

Nieuw!

EDITIE 6 | DECEMBER 2018

BLUE BATTERY WERKT AAN ONDERGRONDSE ENERGIEOPSLAG
LIMBURGSE WATERKRACHTCENTRALE MOET IN 2025 DRAAIEN

SMART STORAGE

HÉT MULTIMEDIALE PLATFORM VAN DE BENELUX OVER ENERGIEOPSLAG

WARMTEBATTERIJEN

ENERGYNEST TEST THERMAL ENERGY STORAGE IN ROTTERDAM

'BATTERIJENINDUSTRIE WORDT TRILJOENENMARKT' • ZEELAND HOTSPOT VOOR OPSLAG • 'MERKNAAM ENIGE HOUVAST'



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 Kees Koolen:
'Batterijenindustrie
wordt triljoenenmarkt'
- 12 Jan Huynen: 'Onze
waterkrachtcentrale
moet in 2025 draaien'
- 14 Europees onderzoek
naar getijdenenergie
en slimme opslag



- 16 Normering van
thuisbatterijen:
'Betrouwbare merk-
naam enige houvast'
- 18 Electricity Storage
Valuation-tool van
Tennet: schep inzicht
in het businessmodel
- 20 De Case: buurtbatterij
op Strijp S en warmte-
batterijen in Rotterdam
- 22 Storage review



“Wat een jaar voor energieopslag...”

Van start-up naar scale-up. Deze ontwikkeling staat misschien wel symbool voor de ontwikkeling van de Nederlandse en Vlaamse markt voor energieopslagsystemen. Smart Storage Magazine is inmiddels aan zijn derde jaargang bezig en sinds de eerste editie in het voorjaar van 2016, heeft de markt zich vooral ontwikkeld via proeftuinen.

Goed nieuws is daarbij dat het aantal pilotprojecten flink toeneemt. Vooral de buurtbatterij lijkt gemeengoed te worden en is inmiddels op enkele tientallen locaties in Nederland en België te vinden; van voetbalstadion tot woonwijk en agrarische bedrijven. In België is dit jaar door de Vlaamse netbeheerder Elia ook een van de grootste energieopslagsystemen van de Benelux geopend. Het systeem met een capaciteit van 18 megawattuur wordt ingezet op de markt van de primaire reserve. Maar ook de thuisbatterij is aan een – weliswaar voorzichtige – opmars bezig. Zo zijn in 2018 naar schatting enkele honderden Nederlandse huishoudens – veelal als onderdeel van pilots – uitgerust met een thuisbatterij.

Heikel punt voor de verschillende bedrijven die actief zijn in de markt van energieopslag is de weifelende overheid. In Vlaanderen zou de regering een subsidieregeling voor thuisbatterijen invoeren, maar deze is er tot op heden niet gekomen. In Nederland is het kabinet door de Tweede Kamer ondertussen opgeroepen om de dubbele energiebelasting die geheven wordt over energie die opslagen wordt – bij het laden en ontladen van de batterij – in 2019 te schrappen. Dat zou een eerste politieke opsteker zijn voor de markt van energieopslag die tot op heden op weinig overheidssteun kan rekenen. Hopelijk komt daar in het nieuwe kalenderjaar definitief verandering in!

Edwin van Gastel / Hoofdredacteur Smart Storage Magazine

- 24 200 megawattuur
batterijen uit de
Zwitsers Alpen
- 26 Battolyser schaal op
in industriële test

- 28 RGS komt met
innovatief silicium
poeder: 50 procent
meer capaciteit voor
lithium-ion batterijen

nieuws



© Daniel 127001 | Dreamstime.com

Onlinesupermarkt Picnic start proef met energieopslag elektrische bezorgwagens

Onlinesupermarkt Picnic gaat in Rotterdam een eigen smart grid ontwikkelen dat vraag en aanbod van stroom optimaal op elkaar afstemt. 160 bestelwagens van Picnic vormen samen een energieopslag-netwerk. De elektrische bezorgwagens zullen hiervoor worden

uitgerust met slimme accu's die energie kunnen opslaan wanneer deze goedkoop en duurzaam voorradig is en deze kunnen afgeven als het net daaraan behoefte heeft. De websuper bouwt hiervoor samen met technisch dienstverlener en energiebedrijf ENGIE en Dexter

Energy Services een netwerk dat bestaat uit zonnepanelen, slimme laders, (stationaire) batterijen voor opslag van energie in de distributiecentra en slimme accu's in de elektrische bezorgauto's. De rijks-overheid steunt dit project vanwege het innovatieve karakter.



Energy Storage India | 10-11 januari 2019 | www.esiexpo.in

E-world Energy & Water | 5-7 februari 2019 | e-world-essen.com

Energy Storage Summit | 26-27 februari 2019 | solarenergyevents.com

Energy Storage Europe | 12-14 maart 2019 | energy-storage-online.de

The Battery Show Europe | 7-9 mei 2019 | www.thebatteryshow.eu

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

Energy Storage China | 11-12 september 2019 | www.escexpo.cn

Greenchoice plaatst megabatterij van Alfen

Bij windmolenpark Hartelkanaal in Zuid-Holland plaatst Greenchoice een megabatterij van Alfen voor de opslag van 10 megawattuur stroom. De duurzame energieleverancier wil hiermee verspilling van windenergie tegengaan. De batterij bestaat uit 6 opslageenheden die elk een zeecontainer groot zijn. Samen kunnen ze 10 megawattuur (MWh) stroom opslaan. Daarmee is het de grootste batterijopslag bij een windmolenpark in Nederland.

Ruien Energy Storage ontwikkelt batterij-opslagsysteem BESS

Het Vlaamse Yuso investeert samen met het Japanse Nippon Koei in een energieopslagsysteem in Ruien. Ruien Energy Storage (RES) gaat het systeem in het Vlaamse Ruien plaatsen. RES is een joint venture tussen Nippon Koei en Yuso. De ingebruikname van het energieopslagsysteem is naar verwachting begin 2020. De capaciteit van de energieopslaginstallatie zal 25 megawattuur bedragen, met de optie om deze later te verhogen. Het project maakt gebruik van de netwerkverbindinginfrastructuur die beschikbaar is naast het hoogspanningsstation van de Belgische netbeheerder Elia.

Boskalis en Dynniq voorzien N470 van energieopslagsysteem

Boskalis is gestart met de renovatie van de provinciale weg N470 in Zuid-Holland. De weg krijgt gelijkstroom, een energieopslagsysteem en wordt de eerste CO2-negatieve weg van Nederland. Over de volledige lengte van 17 kilometer gaat de N470 komend jaar op de schop. Bijzonder is dat de via het geluidsscherm opgewekte zonne-energie wordt geleverd aan het eerste gelijkstroomnetwerk langs de openbare weg. De 'Energy Wall' levert daarmee efficiënt stroom voor de openbare verlichting en verkeerslichten langs de weg.

Texel verwelkomt energieneutrale vakantiewoningen met batterijen

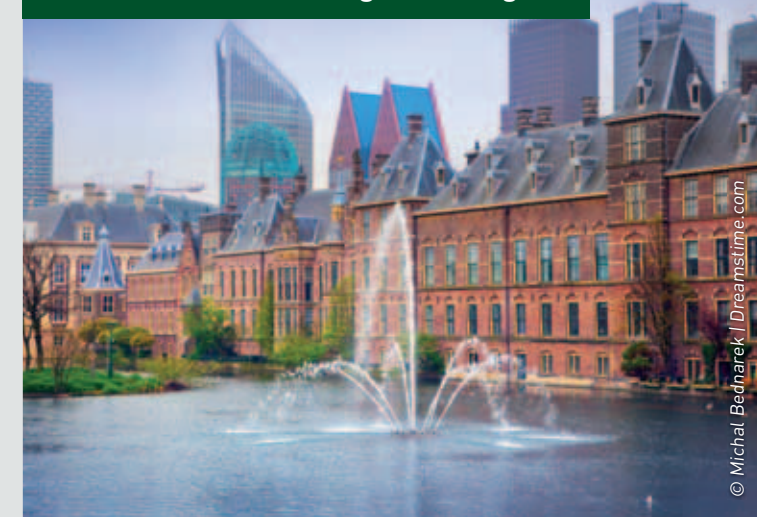
Texel heeft een Europese primeur: vakantiewoningen en familievilla's annex hotels die volledig zelfvoorzienend zijn op het gebied van energie. De huizen hebben zonnepanelen en een energieopslagsysteem. De vakantiehuizen, aan de rand van Den Burg, zijn of-

ficieel geopend door Mona Keijzer. De energie wordt opgewekt met behulp van de zonnepanelen en een centraal geplaatste hoogrendementpaleetkachel die warmte genereert en elektriciteit opwekt. De energie kan opgeslagen worden in de aanwezige batterijen.

