

Nieuwe pv-techniek verhoogt

Zonnepanelen op daken en weilanden komen we inmiddels overal tegen. Nederland staat zelfs op de tweede plaats als het om nominaal door de zon opgewekte energie gaat, meldt prof.dr.ir. Arno Smets van TU Delft. En, er komen innovaties aan die het rendement van photovoltaïsche opwekking nog verder verhogen. De markt neemt de nieuwste pv-techniek graag over voor toepassingen met dubbelfuncties.

Tekst: Tom de Hoog Fotografie: Beng Solar, BMW

De energietransitie betekent een verschuiving van gas naar stroom. De stroombehoefte gaat dus flink toenemen. Dat speelt wereldwijd en die elektriciteit zou voor bijna 70 procent uit zonnestroom kunnen komen en voor 20 procent uit windenergie. In ons land zal die verhouding ongeveer fiftyfifty zijn, vooral omdat we grote seizoensfluctuaties kennen,' stelt Arno Smets van TU Delft.

Een probleem is wel dat de ruimte om zonne-energie op te vangen in ons land beperkt is. 'Dat verklaart de discussies over het gebruik van de beschikbare ruimte. Wat je veel hoort is dat opwekking van zonnestroom vooral in de gebouwde omgeving moet plaatsvinden, dus op daken van huizen en kantoren. Dat is wat kort door de bocht. Om aan de residentiële vraag te voldoen en de industrie te elektrificeren en CO₂-neutraal te maken, is er meer ruimte nodig. Natuurlijk is er residentieel veel oppervlak bruikbaar, maar daarnaast zijn er grote terreinen in het landschap of op het water nodig. En elke toepassing stelt eisen aan de materialen die je toepast.'

Hoger rendement

Smets is als wetenschapper gespecialiseerd in pv-techniek. Hij zit dichtbij het vuur als het gaat om de race naar een steeds hoger rendement. 'De hoofdmoot van pv-panelen zoals die nu worden toegepast, is gebaseerd op kristallijn-silicium als materiaal. Daarin zie je veel vooruitgang. Zowel in opschaling van productie – voornamelijk in China – maar ook in rendement. Dat rendement is nu 22,5 procent op celniveau – commercieel – en voor een module ligt dat op 20 procent. Dat blijft stijgen de komende jaren en zal rond 2030 uitkomen op zo'n 24 à 25 procent op celniveau.' Volgens Smets is er nog veel mogelijk om dit type zonnecel verder te verbeteren. 'Veel zonnecellen die nu op de markt zijn, hebben innovatieve, geïntegreerde achtercontacten en zijn gebaseerd op de PERC-techniek. Deze samenstelling maakt al dat ze een beter rendement geven dan eerdere types.' 'Dan is er de ontwikkeling van de TOPCon-cel, die nog eens 1 tot 2 procent rendementswinst oplevert. Een andere ontwikkeling is het Heterojunction-concept, waarvoor nu ook in Europa de eerste proeffabrieken

worden opgezet. Deze technologie kan zonnecellen opleveren die een nog hoger rendement geven, maar de machines om ze te maken zijn duur.'

Smets maakt daarbij duidelijk dat voor kristallijn-siliciumtechniek het maximale rendement 29,4 procent is. 'In een laboratoriumproefopstelling wordt op dit moment 26,8 procent bereikt. Wat nog wel kan is een kristallijn-siliciumcel combineren met een ander halfgeleidend materiaal, zoals perovskites. Deze tandemcellen kunnen in een laboratorium al 33,2 procent rendement geven, een record. Probleem is nog wel dat deze vinding – nog – niet erg stabiel is en dat er degeneratie en verliezen optreden in de tijd. Als dat probleem wordt opgelost dan is dit een disruptieve ontwikkeling.'



Combinatie van functies

Nemen we de stap van het laboratorium naar de praktijk dan blijkt dat veel innovatieve toepassingen van pv-techniek een vlucht hebben genomen. Zo maakt het in Goirle gevestigde Beng Solar onder meer carports die als drager van pv-panelen zowel de eronder geparkeerde auto beschermen tegen opwarming en tegelijk als energieopwekker een functie te hebben. Theo Hoek van Beng Solar: 'Beng is een dochteronderneming van de Giga-Groep in Goirle en gespecialiseerd in 'technisch glas'. Dat staat voor vacuümglas, het nieu-

Dunnefilm toegepast voor semitransparante pv-techniek bij veranda.

