

De Californian Public Utility Commission heeft het lokale energiebedrijf San Diego Gas & Electric (SDG&E) in samenwerking met Advancion Energy Storage (AES) namelijk een grootschalig energieopslagsysteem laten realiseren. Het systeem - waarvan de bouw

in augustus 2016 van start ging – bestaat uit 400.000 batterijen van hetzelfde type dat veelvuldig gebruikt wordt in elektrische auto's. De batterijen zijn geplaatst in 24 containers en zijn bedoeld om piekbelastingen van het energienet op te vangen die ontstaan door de grote hoeveelheden wind- en zonne-energie die in de Amerikaanse staat geproduceerd worden. In totaal kan het systeem 120 megawattuur aan elektriciteit opslaan. Volgens SDG&E en AES genoeg stroom om 20.000 gebruikers gedurende 4 uur van energie te voorzien. 'Californië heeft het lanceringsplatform voor de wereldwijde adoptie van energieopslag gecreëerd', stelt John Zahurancik, president van AES. 'En dit is pas het begin. Door energieopslag te prioriteren om

echte systeembehoefte aan te pakken, leidt SDG&E de weg en kunnen anderen hen volgen naar een schoon en onbreekbaar elektriciteitsnet.'

Riverland de grootste in spe

Nog dit kalenderjaar moet in Zuid-Australië echter een nog groter opslagsysteem verschijnen. Het Riverland-project krijgt 1,1 miljoen batterijen die vanaf eind 2017 stroom moeten opslaan van een zonnepark dat bestaat uit 3,4 miljoen zonnepanelen. Met het project is een bedrag van 1 miljard dollar gemoeid. De Lyon Group is verantwoordelijk voor de oplevering van het energieopslagsysteem dat straks 400

megawattuur stroom kan opslaan. 'Maar liefst 270 medewerkers zullen tijdens de constructiefase aan dit project werken', stelt David Green van de Lyon Group. 'Ook op het banenperspectief in de Riverland-regio heeft dit project dus massaal effect.' Ook bij toeleveranciers zullen immers banen ontstaan. Zo zijn er voor het zonnepark van 330 megawattpiek maar liefst 273.000 funderingspalen en 1.847 kilometer aansluitkabels nodig.

Grootste van Europa

Dan Europa. Een consortium van bedrijven – waaronder het Nederlandse energiebedrijf Eneco – kondigde

recentelijk de komst van Europa's grootste batterijopslagproject aan: EnspireME. Dit lithium-ionsysteem kan straks 50 megawattuur elektriciteit opslaan. Het Rotterdamse bedrijf gaat hiertoe samenwerken met 2 grote Japanse bedrijven: Mitsubishi en NEC Energy Solutions. Het project wordt gerealiseerd naast een transformatorstation in het Duitse Jardelund in de deelstaat Sleeswijk-Holstein. Het systeem biedt Eneco en Mitsubishi na realisatie de mogelijkheid om reservecapaciteit aan het Europese elektriciteitsnet te leveren. De batterij kan zo als primaire reserve fungeren waar nu nog van kolen- en gascentrales gebruikgemaakt wordt als back-upvoorziening. Bovendien willen de 2 partijen overtollige windstroom opslaan in de batterij. Eneco en Mitsubishi Corporation beginnen in de zomer met de bouw van het batterij-

systeem en willen de oplevering nog voor het einde van het kalenderjaar laten plaatsvinden. Het batterijsysteem, inclusief stroomconversie- en bedieningssysteem wordt geleverd door NEC Energy Solutions.

Ervaring opdoen

'Duitsland is als groen gidsland bij uitstek geschikt om ervaring op te doen', stelt Kees-Jan Rameau, chief strategic growth officer bij Eneco Groep. Deze stap geeft ons ook waardevolle inzichten voor de Nederlandse markt. Het aandeel van duurzame energie groeit immers hard, maar vormt wel een uitdaging voor het energienet. Wij zien daar 2 oplossingen voor: het slim bij elkaar brengen van vraag en aanbod en de combinatie van klein- en grootschalige energieopslag. We zijn vorig jaar gestart met een netwerk van thuisbatterijen voor consumenten en zetten nu samen met Mitsubishi Corporation dus een flinke stap op het gebied van grootschalige opslag.'