De Tweede Kamer heeft een motie aangenomen om de dubbele energiebelasting bij het opslaan van stroom in energieopslagsystemen op te heffen. Daarmee moet het opslaan van energie gestimuleerd worden. De motie was ingediend door GroenLinks-Kamerlid Tom van der Lee. De regering is verzocht om mogelijke oplossingen voor deze situatie in kaart te brengen en

hierover in het eerste kwartaal van 2019 te rapporteren aan de Tweede Kamer. Staatsrechtelijk gezien kan het kabinet een aangenomen motie naast zich neerleggen, maar gezien de brede steun uit de Tweede Kamer is dit niet heel waarschijnlijk. 130 Kamerleden stemden voor de motie en 20 leden stemden tegen. De tegenstemmers waren alle afkomstig uit de PVV-fractie.

Tweede Kamer neemt motie aan voor afschaffen dubbele energiebelasting



© Michal Bednarek | Dreamstime.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 Eliy 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...

Amerikaans leger installeert grootste batterij

Het Amerikaanse leger installeert in Fort Carson bij El Paso in de staat Colorado het tot nu toe grootste energieopslagsysteem van de defensiegrootmacht. Er kan straks 8,5 megawattuur stroom opgeslagen worden.

Aantal energieopslagprojecten in China verdubbeld

In 4 Chinese provincies is in de eerste helft van 2018 het startschot gegeven voor energieopslagprojecten met in totaal 340,5 megawatt aan vermogen. Dit meldt de China Energy Storage Alliance (CNESA).

Amerikaanse energieopslagmarkt groeit 200 procent

Voor de eerste keer in de geschiedenis heeft Amerika meer energieopslag voor de meter dan achter de meter geïnstalleerd. In het tweede kwartaal van 2018 werd 156,5 megawattuur aan nieuwe systemen verwelkomd.

Bloomberg: kostprijs opslag daalt tot 2030 met 52 procent

De wereldwijde markt voor energieopslag zal tegen 2040 uitgroeien tot een cumulatieve capaciteit van 942 gigawatt met de mogelijkheid om 2.857 gigawattuur aan elektriciteit op te slaan. Dit stellen onderzoekers van Bloomberg

New Energy Finance (BNEF) in hun nieuwste rapport over de energieopslagmarkt. De nieuwste 'Long-Term Energy Storage Outlook' van Bloomberg voorspelt dat de batterijkosten tot 2030 met nog eens 52 procent gaan dalen.

BMW, Northvolt en Umicore gebruiken autobatterijen voor energieopslag

BMW, Northvolt en Umicore hebben een consortium gevormd om samen batterijcellen voor elektrische voertuigen in Europa te gaan verzorgen. Ze willen onder meer tweedehandsbatterijen gebruiken voor energieopslag.

BYD bouwt 's werelds grootste batterijfabriek

BYD heeft een 24-gigawattuur-batterijfabriek in de Chinese provincie Qinghai geopend, met het doel om de totale productiecapaciteit tegen 2020 te verhogen tot 60 gigawattuur. De technologisch geavanceerde fabriek zal de grootste zijn in de wereld als de bouw is voltooid in 2019.

Duitsland verwelkomt 100.000e thuisbatterij

Bij een huishouden net buiten Berlijn is de 100.000e netgekoppelde thuisbatterij van Duitsland geïnstalleerd. In 12 maanden tijd zijn er daarmee 50.000 thuisbatterijen verkocht.

GTM: 'Afzetmarkt groeit van 2 naar 18 gigawattuur'

De wereldwijde verkoop van energieopslagsystemen op basis van lithium-ionbatterijen zal de komende 5 jaar gemiddeld met 22 procent per jaar groeien. Dat stellen onderzoekers van GTM Research. Het wereldwijd geïnstalleerd vermogen zal hierdoor groeien van 2 gigawattuur per eind 2017 naar 18 gigawattuur in 2022.

Solaredge koopt meerderheidsbelang energieopslagbedrijf Kokam

SolarEdge heeft aangekondigd dat het definitieve overeenkomsten gesloten heeft om een belangrijk aandeel in Kokam te verwerven; een leverancier van lithium-ionbatterijcellen, batterijen en oplossingen voor energieopslag.

Zuid-Australië lanceert subsidieprogramma voor thuisbatterijen

De regering van de deelstaat Zuid-Australië heeft een subsidieprogramma gelanceerd voor thuisbatterijen. De regeling kent een budget van 100 miljoen dollar.

Hitachi start grootschalig demonstratieproject

Hitachi is gestart met een grootschalig demonstratieproject met een hybride energieopslagsysteem in de Duitse stad Varel in Niedersachsen. Het systeem kan 22,5 megawattuur stroom opslaan.

GIGAFACTORY EN R&D-CAMPUS VOOR LITHIUM WERKS

In Twente dragen ze hem op handen: Kees Koolen, investeerder en ondernemer. Vreemd is dat niet. Zijn bedrijf Lithium Werks, dat het hoofdkantoor in Hengelo heeft, sloot onlangs een overeenkomst van 1,6 miljard euro voor de bouw van een batterijenfabriek in China. Daarnaast gaat het een R&D-campus vestigen op de Technology Base in Enschede.

Koolen ziet het echter pas als zijn eerste stappen in de storage-business. 'Dit is een business van de grote getallen.'

'Avonturier en pionier. De Elon Musk van de polder. Internetpionier.' De journalistiek komt superlatieven tekort om Kees Koolen te beschrijven in de artikelen die sinds enkele jaren steeds vaker in de media verschijnen. Dat heeft allereerst te maken met het feit dat Koolen niet klein lijkt te kunnen denken. Zijn cv spreekt dan ook tot de verbeelding: chief executive officer van booking.com, vroege in-

vesteerder in Uber, bouwer van hightech megastallen in Brazilië en een batterijenimperium. Maar Koolen is ook meer toegankelijk geworden. Hij laat zich, waar hij eerder het liefst onder de radar opereerde, tegenwoordig ook interviewen. 'De tijden zijn veranderd, ik ben het verplicht aan mijn bedrijven en mensen, en ik heb ook geleerd hoe ik met de pers moet omgaan.'

Investeren is statistiek

In een gesprek met Koolen over zijn bedrijven en investeringen vliegen de miljoen en miljarden euro's al snel over de tafel. Voor hem persoonlijk is geld

echter geen issue. Hij doet het niet om zijn eigen portemonnee te vullen.

'Mijn interesse en passie liggen in het investeren in jonge bedrijven en deze heel groot maken. Sinds 1988 heb ik ongeveer 50.000 start-ups bekeken, vorig jaar waren dat er alleen al zo'n 4.800. Ik heb een aandeel genomen in 20 van die bedrijven. Ik ga vol achter ze staan, maar wel in de wetenschap dat investeren statistiek is. Het grootste deel redt het niet, of ze bereiken nooit hun potentieel. Maar er zijn er ook die dat wel doen. En dat betekent dan ook groei voor mijn investeringsfonds.'

Gigafabriek

Koolen is er eerlijk over. Zijn bewustwording over klimaatverandering is pas iets van de laatste jaren. Al die ophef over duurzaamheid en CO₂-uitstoot, hij gaf er niet om, totdat het kwartje viel. Om met Johan Cruijff te spreken: je snapt het pas als je het ziet. 'Als je eenmaal begrijpt hoe het werkt, dan schrik je je rot', stelt Koolen. 'Dat is mij overkomen. Maar ik zou ook mezelf niet zijn als ik de zakelijke kansen niet zou zien. We moeten wereldwijd over op duurzame energie. Dat kan niet zonder de opslag van elektriciteit, bijvoorbeeld in elektrische auto's en storage-systemen in huis. Daarmee wordt de batterijenindustrie een triljoenenmarkt, dat kun je op de achterkant van een bierviltje uitrekenen. Het globale energieverbruik is zo'n 6.000 terawatt per dag. Gaan we af van fossiel, dan is het nodig om zo'n 5 procent op te slaan om de dalen op te vangen. Dat is 30 terawatt per dag en het gaat voor een belangrijk deel met behulp van batterijen gebeuren. Om die te produceren kom je er niet met de gigafactory van Tesla. Je hebt heel veel van dat soort sites nodig. Dit is een business van de grote getallen.'

