

## Openbaar Eindrapport LIBAT4PV

### • **Samenvatting van de uitgangspunten en de doelstelling van het project en de samenwerkende partijen**

De doelstelling van het project LIBAT4PV was om Lithium ion batterijen te integreren in een PV module, zodanig dat de module niet noemenswaardig groter (lees: dikker) zou worden. De opslagcapaciteit van de batterijen zou voldoende moeten zijn om minstens 1 uur piekvermogen van de PV module op te slaan.

Om het systeem zo compact mogelijk te maken wilden we de batterijen direct aan de achterzijde van de PV module plaatsen. Echter: standaard Li-ion batterijen kunnen worden toegepast tot temperaturen van ongeveer 50 graden Celsius en dat is lager dan de 70-80 graden die een PV module op zomerse dagen kan worden.

Daarom hebben we een tweede doelstelling geformuleerd: de ontwikkeling van een vaste stof Li-ion batterij die bedreven kan worden bij temperaturen tot 80-90 graden.

Teneinde de capaciteit van deze batterijen zo groot mogelijk te maken, is er een derde doelstelling geformuleerd: het gebruik van silicium als anode materiaal in deze Li-ion batterijen. Silicium heeft in potentie een 10x grotere specifieke capaciteit dan het conventionele grafiet dat als standaard als anode materiaal wordt gebruikt.

De samenwerkende partijen in dit project waren: ECN, TNO, TUDelft, MeyerBurger (Netherlands) B.V., Euro Support en Rimas.

### • **Beschrijving van de behaalde resultaten, de knelpunten en het perspectief voor toepassing;**

Het project LIBAT4PV heeft geresulteerd in de succesvolle fabricage van kleine demonstrators waarin dunne film Li-ion batterijen zijn geïntegreerd in PV modules. Toepassing van batterijen met vaste stof elektrolyten lijkt geen korte-termijn oplossing maar is voor dit concept wellicht ook niet nodig mits er een goede temperatuurbeheersing van de geïntegreerde module kan worden gerealiseerd zodanig dat de temperatuur van de batterijen beneden de 50 °C kan worden gehandhaafd.

Commerciële exploitatie van het concept lijkt goed mogelijk mits de kostprijzen van de batterijen nog verder dalen richting 100 Euro/kWh en de huidige salderingsregeling wordt vervangen door een feed-in tarief.

### • **Beschrijving van de bijdrage van het project aan de doelstellingen van de regeling (duurzame energiehuishouding, versterking van de kennispositie)**

LiBat4PV richt zich op de doelstellingen zoals vermeld onder ZEGO, Componenten en diensten om de output van zonne-energie systemen te optimaliseren, met name op het gebied van innovatieve componenten en diensten die de opbrengst van zonne-energie systemen in de gebouwde omgeving optimaliseren.

LiBat4PV beoogt de "eigen consumptie" (het deel van de opgewekte zonnestroom welke ook door de consument zelf gebruikt wordt) te vergroten, door geavanceerde batterijtechnologie te combineren met PV-technologie. Dit kan de pieken en dalen van de geproduceerde zonnestroom opvangen, aangezien zelfs bij installatie van een systeem dat de elektriciteitsvraag ruim zou kunnen voorzien, er pieken en dalen in stroomgeneratie ontstaan, door de lichtintensiteit gedurende de dag.

Het project heeft de kennispositie van alle partners verbeterd:

ECN.TNO op het vlak van mechanische en elektrische integratie van dunne film batterijen en PV modules; Meyer Burger omtrent de potentie van silicium gemaakt met ETP, als anode materiaal in Li-ion batterijen; TUDelft op het gebied van vaste stof elektrolyten voor Li-ion batterijen en Euro Support omtrent het optimaliseren van hun LMNO materiaal voor toepassing als kathode materiaal in Li-ion batterijen.

### • **Spin off binnen en buiten de sector**

De siliciumelektroden lieten een degradatie zien als gevolg van elektrodebreuk en/of waren onderhevig aan nevenreacties. Om hier verder inzicht in te verkrijgen en om dit te voorkomen is

binnen het zgn. ADEM programma een kort project gefinancierd om te bezien hoe silicium zich gedraagt als het gecoat wordt met titaanoxide.

De kathodematerialen worden verder bestudeerd aan de TUDelft om vervolgens de uitkomsten over te dragen aan Euro Support. Dit zal niet alleen betrekking hebben op de in het project gedefinieerde elektrolyten, maar meer algemeen van aard zijn.

Het onderzoek naar vaste-stof elektrolyten op basis van agyrodites zal een meer fundamentele richting op gaan en is beschreven in een aantal onderzoeksvoorstellen vanuit de TUDelft.

Het project heeft geresulteerd in een succesvolle fabricage van kleine demonstrators. Om het concept verder op te schalen naar full size PV panelen heeft TNO in september 2018 een voorstel voor een vervolproject ingediend bij TKI Urban Energy. Deze aanvraag is in eerste instantie afgewezen, ondanks een goede beoordeling. Herindiening wordt overwogen.

**• Overzicht van openbare publicaties over het project en waar deze te vinden of te verkrijgen zijn;**

4-juli-2017: TU Delft opent batterijlab - Bits and Chips; <https://www.bits-chips.nl/artikel/tu-delft-opent-batterijlab-49183.html>

7-juli-2017: Nieuw batterijlab van de TU Delft - <http://www.etotaal.nl/productnieuws/accu-s-en-batterijen/10243/nieuw-batterijlab-van-de-tu-delft.html>

25 september-2017: Sinds april beschikt de TU Delft over een groot en uniek batterijlab. - C2W

**• Vermelding waar en tegen welke prijs meer exemplaren van dit rapport te bestellen zijn;**

Elektronische versies van het rapport kunnen worden aangevraagd bij de contactpersoon (zie hieronder)

**• Contactpersoon voor meer informatie:**

Dr. Wim Soppe: [wim.soppe@tno.nl](mailto:wim.soppe@tno.nl)

Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Nationale regelingen EZ-subsidies, Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland