

RESOURCE

Publieke samenvatting / Public summary

Aanleiding

De komende decennia stijgen zowel de vraag naar batterijen als de afvalstroom van zonnepanelen enorm. Daarom wordt gezocht naar mogelijkheden om het hoogzuivere silicium dat nog in afgedankte zonnepanelen zit, terug te winnen voor hergebruik in “high silicon” batterij-anodes. In dergelijke anodes wordt grafiet vervangen door silicium, wat 40% hogere opslagcapaciteit kan opleveren. Doping die al aanwezig is in zonnecellen kan hierbij een positieve impact hebben op batterij-efficiëntie. Tot recent waren er echter geen scheidingsmethoden voor zonnepanelen waarbij terugwinning van de vereiste zuiverheid (99.99%) kosteneffectief én milieuvriendelijk gedaan kon worden. De door TNO ontwikkelde methode “Laser Assisted Recycling of Solar panels” (LARS) biedt deze mogelijkheid wel. Tegelijkertijd heeft producent van anodemateriaal E-magy een uniek proces ontwikkeld waarvoor de zuiverheid van het inkomende silicium minder kritisch is dan voor concurrenten. In RESOURCE worden deze processen van TNO en E-magy nader op elkaar afgestemd. Zo kan een productieketen voor Li-ion batterij-anodes opgezet worden die niet alleen circulair is, maar ook competitief t.o.v. gebruik van nieuw silicium.

Doelstelling

Het doel van RESOURCE is het ontwikkelen van een technisch, economisch en ecologisch aantrekkelijk proces voor hergebruik van hoogwaardig silicium uit afgedankte zonnepanelen in batterij-anodes. De combinatie van TNO's energiezuinige LARS-technologie en E-magy's efficiënte anode-productieproces biedt hiervoor een unieke kans.

Projectinformatie / Project information

Projectnummer / Project number

KIACE-25-03864009

Subsidiebedrag / Grant amount

€ 500.000,00

Algemene informatie / General information

Penvoerder / Secretariat

Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek TNO

Volg Topsector Energie op X / Follow Topsector Energie on X

@TSEnergie

Belangrijke beoogde innovaties zijn ontwikkeling van een opschaalbare techniek voor silicium-collectie na laserscheiding en afstemming van de samenstelling van het gerecyclede silicium op de eisen voor E-magy anodeproductie. Als validatie worden anodes en batterijen gemaakt met gerecycled silicium en getest op efficiëntie. Binnen het thema “Circulaire economie anders dan plastics en biobased circular” draagt dit bij aan hogere circulariteit in de maakindustrie (zonnepaneelsystemen en batterijen). Het hergebruik van zuiver silicium uit zonnepanelen verhoogt de grondstoffenefficiëntie, verbetert de recycling business case en vermijdt energieverbruik en CO₂-uitstoot voor zuivering van nieuw silicium. Daarnaast wordt een lokale bron voor silicium aangeboord die grafiet in batterij-anodes vervangt.

Korte omschrijving

TNO en E-magy voeren zes werkpakketten uit. In werkpakketten 1 en 2 haalt TNO silicium uit zonnepanelen met behulp van laserscheiding, gevolgd door mechanische scheiding en chemische zuivering. Dit levert silicium met 99.99%+ zuiverheid met verschillende samenstellingen en o.a. zilver en koper op. De focus zal liggen op het verbeteren van de mechanische collectiemethode voor silicium, en het bereiken van de optimale samenstelling voor het E-magy proces. In werkpakket 3 verwerkt E-magy het silicium tot nanoporeus anodemateriaal, om in werkpakket 4 batterijcellen mee te produceren. Hiervan worden de (ont)lading- en degradatieprocessen getest. De belangrijkste vraagstelling is wat de effecten van doping (fosfor, boor of gallium) en vervuiling in het silicium zijn op het anodeproductieproces en op de effectiviteit van batterij-anodes. Deze zouden zowel positief als negatief kunnen zijn. In werkpakket 5 worden de economische haalbaarheid, milieu-impact en circulariteit geanalyseerd. Werkpakket 6 is gefocust op projectmanagement, IP-bescherming en actieve disseminatie van resultaten via wetenschappelijke publicaties, industriële netwerken en marketingkanalen.

Resultaat

Het hoofdresultaat van RESOURCE zijn batterij-anodes en batterijen die zijn geproduceerd met silicium uit afgedankte zonnepanelen. Hiermee valideert het project de technische en economische haalbaarheid van het gebruik van uit zonnepanelen teruggewonnen silicium als alternatief voor nieuw silicium of grafiet in Li-ion batterijen. In de loop van het project worden hierbij inzichten verzameld over de vereiste zuiverheid en samenstelling van silicium voor batterij-prestaties, en methodes ontwikkeld voor hogere silicium-opbrengst per paneel uit het LARS proces. Commercieel relevant IP wordt beschermd en milieu- en marktimpact analyses worden opgesteld. De disseminatie van opgedane kennis resulteert in publicaties, posters, en/of andere relevante disseminatievormen voor zowel wetenschappelijk als industrieel publiek. De opgedane kennis vormt de basis voor verdere opschaling en marktintroductie. Hiermee versterkt RESOURCE de businesscase voor hoogwaardige zonnepaneel-recycling en opent het een nieuwe bron van grondstoffen voor batterijen op basis van silicium-anodes.

De data in deze applicatie is afkomstig van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en wordt in samenwerking met de Topsector Energie ontsloten.

Voor meer informatie over de Topsector Energie, ga naar www.topsectorenergie.nl.

Voor meer informatie over de TSE / Energie-Innovatie regelingen die RVO aanbiedt, ga naar www.rvo.nl/tse.