Footprint en innovatie

Het batterijenconcern van Koolen groeit snel. Dat begon 8 jaar

geleden met het nemen van een aandeel in het Twentse Super-B, een startende fabrikant in geavanceerde lithium-ionaccu's voor diverse markten en toepassingen. Daarmee nam hij ook het Amerikaanse Valence over dat een enorme expertise heeft opgebouwd in de ontwikkeling en productie van lithium-ijsferfosfaat-kathodematerialen

en lithium-ionbatterijmodules en -pakketten. Bovendien staan er nog 2 bedrijven op de nominatie om ingelijfd te worden door zijn bedrijf Lithium Werks. Daarmee vergroot Koolen de internationale footprint en innovatiekracht van zijn onderneming. Waar die nu een omzet van 300 miljoen euro draait, wil hij snel de 1 miljard euro passeren. >>>

“De batterijenindustrie wordt een triljoenenmarkt, dat kun je op de achterkant van een bierviltje uitrekenen”

De recente investeringsovereenkomst van 1,6 miljard euro voor de bouw van een grote batterijenfabriek in China is daarvoor een mooi startschot.

Niet zonder slag of stoot

Koolen: 'Momenteel heeft Lithium Werks 3 productielocaties, in Twente, de Verenigde Staten en China. Daar komt in China nu nog een fabriek in batterijcellen bij. In 2021 zullen we daarmee een gezamenlijke omzet draaien van meer dan 2 miljard euro. Tegelijkertijd weet ik ook dat dit niet het eindpunt is. Over 10 jaar willen we 60 keer meer produceren dan we op de nieuwe site gaan doen. Uiteindelijk zullen we wereldwijd zo'n 20 van dit soort fabrieken in bedrijf hebben. Dat zeg ik overigens wel allemaal in het volle besef dat dat niet zonder slag of stoot

zal gaan. Tot nu toe redden we het op eigen vermogen. Om nog verder op te schalen, zullen meer investeerders moeten aansluiten. Daarbij gaat het ook weer over miljarden. Gezien het businessmodel en de markt zal dat echter geen probleem zijn, denk ik. Een andere kritische factor voor succes is recruitment. Het gebrek aan hoogwaardig technische mensen beperkt zich niet tot Nederland. En als je het hebt over specialisten in batterijcellen, zowel op het gebied van onderzoek als manufacturing, dan zijn die op de vingers van één hand te tellen. En je vindt ze vooral nog alleen in Azië en Amerika.'

R&D-campus

Een tweede nieuwsbericht waarmee Lithium Werks zich onlangs in de kijker speelde, was de aankondiging van de realisatie van een R&D-campus

van 17 hectare in Enschede. Op Technology Base, een voormalig vliegveld, gaat het samen met de Universiteit Twente nieuwe concepten ontwikkelen voor energieopslag en mobiliteit. 'Dit moet de Europese basis worden voor de ontwikkeling van batterijtechnologie', aldus Koolen. 'Eind volgend jaar is het eerste gebouw gereed. Er zullen dan zo'n 300 mensen werken, binnen 5 jaar moeten dat er 2.000 zijn. Het wordt een hotspot voor fundamenteel onderzoek naar de processen die in batterijen plaatsvinden, bijvoorbeeld met het doel om het vermogen van LFP-batterijen te vergroten, maar ook een plek voor de praktische ontwikkeling van vernieuwende toepassingen. Het belang voor Lithium Werks is daarbij evident: het aantrekken van de beste mensen en voorop blijven lopen in kennis en innovatie. Dat zijn immers essentiële ingrediënten voor het waarmaken van onze ambities.'

“ In 2021 zullen we een omzet draaien van meer dan 2 miljard euro. Ik weet dat dit niet het eindpunt is. Over 10 jaar willen we 60 keer meer produceren dan we op de nieuwe site gaan doen.”

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 Jan Huynen die dit jaar promoveerde op zijn proefschrift Blue Battery for Green Energy.

Daarmee toonde de 86-jarige ondernemer en wetenschapper aan dat het mogelijk is een waterkrachtcentrale in de Nederlandse bodem te bouwen. De volgende stap is het realiseren van deze vorm van grootschalige energiebuffering. Daarbij laat Huynen zich niet ontmoedigen door het kortetermijndenken van de politiek. Als het aan hem ligt, draait de centrale al in 2025, en wel in zijn eigen Zuid-Limburg. Huynen groeide op in een horecafamilie. Zijn ouders hadden een hotel in Valkenburg. Nade middelbare school was er dan ook niets logischer dan de overstap naar de Hotelschool. Na zijn studie vertrok hij naar Amerika en werkte hij onder andere bij Hilton. Daar werd hij gegrepen door de wereld en verdienmodellen van conventions. Toen hij terugkwam om het familiebedrijf te runnen, nam hij die kennis mee en werd een succesvol ondernemer in evenementen, onder

andere als grondlegger van MECC en de kunstbeurs TEFAF. Na 30 jaar in het vak was het echter genoeg. Hij startte, zoals hij het zelf omschrijft, zijn tweede leven.

Energiebuffer

'Ik had het gevoel dat er ook nog iets anders voor mij was', vertelt Huynen. 'Een van de zaken die ik oppakte was het vicevoorzitterschap van ACEC, een Belgisch elektrotechnisch en mechatronisch bedrijf dat ooit net zo groot was als Philips. Een van hun divisies richtte zich op waterkracht en bouwde ooit de centrale in Coö. Net zoals velen wist ik niet dat er daar een verborgen ligt – het klassieke model met een meertje boven op de berg en een reservoir beneden – met een capaciteit van maar liefst 1.100 megawatt. Ik raakte er steeds meer door gefascineerd. 99 procent van de wereldwijde energiebuffer wordt in water vastgelegd. Vrijwel ieder land heeft er één of meerdere. In het platte Nederland was dat natuurlijk niet het geval.'

Prullenbak

In de tijd dat Huynen bij ACEC werkte – begin jaren tachtig – groeide in Nederland ondanks dat vlakke land ook de inte-

resse in waterkracht, mede door het verzet tegen atoomenergie. Lieveense kwam met zijn plan om het Markermeer een waterbuffer te maken voor de productie van energie. Dat belandde uiteindelijk in de prullenbak, onder andere om veiligheidsredenen. Tegelijkertijd onderzocht de regering de mogelijkheden van waterkracht in de oude kolenmijnen in Limburg. De conclusie was dat dat absoluut niet mogelijk was vanwege de slechte toestand van de gangen en ruimten. Ook dat idee werd afgeserveerd. Maar tijdens dat onderzoek werd bij wat diepere kernboringen een harde steenlaag gevonden op 1.400 meter. En die is belangrijk in het plan van Huynen.

8,4 gigawattuur

In zijn proefschrift Blue Battery for Green Energy beschrijft Huynen een waterkrachtcentrale in de bodem van Limburg. Aan het oppervlak ligt een klein waterbekken. Daaruit valt water 1.400 meter naar beneden, naar die homogene harde onderlaag die uitermate geschikt is om de ondergrondse installatie te dragen. Vanwege het grote hoogteverschil kan met weinig water veel energie worden opgeslagen, en dat komt ook de veiligheid

'Onze waterkrachtcentrale moet in 2025 draaien'

ten goede. De geplande inhoud van de ondergrondse ruimten voor wateropslag is 2,4 miljoen kuub. Met dit volume kan 8,4 gigawattuur per dag aan energie worden opgeslagen, voldoende om een miljoen huishoudens een dag van stroom te voorzien. De geschatte kosten voor de aanleg van de installatie bedragen 1,8 miljard euro.