kwaliteit en rendement



we thermische glas, en 'glas met stekkers'. Die laatste toepassing verkopen we in drie vormen transparante zonnepanelen. Zo hebben we 'beloopbare zonnepanelen' in de vorm van stoeptegels. Daarnaast leveren we pv-panelen met kleurfolies als gevelbekleding, die zo onderdeel uitmaken van het ontwerp voor een gevel. De derde vorm bestaat uit transparante zonnepanelen voor de veranda's en carports die we als bouw pakket leveren. Die panelen zijn opgebouwd uit een frontglas, een 'encapsulant' (PVB of EVA), dan de halfgeleidermaterialen, vervolgens weer een encapsulant en tot slot de achterruit. De zonnecellen plaatsen we op afstand van elkaar in een grid zodat er licht langs kan, de cellen

Tandemcellen kunnen in een lab al 33,2 procent rendement geven

zelf zijn immers niet transparant. Onze dubbelzijdige zonnecellen hebben een vermogen van 310 Wp tot 360 Wp per paneel. Wij leggen de klant altijd een tekening voor met de cellen lay-out. Dan zie je hoe de cellen in de panelen zijn opgenomen.'

Dunnefilm maakt meer mogelijk

Beng Solar verwerkt ook pv-techniek op basis van dunnefilm als drager. Hoek: 'De dunnefilm halfgeleider brengen we aan met een soort 'opdamp techniek'. Dat geeft een baan van ongeveer 60 cm breed die tussen de beide folielagen aangebracht wordt. De mate van transparantie is afhankelijk van het patroon dat wordt gekozen voor het uitlaseren van kleine vakjes in de halfgeleiderlaag. Dit proces gebeurt zeer zorgvuldig, want er mag geen restmateriaal op de film achterblijven. Blijven er resten van dat uitlaseren achter, dan zou



namelijk door inductie de opgewekte stroom gaan overspringen. In het begin waren er wat problemen mee, maar dit ontwikkelt zich en wordt steeds beter van kwaliteit.'

De ontwikkelingen bij dunnefilm-techniek maken Smets ook zeer enthousiast, 'Bij dunnefilm silicium-technologie is honderd keer minder silicium nodig dan voor de kristallijn-variant. Het rendement is echter wel lager: op dit moment 12 procent voor dunnefilm tegen de genoemde 20 procent voor kristallijn. Om het rendement voor dunnefilm te verbeteren doen we veel onderzoek. Bijvoorbeeld samen met het bedrijf HyET Solar uit Arnhem zijn we al op weg naar 15 procent rendement. Bedenk overigens dat oppervlak een medebepalende factor is. Als er een groter oppervlak beschikbaar is, hoeft een lager rendement geen probleem te zijn. Daarbij is dunnefilm uiteindelijk veel goedkoper te produceren. En, deze productie kan in Europa opgezet worden, wat een wens is van velen die zich zorgen maken over de geopolitieke ontwikkelingen.'

Ook bouwpakketten voor veranda's en andere overkappingen met transparante zonnepanelen zitten in het assortiment van Beng Solar.

Beng Solar ontwerpt en levert complete bouwpakketten voor carports met zonnecellen.

Circulaire materialen

Bij alles wat we nu produceren, moet circulariteit voorop staan, vinden zowel Smets als Hoek. Bij Beng Solar verwerkt men circulair aluminium (EN-AW 6060-legering) voor de frames van zonnepanelen, waardoor men claimt tot 95 procent minder energie bij de productie te verbruiken.

Smets ziet ook het grote belang van het circulair maken van materialen. 'Er worden schaarse en zeldzame materialen bij de productie van zonnepanelen gebruikt. Zo wordt 16 procent van alle zilver op aarde nu al voor pv-panelen gebruikt. Bij verdere opschaling van de productie stijgt de zilverprijs sterk. Innovatie is er dus ook op gericht om minder van dergelijke materialen toe te passen. Als er straks grootschalige vervanging van 'opgebruikte' zonnepanelen nodig is, stelt dat ons wel voor een uitdaging. Daarom zie ik veel in de dunnefilmtechniek. Het is licht van gewicht en heeft daarom andere toepassingen en is bijvoorbeeld geschikt op platte daken die geen silicium-opstelling met zware

'Dunnefilm wordt steeds beter van kwaliteit'

draagframes kunnen hebben. Daarbij kan dunnefilm worden belopen. En in de productie is maar een fractie van de hoeveelheid silicium nodig vergeleken met de kristal-

lijne variant. In percentages uitgedrukt bevat dunnefilm één procent silicium en is de overige 99 procent het encapsulant waarin het is aangebracht. De encapsulatie van het silicium bij dunnefilm is van polymeren en dat is een bekend – en goed te verwerken – product voor de recyclesector.' <