Wat verstaan we eigenlijk onder kwaliteit van een thuisbatterij? Van de vele relevante criteria wordt de cyclische stabiliteit het vaakst genoemd. Met lithium ion-technologie is een accu slechts het product van de integratie van batterijcellen en software en is de cyclische stabiliteit met name op celniveau belangrijk.

Als vuistregel geldt: je kunt geen goede accu maken van een slechte batterijcel. De cyclische stabiliteit wordt bij het internationale onderzoeksinstituut KIT gemeten in de 1C/1C-test. Dit komt neer op een herhaalde volledige ontlading en nieuwe oplading tot de nominale capaciteit met tussenperiodes van een uur. Wanneer een cel slechts 80 procent van de restcapaciteit bereikt, wordt ervan uitgegaan dat deze het einde van zijn levensduur nadert, aangezien veroudering zich hierna niet lineair maar versneld voltrekt. Gestandaardiseerde tests bij KIT hebben aangetoond dat er enorme verschillen bestaan in de cyclische stabiliteit tussen de verschillende fabrikanten en celtypes. Veel eindgebruikers zijn zich er echter niet van bewust dat het bereik varieert van enkele honderden tot 6.000 cycli.

Wat is een goede cel?

Er bestaan batterijcellen in de bovenstaande test die 6.000 complete cycli kunnen doorstaan. Dit klinkt goed, maar de vraag is wanneer dergelijke batterijcellen nuttig zijn. Voor ons opslagsysteem 'MyReserve' hebben wij bij Solarwatt gekozen voor een cel met circa 4.000 cycli. De basisberekening is een volledige cycluswaarde met jaarlijks 250 cycli voor de opslag van zonne-energie, wat goed is voor een verwachte levensduur van circa 15 jaar. Dit is het hoogst haalbare vanuit kostenbatenperspectief, aangezien batterijcellen met een nog hogere cyclische stabiliteit onevenredig hoge opstartkosten met zich meebrengen. Wanneer we uitgaan van nog

langere periodes, speelt 'kalendergerelateerde' veroudering een rol; deze zal zich altijd voordoen, ongeacht de cyclische activiteiten. Hier spelen 2 doorslaggevendende factoren een rol; de celtemperatuur – hoe extremer de temperatuuruiterssten zijn, des te slechter zijn de omstandigheden – even als de laadstatus. Het is niet goed om een volledig geladen lithium ion-accu ongebruikt te laten, aangezien de in de cellen opgebouwde voltage spanning veroorzaakt in de moleculen.

De waarheid achter het specificatieblad

Het probleem binnen de markt voor thuisopslag is dat er te weinig transparantie voor klanten bestaat. Er bestaan accu's waarvan het specificatieblad 4.000 complete cycli vermeldt, maar de cellen tijdens de KIT-test veel minder cycli overleven. Hoe dit kan? Bijvoorbeeld door gebruik te maken van andere testmethodes waarbij het laden en ontladen wordt gerekend of waarbij de cellen een pauze wordt gegeven tussen de 2 richtingen. Deze situatie lijkt inderdaad meer realistisch, maar kan niet worden gedocumenteerd omdat het te lang duurt om tot geldige resultaten te komen. De markt is in dit opzicht nog niet transparant en helaas beschikken we nog steeds niet over standaard testomstandigheden zoals die voor het testen van modulevermogen. De cycluswaarde op specificatiebladen wordt bepaald op basis van sterk uiteenlopende simulaties en is niet geheel relevant, althans bij thuisopslag.

Van de auto in de kelder?

Autofabrikanten die 'zich warm kleden' produceren cellen die goed zijn voor minimaal 3.000 cycli in de KIT-test. De meest fundamentele vraag voor het gebruik van een verouderde accu van elektrische auto die ingezet wordt voor thuisopslag is tevens een lastige. Het dilemma is dat de cellen verouderen, ofwel door de cyclische activiteiten ofwel door het natuurlijke tijdsverloop. Voor accu's met een lagere cyclische waarde speelt deze vraag niet eens. En als accu's met een hoge cyclische stabiliteit in auto's worden ingebouwd, is de 'kalendergerelateerde' veroudering bij 10 gebruik te ver gevorderd om nog een betrouwbaar gebruik voor thuisopslag mogelijk te maken.

Inwendige weerstand

De inwendige weerstand van de cel vormt het tweede kwaliteitscriterium. Het bepaalt op de eerste plaats de efficiëntie van de accu wanneer deze wordt opgeladen en ontladen en is daardoor ook bepalend voor de totale efficiëntie. De verschillen tussen de normale op de markt verkrijgbare cellen lopen sterk uiteen en zijn gerelateerd aan de cyclische stabiliteit. De inwendige weerstand van een smartphone-cel is bijvoorbeeld 15 keer hoger dan in cellen die geschikt zijn voor thuisopslag. Een smartphone warmt op tijdens het laadproces, terwijl dit bij een goede thuisopslag niet het geval is, aangezien hierdoor de 'kalendergerelateerde' veroudering zou worden versneld en de inwendige weerstand toeneemt. Dit zou neerkomen op een zichzelf versterkend proces waarbij de accu's snel aan hun einde komen.

Veilig?

Het veiligheidsrisico voor lithiumionen-cellen is een inwendige kortsluiting die warmtevorming als gevolg heeft, waardoor de separator defect raakt en een cel vlam vat en niet kan worden geblust. Dit risico vraagt om een voorzichtig cel- en accuconcept. Een ceramische laag op de separator vertraagt het verouderingsproces. Een aluminium behuizing met een wanddikte van ten minste 13 millimeter vormt eveneensbarrière. In het onwaarschijnlijke geval van een inwendige kortsluiting garandeert het dat vlammen niet naar buiten kunnen slaan zoals dat ook vereist wordt in de veiligheidsrichtlijnen voor thuisopslag. Binnen deze context moet ook worden opgemerkt dat de kritieke temperatuur, die leidt tot een 'warmte-explosie' afhankelijk van de celchemie verschilt. Geen enkele lithium ion-cel is 'compleet brandveilig'. Het controleren van de bedrijfsomstandigheden vormt natuurlijk ook een onderdeel van het veiligheidsconcept; overlading moet uitgesloten zijn.

De ontwikkelingsmogelijkheden

Een hogere energiedichtheid tegen lagere kosten: deze wens is met name hoorbaar vanuit de automobielsector. Traditionele methodes om de energiedichtheid te vergroten hebben meestal een direct negatief



effect op de veiligheid. Ook als een cel van zichzelf meer watt-uren kan genereren, wordt dit voordeel teniet gedaan door het accu-insluitingsmateriaal dat nodig is om het systeem veilig te maken. De huidige cellen hebben hun grenzen met betrekking tot energiedichtheid dan ook bereikt. Er bestaan momenteel simpelweg geen veilige accu's die tot veel meer in staat zijn. Wanneer ontwikkelingen geforceerd worden, bestaat het gevaar van seriematige defecten. Wanneer dit gebeurt, is het te laat voor de fabrikant. Voor elektrische voertuigen betekent dit, dat het bereik toeneemt door het ontwikkelen van het voertuig rondom een optimaal geplaatste accu en niet door te proberen de accu in een afgewerkt voertuig te integreren.



Erik de Leeuw is commercieel directeur bij Solarwatt. Het bedrijf opereert in de snelgroeijende zonne-energiemarkt en is ook zeer actief in energieopslag.

SOLARCLARITY ENERGY MANAGEMENT EXPERIENCE CENTER



P.J. DESMET:
VÓÓR 2020 ZIEN WE
HET ECONOMISCHE
EINDE VAN FOSSIELE
ENERGIE.

In **Solarclarity's EMEC** worden systemen ontwikkeld, getest en toegepast die de onmisbare schakel tussen productie en verbruik van elektriciteit kunnen vormen. Load-shifting & peak-shaving door middel van batterijen; vraagsturing van grote verbruikers; handel op de energiemarkten en zelfs peer to peer transacties zijn mogelijk en laten zien hoe zonnestroom nieuwe businessmodellen creëert die de energiemarkt drastisch zullen veranderen. **Niet in een verre, maar in een zeer nabije toekomst.**

OPENINGSTIJDEN EMEC

Op werkdagen geopend van 9:00 tot 17:00 uur (alleen op afspraak te bezoeken).
Neem voor meer informatie contact met ons op.

www.solarclarity.nl