Rendabel

Huynen: 'Iedereen heeft het bij zo'n onderneming al snel

over de kosten. Maar die moet je in perspectief plaatsen. Allereerst kunnen we in de toekomst niet zonder grootschalige energieopslag. Naarmate we steeds meer overgaan op duurzame bronnen en fossiel daadwerkelijk afzweren, zal de volatiliteit in opgewekte elektriciteit enorm toenemen. Wanneer de zon niet schijnt en de wind niet waait, moeten we kunnen vertrouwen op voldoende opgeslagen energie. Dat ga je gewoonweg niet redden

met batterijen. Zet je dan de alternatieven op een rijtje dan is waterkracht een voor de hand liggende keuze. Bovendien is het principe nu juist dat we energie vastleggen op het moment dat die voorradig is en dus weinig kost, terwijl we hem teruggeven op het moment dat er weinig wordt geproduceerd en de prijzen hoog zijn. Vanuit dat principe hebben we het over een rendabel businessmodel dat relatief gemakkelijk is door te rekenen.' >>>

Weerklank

Sogecom, het projectbureau van Huynen dat zich focust op energy storage, bestaat al sinds 1985. Vanaf dat moment kwam het concept van een ondergrondse waterkracht-centrale regelmatig ten tafel. Met de groeiende ambitie van de overheid op het gebied van een transitie naar duurzame energie nam het idee steeds vastere vormen aan en kon het meer en meer rekenen op weerklank in de markt. In 2006 stapte Huynen op het ministerie van Economische Zaken af. 'Ze vonden het interessant,

zo werd mij verteld', aldus Huynen. 'Maar ik wacht nog steeds op een serieuze reactie. Bij de provincie Limburg was het anders. Die staken geld en energie in studie en planvorming. Toch is het idee ook daar nooit echt van de grond gekomen. Dat wil echter niet zeggen dat ik het opgeef. Met mijn proefschrift is de academische wereld ervan overtuigd dat het kan. Vanuit die gedachte zijn we met diverse experts uit de wetenschap en het bedrijfsleven een projectteam gestart onder de naam Blue Battery. We denken nog 2 jaar aan

voorbereiding nodig te hebben, onder andere voor het doen van verder geologisch onderzoek. Daarna kan gestart worden met de bouw. In 2025 moet de centrale draaien. Ondertussen moet natuurlijk wel de financiering rondkomen en dat is lastig zonder de medewerking van de Nederlandse overheid. Wat dat betreft ben ik bijzonder benieuwd wat er op dit moment aan de klimaattafels gebeurt. Daar wordt toch nagedacht over verduurzaming op de lange termijn? En dat gaat niet gebeuren zonder energieopslag op grote schaal.'



© Hilda Weges | Dreamstime.com

Zeeland als hotspot...

In Zeeland verrijst Tidal Technology Center Grevelingendam. Dit zal dienst gaan doen als globaal testinstituut voor turbines voor getijdenenergie. Het wordt daarnaast de hotspot voor research naar de integratie met energieopslag.

De plannen om dit onderzoek internationaal op te schalen met diverse Europese partners liggen al op de Brusselse burelen. Dit project, MIDAS, krijgt binnenkort groen licht. Bij de transitie naar duurzame energie denkt men direct aan zon en wind. Maar ook op het vlak van elektriciteitsproductie met behulp van rivieren en de zee gaat het hard. Ocean Energy Europe voorspelt een aandeel van 10 procent in 2050. Daarmee zal het een belangrijke baseload gaan vormen, al helemaal vanwege de hoge voorspelbaarheid.

'Overal ter wereld worden turbines ontwikkeld voor het opwekken van getijdenenergie', vertelt Joost Holleman van BT Projects. 'Over enkele decennia liggen er honderdduizenden voor de kusten. Het probleem is echter dat er nergens een centrum is voor het testen, certificeren, valideren en demonstreren van deze machines in levensechte omstandigheden. Dat kan vanaf volgende zomer wel in ons Tidal Technology Center Grevelingendam. Zo faciliteren wij, onder meer met ondersteuning van het Rijk, Europa en de provincies Zeeland en Zuid-Holland, een grootschalige uitrol van ocean energy.'

Naast die van derden, zal BT Projects ook eigen turbines onderbrengen in het technologiecentrum. Dat schept onder andere de mogelijkheid om te zoeken naar optimale businesscases rondom de integratie van het opwekken van getijdenenergie en energieopslag. Zowel technologieontwikkeling als het verbinden van de belangen van alle stakeholders zijn daarbij majeuze thema's.

Holleman: 'Bij onze pilot gaan we gebruikmaken van zinkbromide-flowcelbatterijen van ICL-IP Terneuzen, een van de partners. Dit zijn de batterijen van de toekomst; ze hebben een grote capaciteit, snelle laad- en afgiftesnelheid en kennen geen degradatie. Daarnaast werken we samen met netwerkbeheerder Enduris, omdat een grootschalige productie en opslag van ocean energy nieuwe eisen aan het grid stelt. Tegelijkertijd vraagt het om nauwe samenwerking tussen alle stakeholders zoals overheden en eigenaren van installaties. De belangen kunnen immers conflicteren, bijvoorbeeld op het moment dat de behoefte aan elektriciteit groot is en de prijs laag, of de batterijen vol zitten en het net piekt. Goede afspraken over de organisatie van het hele spel van productie, opslag en levering zijn daarom essentieel. Wij gaan die vastleggen in een algoritme om de mogelijkheden van automatisering van het proces te verkennen.'

Het Zeeuwse plan dat Holleman beschrijft, maakt inmiddels deel uit van het Europese project 'Marine energy integrated with smart distribution and storage', oftewel MIDAS. 'Wanneer je zo'n onderzoek opzet dan kijk je natuurlijk ook of er partijen elders met dezelfde thematiek bezig zijn. Die vonden we al snel. Door onze kennis en andere resources te bundelen kunnen we het onderzoek opschalen: verdiepen en verbreden. Daarvoor hebben we samen met publieke en private partijen uit Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk en Ierland nu een voorstel in Brussel liggen. We verwachten dat dat binnenkort definitief goedgekeurd wordt. Vanaf dan kunnen we vol aan de bak.'



Normering thuisbatterijen: 'Merksnaam enige houvast'

De lokale productie van elektriciteit groeit en de prijs van accupakketten daalt. Dit zijn 2 drijvende krachten achter de toename van de verkoop van thuisbatterijen in Nederland. Maar hoe weet men nu wat men aanschaft of installeert, en of men het product kan vertrouwen? De redactie van Smart Storage Magazine vroeg het Jos van der Burgt, senior consultant and innovator Energy Storage & Smart Grids bij DNV GL.

Wat is DNV GL?
'Een van de grootste classificatiemaatschappijen voor schepen en offshore-installaties van de wereld. In 2013 nam het KEMA over, en daarmee ook de kennis en ervaring in research en advies over de toekomstige energievoorziening en het testen van elektrische apparatuur.'

Wat zijn jouw verantwoordelijkheden?
'Ik richt me op projectmanagement, consultancy en onderzoek op het gebied van elektrische systemen zoals smart grids, netwerken en opslagsystemen. Vanuit die expertise ben ik betrokken bij normeringsprocessen voor Nederland; het vaststellen van NEN-normen voor producten en systemen.'

Hoe gaat dat in zijn werk?
'Het zijn open en transparante processen. Ze zijn gericht op consensus en vinden plaats in normcommissies die bestaan uit vertegenwoordigers van alle belanghebbenden; bedrijven eindgebruikers, overheden, noem maar op. Die commissies sluiten meestal aan bij internationale commissies van de International Electrotechnical Commission (IEC).'

Wat is daarbij het doel?
'Om te komen tot standaardisatie van producten, diensten of processen. Denk daarbij aan fysieke eigenschappen, functionaliteit en veiligheid. Wij maken geen wetten, hoewel de normen soms wel in regelgeving worden opgenomen, maar 'best practices'. Daar kan iedereen zijn voordeel mee

doen, bijvoorbeeld als handvat in zakelijke overeenkomsten. Boven alles bieden ze marktpartijen duidelijkheid over en vertrouwen in producten, diensten of organisaties. We opereren dus vanuit een gedeeld belang. We werken daarbij nauw samen met onze Europese en globale partners, het Europese CEN en de IEC.'

Hoe staat het met NEN wat betreft batterijen voor energieopslag?

'Voor loodaccu's en alkaline-, nikkel- en lithiumbatterijen is de standaardisatie vastgelegd in allerhande NEN-normen. Die zijn ook van toepassing op de batterijen die bijvoorbeeld in mobiele telefoons, computers en elektrische voertuigen zitten. Wat betreft die laatste categorie is er, vanuit het oogpunt van efficiency en veiligheid in gebruik, een sterke verwevenheid met batterijmanagementsystemen. Op dat vlak is er nog veel werk te verzetten wat betreft standaardisatie. Denk daarbij bijvoorbeeld aan communicatieprotocollen en monitoring.'

En als het gaat om grootschalige energieopslag met behulp van batterijen?
'Je hebt het dan al snel over grote

batterijpakketten die bijvoorbeeld in zeecontainers worden geplaatst. Die vormen een oplossing voor opslag van duurzame energie die op het moment van opwekking niet nodig is. En ze kunnen het balanceren van het energienet tijdens piekuren ondersteunen. Er zijn normen voor de batterijen die erin verwerkt worden. Wat betreft hele systemen, alle hardware, de functies en protocollen, is er echter nog geen complete norm. Iedere aanbieder doet zijn eigen ding. Dat moet uiteraard veranderen.'

Waarom is dat niet geregeld?

'Wij zijn er niet om normen op te leggen. We komen alleen in actie als de markt daarom vraagt. In dit geval heeft nog niemand aangeklopt; bedrijven, netbeheerders noch overheden, hoewel er wel beweging in begint te komen.'

Geldt dat voor thuisbatterijen?

'Ook dit is een categorie die tot nu toe tussen wal en schip valt. En dat is jammer gezien het feit dat er steeds meer op de markt komen. Bovendien is het een kritisch product waarin veel energie wordt opgeslagen, dat ook nog eens onderdeel is van een complex systeem dat optimaal en veilig moet werken. Maar er is nergens



een document – niet in Nederland en nergens ter wereld – dat eenduidige standaarden voor thuisbatterijen beschrijft, inclusief het batterijmanagement en design.'

Je kunt dus niets zeggen over kwaliteit en veiligheid?

'In Duitsland is er onderzoek gedaan naar thuisbatterijen die bij bouwmarkten worden verkocht. De conclusie was dat de veiligheid van een aantal onder de maat was. Dat is niet bepaald geruststellend.'

Waar kunnen installateurs zich dan wel aan vasthouden?

'De normen voor de cellen en modules waar gebruik van wordt gemaakt, met name gericht op elektrische auto's. En natuurlijk hun eigen kennis en ervaring voor de technische installatie. Ik geloof ook dat partijen als Tesla, Siemens en Sony – vanuit hun corporate responsibility en om liability te voorkomen – heel goed nadenken over hun producten, het gebruik ervan en het fabricageproces. Het is het aloude recept: goedkoop is vaak duurkoop. Ik zou dus in ieder geval gaan voor de A-merken.'

Navigant leverde deze zomer een Electricity Storage Valuation-tool op aan Tennet. De net-beheerder stelt deze via zijn site gratis ter beschikking voor iedere geïnteresseerde marktpartij. Zo wil het op een toegankelijke manier inzicht geven in de mogelijke businesscases voor elektriciteits-opslag. Smart Storage Magazine spreekt met Niels Verkaik, een van de ontwikkelaars van de tool.

Waarom wilde jullie klant Tennet deze tool?

'Het is een semipublieke instelling met enorme assets op het gebied van energie-infrastructuur. Tennet bereidt zich voor op verduurzaming van de markt. Storage kan daarbij een integraal onderdeel zijn van de benodigde flexibiliteit bij het beheer van netwerken. Het bouwen en exploiteren van systemen voor energieopslag is echter niet hun business. Daarom die wil om andere partijen te ondersteunen.'

Wat was hun vraag?

'Je hoort steeds meer over opslag-systemen. Welke zijn er? Wat zijn de mogelijke businesscases voor welke markten? Kun je dat op een gemakkelijke manier inzichtelijk maken met behulp van een tool?

Je noemt technologie en markt in één adem...

'Als het over rendabiliteit hebt, dan kun je dat niet los van elkaar zien. We nemen 3 markten van storage-systemen mee in onze tool; allereerst die van de primaire en secundaire reserve. Die zijn gericht op het balanceren van het net op 50 hertz. De derde, de day-ahead-market, maakt onderdeel uit van de reguliere handel in elektriciteit.'

Wat is het verschil voor storagebedrijven wat betreft die eerste 2?

'Opereer je op de markt voor de primaire reserve, dan maak je afspraken over de capaciteit die je beschikbaar stelt en het tarief dat je daar wekelijks voor ontvangt. De secundaire reserve wordt aangewend als er nog meer vermogen nodig is. Er wordt afgerekend op vooraf afgesproken prijzen die gelden voor up- en down-ondersteuning op vastgelegde tijdsblokken.'

Wat is de waarde van de rekentool?

'Door je gegevens over je project, technologie, financiële zaken en marktorientatie in te vullen, genereer je een beeld over wat je verdienmodel zou kunnen zijn; een businesscase inclusief een financieel plaatje over meerdere

jaren. Dat is geen kant-en-klaar, van alle kanten doortimmerd businessmodel waar je mee naar de bank kunt. Maar het schept wel duidelijkheid en het geeft de markt richting.'

Wat moet je invoeren?

'Hoe groot wordt je opslag, wat wordt het vermogen? Wat zijn je investeringen en de operationele kosten? Wat voor soort opslag-systeem gebruik je, wat worden de ontladingscycli? Hoe financier je het project? En dat zijn er nog maar een paar.'

Dat klinkt ingewikkeld...

'We hebben het gemakkelijk gemaakt door enkele voorbeeld-cases in te voeren. Die kun je volgen waar je wilt, maar ook aanpassen. De tool is dus ook toegankelijk voor minder ervaren partijen. Val je niet in die categorie, dan kun je tot in ieder detail je specifieke parameters aangeven.'

Niet iedereen zal gevoelige gegevens willen verstrekken...

'De tool draait voor een klein deel lokaal en voor de rest in de cloud. Er wordt slechts een miniem deel van de data geüpload. Er wordt niets opgeslagen en niemand kan meekijken. Je privacy is gegarandeerd.'

“Er wordt afgerekend op vooraf afgesproken prijzen die gelden voor up- en down-ondersteuning op vastgelegde tijdsblokken”

**Schep inzicht in
het businessmodel
van energieopslag**



“Accu slaat energie op bij overaanbod van stroom”

Door de komst van zonnepanelen en windmolens en de toename van elektrisch vervoer wordt de druk op het Nederlandse elektriciteitsnet de komende jaren steeds groter. Om overbelasting van het elektriciteitsnet te voorkomen, kan er gekozen worden voor het aanleggen van kabels met meer capaciteit. Dat is echter zeer kostbaar. Het doel van Interflex is om te onderzoeken wat er in de toekomst mogelijk is binnen het bestaande elektriciteitsnet om zo de volgende generatie slimme netwerken te ontwikkelen.

Op Strijp-S zijn voor dit project 13 laadpalen geïnstalleerd. 7 daarvan bevinden zich op de eerste verdieping van parkeergarage 'Om de Hoek', de overige staan op de Philitelaan. Naast de parkeergarage is een 250-kilowattbuurtbatterij geplaatst. Deze accu wordt gebruikt om energie op te slaan als er veel aanbod is van elektriciteit – bijvoorbeeld door de opbrengst van zonnepanelen uit de buurt – en deze weer vrij te geven als de vraag naar elektriciteit juist groot is. De opgeslagen stroom in deze buurtbatterij kan ook gebruikt worden om elektrische auto's te laden.

Sympower heeft voor het project de software ontwikkeld die het slim laden en ontladen van de batterij optimaliseert, om maximaal gebruik te maken van duurzame energie. Deze buurtbatterij heeft een variabele aansluitcapaciteit. Op momenten dat het elektriciteitsnet zwaar wordt belast is de aansluitcapaciteit van de centrale batterij tijdelijk lager waardoor het opladen en ontladen van stroom langzamer gaat. Hierdoor wordt overbelasting voorkomen. Buiten de piekmomenten is de capaciteit juist extra hoog, waardoor de batterij dus sneller werkt. De buurtbatterij wordt beheerd door Croonwolder&dros uit Eindhoven.

Wat: de eerste Thermal Battery Module
Waar: in de haven van Rotterdam
Leverancier: EnergyNest

Op het terrein van Mebin in de haven van Rotterdam hebben het Noorse technologiebedrijf EnergyNest en het Italiaanse energiebedrijf Enel de eerste gezamenlijke thermische batterij geproduceerd. De batterij kan tot 450 graden Celsius warmte opslaan en deze snel weer afgeven. Bovendien kent de technologie nauwelijks energieverliezen. De warmtebatterijen passen in een container en zijn modulair en stapelbaar.

Enel krijgt door deze proef met EnergyNest de kans om de Thermal Energy Battery-oplossing van EnergyNest in reële omstandigheden te evalueren en om bedrijfstoepassingen in de praktijk en op ware grootte te testen. Enel wil achterhalen of warmteopslag in beton de thermische elektriciteitsproductie efficiënter en flexibeler kan maken. In de toekomst moet de nieuwe technologie namelijk in thermische centrales van Enel worden geïntegreerd. Het project in Rotterdam heeft als doel aan te tonen hoe recuperatie van overtollige hitte via Thermal Energy Storage de flexibiliteit en duur-

“De batterij kan tot 450 graden Celsius warmte opslaan en snel weer afgeven”

zaamheid van thermische centrales kan verhogen. Enel wil deze technologie nu evalueren op haar soliditeit, haar potentiële bijdrage tot meer energie-efficiëntie en haar positieve milieueffect.

Eerder startte EnergyNest al een proef in Abu Dhabi. Vanwege de positieve resultaten is besloten dat de technologie nu daadwerkelijk in productie gaat. De productie voor 2 commerciële projecten zou volgens het bedrijf tegen het einde van 2018 moeten starten. De opslagmodules bestaan uit lokaal gewonnen, recyclebare materialen: een staalbuisframeconstructie in combinatie met Heatcrete, een hoogwaardig beton voor opslag van thermische energie. Dit beton is ontwikkeld in partnership met de Duitse, multinationale bouwmaterialenproducent HeidelbergCement.

Wat: 26 laadpunten voor elektrische auto's en een buurtbatterij van 250 kilowatt

Waar: op Strijp S in Eindhoven

Leveranciers: Sympower (software), Jedlix (slimme 'over-the-air' laadoplossingen elektrische auto's) en Croonwolder&dros (beheer buurtbatterij)

Met 26 laadpunten voor elektrische auto's, een buurtbatterij van 250 kilowatt én een lokale veiling om overbelasting op het elektriciteitsnet te voorkomen, is Interflex een feit. Op het living lab op Strijp-S, het voormalige bedrijventerrein in Eindhoven, is het startschot gegeven van dit Europese project dat het energiesysteem van de toekomst test. Consumenten krijgen een financiële vergoeding wanneer zij flexibel zijn in het laden van hun elektrische auto. Enexis kan hierdoor de piekmomenten in één klap fors terugbrengen.

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

Big Battery Box | Bredenoord



Bredenoord heeft de Big Battery Box gelanceerd: de eerste mobiele energieopslag voor grote vermogens. De installatie heeft een vermogen van 600 kilowattuur en kan binnen 1 uur opladen en ontladen. Door de gepatenteerde opbouw en constructie is de Big Battery Box volgens het bedrijf de eerste grotere batterij die veilig en snel verplaatst kan worden. De installatie is in te zetten voor bouwplaatsen, snellaadstations, evenementen en netovernames. De Big Battery Box is een 20-feet-container gevuld met lithium-ionaccu's, vermogenselektronica en klimaatcontrole. Big Battery Boxes zijn eenvoudig te koppelen waardoor snel op te schakelen is naar een vermogen van meerdere megawatts.

Pulse | VARTA en Calix



Calix Infrastructure introduceert in de Benelux de energieopslagsystemen van VARTA. Verdeeld over Nederland en België zijn inmiddels 30 bedrijven gecertificeerd. Het energieopslagsysteem VARTA Pulse is ontworpen als plug-and-playsysteem en biedt een alles-in-één-batterijopslagoplossing die in minder dan 30 minuten kan worden geïnstalleerd. De VARTA Pulse is uit voorraad leverbaar en beschikbaar in 2 capaciteitsmaten: 3,3 kilowattuur en 6,5 kilowattuur. De VARTA Element, die een capaciteit biedt van 3,3 tot 13 kilowattuur, wordt binnenkort ook toegevoegd aan het assortiment.

Skoonbox | Skoon



Skoon heeft de eerste Skoonbox. De ingebruikname is volgens het bedrijf een belangrijke stap in de realisatie van een batterijnetwerk voor mobiele en tijdelijke toepassingen. In de 20-voets-container zijn lithium-ionbatterijen geplaatst. Borelli, een binnenvaartuig van 110 meter lang, zal een van de eerste gebruikers zijn, in de haven van Rotterdam. De ontwikkeling van de Skoonbox gaat door, met een aantal potentiële klanten die betrokken worden in het ontwerpproces. Dit wordt gedaan om de energieopslag zo veelzijdig mogelijk in te kunnen zetten.

Greener Battery | Alfen



Greener, duurzame-energieleverancier voor evenementen en off-grid situaties, introduceert samen met Alfen mobiele opslagsystemen voor onder andere festivals. De mobiele opslagsystemen kunnen in heel Europa worden ingezet om een schoon alternatief te bieden voor de inzet van tijdelijke dieselgeneratoren. Het eerste geleverde opslagsysteem heeft het 'Welcome to The Village'-festival in Leeuwarden van schone batterij-energie voorzien. Welkom to The Village is een van de groenste festivals ter wereld, het heeft als doel om in 2022 volledig circulair te zijn. Het opslagsysteem werd ingezet om te voorzien in de piekvraag naar elektriciteit voor onder andere licht en geluid op het festival.



200 megawattuur batterijen uit de Zwitserse Alpen

Het Zwitserse bedrijf ecovolta is in het Zwitserse Schwyz gestart met de productie van lithium-ionbatterijen op een volledig geautomatiseerde productielijn. De jaarlijkse capaciteit is 200 megawattuur aan batterijen. De fabriek herbergt een van Europa's grootste productielijnen in zijn soort.

Actieve koeling

Het voor de ecovolta-accupacks toegepaste constructieprincipe is geschikt voor de serieproductie van hogestroomaccugeheugens die geen actieve koeling nodig hebben. Ecovolta is een dochtermaatschappij van de Zwitserse firma ecocoach, aanbieder van geavanceerde automatiseringssystemen voor gebouwen.

Elektromobiliteit

Naast de batterijproductie is er in Schwyz een onderzoeks- en ontwikkelingsafdeling voor batterijtoepassingen, waar het onderwerp elektromobiliteit centraal zal staan. Hiervoor combineert ecovolta de ontwikkelingsdeskundigheid van verschillende bedrijven uit Zwitserland en Italië. eveneens bij de R&D-afdeling behorende batterijlaboratorium kan onder andere het aantal cycli van geheugens, verouderingsprocessen en de gevolgen van kortsluitingen en mechanische beschadigingen onderzoeken en documenteren. Dankzij een eigen testbunker kunnen zo nodig tests met een hoog risicoprofiel worden uitgevoerd. Voor de productie en

de bedrijfsinterne onderzoeks- en ontwikkelingsafdeling heeft ecovolta de beschikking over een oppervlak van in totaal circa 7.500 vierkante meter. In totaal zijn er 40 medewerkers actief in de nieuwe fabriek.

Flexibele massaproductie

Het ontwerpprincipe van de batterijen van ecovolta maakt flexibele massaproductie mogelijk van vierkante en ronde batterijtypes in een volledig geautomatiseerd productieproces. Bij spanningsniveaus van 12 tot 600 volt kunnen batterijen met capaciteiten van 10 wattuur tot enkele honderden kilowattuur worden bereikt, terwijl de energiedichtheid 480 wattuur per liter bereikt.

Opslagfabrikanten praten geen abracadabra...

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

Day-aheadmarkt
Op de day-aheadmarkt (APX) worden contracten afgesloten tussen koper en verkoper voor stroomlevering op de volgende dag, tegen een afgesproken prijs. De APX is een dagelijkse veiling voor de volgende dag, de uurprijzen variëren dagelijks. Om 12 uur 's middags matcht de APX per uur de ingediende vraag en aanbod voor de 24 uren van de volgende dag. Na deze match komt de prijs tot stand.

Ondergrondse thermische opslag

Ondergrondse thermische opslag, in het Engels afgekort als UTS, is een vorm van thermische opslag waarbij energie wordt opgeslagen in water – door het water op te warmen – en onder de grond gepompt, waar het wordt opgeslagen in poreus gesteente of in

een aquifer. Vergelijkbaar met warmwateropslag kan ondergrondse thermische opslag gebruikt worden voor het dagelijks of per seizoen reguleren van de warmte en kan het gebruikmaken van afvalwarmte. Ondergrondse opslag is een volwassen technologie en behoeft minder infrastructuur en directe oppervlaktebenutting dan warmwateropslag. Toch kan ondergrondse opslag aanzienlijk duurder uitpakken en is het afhankelijk van de juiste geologische omstandigheden om het mogelijk te maken.

Demand response

Vraagresponsprogramma's worden gebruikt door elektrische systeemplanners om vraag en aanbod te balanceren. Er worden bijvoorbeeld prijsprikkels afgegeven aan gebruikers van elektriciteit, met als doel om het afnamepatroon van de consumenten te

veranderen in de tijd als reactie op een actuele marktsituatie. Een voorbeeld is het aanzetten van de wasmachine op het moment dat zonnepanelen stroom produceren, in plaats van 's avonds als de consument thuiskomt.

Powermatcher

De Powermatcher is open software om met vraagsturing het stroomaanbod te volgen. Powermatcher is oorspronkelijk ontwikkeld door Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN part of TNO) en wordt momenteel toegepast in het warmtepompenproject Ypenburg.

Power-to-heat

Bij power-to-heat wordt elektriciteit omgezet in warmte: hetzij om ermee te verwarmen, hetzij om later weer elektriciteit op te wekken. Bijvoorbeeld met een stirlingmotor en gesmolten zout.

In 2019 wordt in de Eemshaven de eerste Battolyser – een kruising tussen een batterij en elektrolyser – ter wereld gerealiseerd. Daarmee wordt de technologie, die aan de TU Delft is ontwikkeld onder leiding van professor Fokko Mulder, opgeschaald in een praktische testomgeving.

Battolyser schaalt op met industriële test

Dit moet bewijzen dat de Battolyser een waardevolle oplossing is voor het opslaan en leveren van duurzame energie en de productie van waterstof. Voor Mulder begon het met het idee eens te onderzoeken wat er in de toekomst nodig is aan energieopslag. Met de transitie naar duurzame energie zal de volatilitéit in het aanbod immers toenemen. De zon en de wind zijn er per slot van rekening niet continu. Daarmee zullen over- en onderproductie elkaar afwisselen.

Nadeel en voordeel

'Het realiseren van opslagsyste-

men met een enorme capaciteit is daarmee noodzaak, willen we structureel over op duurzame energie', aldus Mulder. 'Batterijen zijn daarbij een deeloplossing voor korteduuropslag vanwege hun beperkte capaciteit en schaalbaarheid. Seizoensopslag gaat niet lukken zonder opslag in een brandstof zoals waterstof. Er liep hier onderzoek naar elektrolyse en nikkelijzerbatterijen. Het waterstofverlies tijdens het laden van deze zogenaamde Edison-batterijen werd als een groot nadeel gezien, maar ze deden het zo efficiënt en duurzaam dat het ook wel eens een voordeel zou kunnen zijn.'

Waterstof en zuurstof

In 2014 begon Mulder met zijn team te experimenteren met elektrolyse

in een chemische samenstelling die lijkt op wat er in een nikkelijzerbatterij zit. Zo bouwde hij een 'fabriekje' dat efficiënt elektriciteit opslaat en levert, en water in waterstof en zuurstof splitst wanneer hij vol is. De resultaten van het onderzoek werden in 2017 gepubliceerd. De conclusie: de technologie had belangrijke toepassingsmogelijkheden in grootschalige energieopslag. Dit leidde tot het opzetten van een joint venture tussen de TU Delft en Proton Ventures: Battolyser BV. Dat kreeg onlangs Waddenfonds-subsidie om de eerste pilot te realiseren naast de Magnum Centrale van Nuon in Eemshaven.

Industrie en brandstof

Mulder: 'De technologie uit het lab wordt opgeschaald in een industriële omgeving. Nuon wil op termijn energieoverschotten uit zon en wind gebruiken om waterstof CO₂-neutraal te produceren, en die weer te gebruiken als brandstof voor de gascentrale. Chemiereus Yara – ook een partner in dit project – en Proton Ventures onderzoeken de bijdrage die de Battolyser kan leveren aan duurzame elektrificatie en ammoniakproductie, ook als langetermijn-energieopslag met behulp van NFuel-units.'

Factor duizend

De eerste Battolyser wordt in 2019 geplaatst en heeft een capaciteit van 15 kilowatt. Dan volgen de cyclische testen, bijvoorbeeld op efficiency en de zuiverheid van het geproduceerde waterstofgas. Maar Mulder is alweer bezig met de volgende fase van het project. 'Om een echte oplossing voor de toekomst te bieden, moeten we snel verder opschalen. Dat kan alleen in stappen, allereerst met nog een factor duizend. De volgende Battolyser – versie 1.1 – wordt een megawattinstallatie. Die kan zijn diensten bewijzen op industriële sites en bijvoorbeeld bij grote windmolens. Voor het echte werk moeten we echter daarna nog een factor 100 groter. We hebben dus nog wel een weg te gaan, maar de belangrijke eerste stappen zijn gezet.'

“De belangrijke eerste stappen zijn gezet”

'50 procent meer capaciteit voor lithium-ion batterijen'

RGS Development introduceerde onlangs haar E-magy nano-spons-siliciumpoeder. Door het koolstof in de anodes van lithium-ion batterijen te vervangen met dit materiaal neemt hun capaciteit significant toe terwijl een schadelijk zwellings-effect uitblijft.

Het materiaal is momenteel beschikbaar voor kwalificatie door fabrikanten.

Ondertussen bereidt RGS zich voor op grootschalige productie. 'Onze oplossing is er een voor de komende generaties', aldus Maarten den Heijer.

Spin-out

RGS startte als spin-out van het Energieonderzoek Centrum Nederland. Het werd in 2000 opgezet als toeleverancier van wafers voor producenten van zonnecellen. De technologie die het daarvoor ontwikkelde was gebaseerd op het zeer nauwkeuring gieten van gesmolten silicium. In tegenstelling tot de traditionele productie met behulp van zagen ging hierbij geen materiaal verloren. Een efficiënter proces betekent in de regel een goedkoper product en dus marktkansen.

Kapitaalinjectie

Het tij was RGS echter niet gunstig gezind. Het instorten van de solar markt en de decimering van de Europese solar industrie bracht de toenmalige eigenaar DOW Corning ertoe de stekker uit zijn solar activiteiten te trekken en RGS de mogelijkheid te bieden zelfstandig verder te gaan.

De oorspronkelijke oprichters, waaronder Den Heijer, zagen immers nieuwe mogelijkheden. Hun proces kon worden ingezet voor de productie van materialen voor de batterijenmarkt. Met behulp van een kapitaalinjectie van PDENH ontwikkelde het de technologie door voor de fabricage van thermo-elektrische elementen. Deze kunnen restwarmte, die bijvoorbeeld vrijkomt tijdens industriële processen of in apparaten, omzetten in elektriciteit. Eind 2018 introduceerde RGS een tweede innovatie: het E-magy

nano-spons-silicium poeder. Daarmee wil het een revolutie in de wereld van fabrikanten in lithium-ionbatterijen ontketen.

Negatieve bijwerking

'Dat het vervangen van koolstof door silicium in de anode van lithium-ionbatterijen een flinke verhoging van de capaciteit kan betekenen is al langer bekend', vertelt den Heijer. 'In theorie kan dat zelfs een factor 10 schelen. Het probleem is echter dat het een negatieve bijwerking heeft. Hoe meer silicium je toevoegt hoe meer de batterij uitzet en dat tijdens iedere laadcyclus. Niemand zit te wachten op batterijen die beter presteren dan wat er al op de markt is, maar tegelijkertijd onveiliger zijn of snel degraderen. Er wordt dus heel wat onderzoek gedaan naar het bedwingen van dat zwellings-effect. Wij zijn er nu in geslaagd met de oplossing te komen, niet alleen in theorie, maar ook in de praktijk.'

Manufacturing

De magie van het E-magy materiaal van RGS schuilt in het onzichtbare; het bestaat uit micrometer siliciumdeeltjes met een nano-



(foto: © Alexander Levchenko | Dreamstime.com)

meter morfologie. Het poeder is poreus en neemt de lithium-ionen tijdens het laden op in inwendige holtes, net zoals een spons water opneemt. Daardoor zet de anode niet uit terwijl de capaciteit, bij volledige vervanging, tot 50 procent toeneemt. Het succes van deze wetenschappelijke ontwikkeling is de resultante van een samenwerking met de TU Delft. Het is echter RGS die een betrouwbaar, kosteneffectief en schaalbaar proces voor manufacturing realiseerde.

Gradueel proces

Den Heijer: 'Daarvoor hadden we alles al in huis met onze rapid casting-technologie. Dat stelde ons in staat om deze ontwikkeling snel naar de markt te brengen. We geven het nu vrij voor kwaliteits-testen. Iedere lithium-ionbatterij werkt hetzelfde, maar de model-

len en productie verschillen. Dat betekent dat fabrikanten moeten onderzoeken hoe zij E-magy het beste kunnen inpassen in hun processen en producten. Dat zal hoe dan ook een gradueel proces zijn, waarbij de hoeveelheden in batterijen steeds verder wordt opgevoerd. Wij gaan uit van volledige vervanging in 2025. Ondertussen schalen wij onze huidige fabriek op naar een productiecapaciteit van zo'n 50 ton.'

Solid state

De markt voor lithium-ion batterijen gaat exploderen. Waar de gigabatterijfabriek van Tesla nu nog een unicum is, zullen er het komende decennium wereldwijd vele verrijzen. De belangrijkste driver daarbij is de definitieve doorbraak van elektrische auto's. In die wereld is range, en dus de

capaciteit van batterijen, de heilige graal. Daarmee wordt ook hoopvol gekeken naar de ontwikkeling van solid-state-batterijen die de prestatie van lithium-ionbatterijen moeten gaan overtreffen. Den Heijer is echter niet bang voor die toekomst. 'Lithium-ion blijft nog heel lang de standaard. Het is vooralsnog volkomen onduidelijk wanneer de eerste solid state batterijen op de markt komen. Het is überhaupt de vraag of het lukt, en als het dan lukt, in hoeverre ze echt solid state zijn. De eerste generaties zullen naar verwachting deels flex zijn. Voor die batterijen bieden wij met E-magy ook een oplossing. Daarmee is onze oplossing er een voor de komende generaties. Wij gaan er dan ook vanuit dat we vanaf 2020 weer fors moeten opschalen in productie en nieuwe fabrieken gaan bouwen.'

SMART STORAGE



MAGAZINE
(HALFJAARLIJKS)



NIUWSBRIEF
(MAANDELIJKS)



WEBSITE
(DAGELIJKS)

Aanleveradres
Dé Duurzame Uitgeverij
Smart Storage Magazine
Breukrand 405, 5403 LJ Uden
T. +31 85 130 17 55
E. info@smartstoragemagazine.nl
I. www.smartstoragemagazine.nl

SMART STORAGE MAGAZINE MEDIAKAART 2019

Smart Storage Magazine is het enige onafhankelijke en Nederlandstalige multimediale platform voor eenieder die professioneel betrokken is bij de (slimme) opslag van (duurzame) energie. Daarbij is er in het bijzonder aandacht voor de opslag van (zonne)stroom. Smart Storage Magazine is een offline en online nieuws- en opiniemedium. In het vakblad vindt u ieder half jaar uitgebreide nieuws- en achtergrondartikelen. De website biedt met een dagelijkse nieuwsrubriek en maandelijkse nieuwsbrief de meest actuele marktinformatie. Smart Storage Magazine is daarmee hét platform voor alle betrokkenen bij de storage community; een platform waar ondernemers, onderzoekers en bestuurders elkaar tegenkomen.

OFFLINE: MAGAZINE

<i>Oplage</i>	15.000 exemplaren, onderverdeeld in 7.000 exemplaren offline en 8.000 exemplaren online
<i>Verspreiding</i>	2 Nederlandstalige edities per kalenderjaar

ONLINE: WEBSITE

<i>Website</i>	www.smartstoragemagazine.nl, voorzien van nieuwsrubriek, vacaturebank en leveranciersdatabase (Storage Industry Register)
<i>Bezoekers</i>	per kalendermaand 5.000 unieke bezoekers (kalenderjaar 2018)

ONLINE: NIUWSBRIEF

<i>Nieuwsbrief</i>	Maandelijks
<i>Verspreiding</i>	4.109 exemplaren (peildatum 1 december 2018)

DOELGROEP

Smart Storage Magazine bereikt middels haar magazine, website en nieuwsbrief de volgende doelgroepen in Nederland en Vlaanderen:

<i>Energiesector</i>	adviseurs, netbeheerders, energiebedrijven en bedrijven actief in smart grids en energieopslag (leden EnergyStorageNL, EnergieNed, Fedec, Netbeheer Nederland, VREG)
<i>High tech industrie</i>	bedrijven behorend tot de maakindustrie, waaronder producenten en ontwikkelaars van opslagsystemen van materiaal-, omvormer-, cel-, module- en productiemachinefabrikant tot groothandels, importeurs en andere leveranciers (inclusief alle leden van Holland Solar, PV Vlaanderen, ATTB/Belsolar)
<i>Bouw- en installatie</i>	architecten (leden BNA en Orde van Architecten) bouwbedrijven (leden Bouwend Nederland, Confederatiebouw) dakdekkers en gevelbedrijven (Hellende Dak, VEBIDAK, VMRG) installateurs (leden UNETO, CERGA, UBBU-ICS, Nelectra, Fedelec) projectontwikkelaars woningcorporaties (leden AEDES, VMSW)
<i>Agrarische sector</i>	top 250 agrarische bedrijven
<i>Politiek</i>	bestuurders op gemeentelijk, provinciaal, nationaal en Europees niveau
<i>Overige</i>	kennisinstituten en onderwijsinstellingen (van mbo tot wo)

SMART STORAGE



MAGAZINE
(HALFJAARLIJKS)



NIUWSBRIEF
(MAANDELIJKS)



WEBSITE
(DAGELIJKS)

Aanleveradres
Dé Duurzame Uitgeverij
Smart Storage Magazine
Breukrand 405, 5403 LJ Uden
T. +31 85 130 17 55
E. info@smartstoragemagazine.nl
I. www.smartstoragemagazine.nl

SMART STORAGE MAGAZINE MEDIAKAART 2019

Advertentietarieven	1x	2x	3x	4x*
1 pagina full colour	€ 1390	€ 1251	€ 1182	€ 1112
½ pagina full colour	€ 790	€ 711	€ 672	€ 632
¼ pagina full colour	€ 490	€ 441	€ 417	€ 392
Toeslagen	25% (backcover)	15% (overige covers)		
* Partnerpakket (4 hele pagina's advertentie) + gratis opname Industry Register				
* Ambassadeurspakket (4 halve pagina's advertentie) + gratis opname Industry Register				

Editie	Reserveren	Aanlevering	Verspreiding
Juni 2019	20 mei	27 mei	14 juni
September 2019* (o.v.b.)	2 september	9 september	27 september
December 2019	18 november	25 november	13 december

* September 2019-editie bevat special over Vakbeurs Energie

Formaten

1/1 pagina aflopend	170 x 240mm, excl. 3 mm afloop (breedte x hoogte)
1/1 pagina	150 x 220 mm (breedte x hoogte)
½ pagina	liggend 150 x 107,5 mm (breedte x hoogte) staand 72,5 x 220 mm (breedte x hoogte)
¼ pagina	liggend 51,25 x 150 mm (breedte x hoogte) staand 72,5 x 107,5 mm (breedte x hoogte)

Banners (website en nieuwsbrief, maximaal 3 rolerende partijen)

Website banner (rectangle)	€ 490 p.mnd.522 x 105 pixels (b x h, max 2 JPG's)
Website banner (square)	€ 490 p.mnd.250 x 250 pixels (b x h, max 2 JPG's)
Nieuwsbrief banner	€ 190 p.week370 x 94 pixels (b x h, max 1 JPG)

Smart Storage Industry Register (website)

Organisaties kunnen zich gedurende een volledige jaargang op laten nemen in het online Smart Storage Industry Register, een database met bedrijfsprofielen van leveranciers.

Industry Register	€ 249 (per jaargang)
De opname bestaat uit:	- onbeperkt online opname van persberichten - onbeperkte opname vacatures in online database - plaatsing organisatie in specifieke categorieën - opname bedrijfsgegevens (naam organisatie, contactpersoon organisatie, straatnaam en nummer, postcode en plaats, telefoon- en/of faxnummer, website-adres en links social media - omschrijving bedrijfsactiviteiten; - drie actuele product- en/of projectfoto's;

MAAK DUURZAME AMBITIES WERKELIJKHEID

Solarclarity is een van de grondleggers van de Nederlandse zonne-energie markt.

Inmiddels is de onderneming uitgegroeid naar een internationale koploper met activiteiten in diverse landen in Europa. Zo zijn wij o.a. actief in Nederland, België, Luxemburg, Ierland, Denemarken & Zweden.

Vanuit ons distributiecentrum nabij Amsterdam (Weesp) leveren wij producten t.b.v. de markt van zonne-energie, energieopslag en E-mobility aan professionele installatiebedrijven.

Bij Solarclarity geloven wij dat de transitie naar duurzame energie een urgente noodzaak is, en dat zonne-energie hierbij de gamechanger is die dit mogelijk maakt. Wij zijn dan ook voortdurend op zoek naar nieuwe technologieën en businessmodellen die de decentrale energiewereld van morgen dichterbij brengen.