

Zonne-energie kan binnen afzienbare tijd onze belangrijkste én goedkoopste vorm van elektriciteitsproductie worden. Experts dromen van 'plus-huizen' die meer energie voortbrengen dan hun bewoners kunnen verbruiken. 'De tijd van zonnepanelen subsidiëren ligt definitief achter ons.'

DOOR DIRK DRAULANS



Vlak voor de zomer publiceerde de Europese koepelorganisatie SolarPower Europe een euforisch rapport waaruit bleek dat de productie van zonne-energie in 10 jaar wereldwijd 45 keer groter is geworden. Zonne-energie wordt bovendien steeds goedkoper, waardoor ze beter kan concurreren met andere energiebronnen.

Het rapport stelde evenwel ook dat de vraag naar zonne-energie in Europa vertraagt. Maar Ronnie Belmans, hoogleraar elektrische energie aan de KU Leuven en ceo van Energyville, een onderzoekscentrum voor duurzame energie en intelligente energiesystemen in Genk, nuanceert dat: 'Europa heeft een heel snelle ontwikkeling doorgemaakt wat de toepassingen van zonne-energie betreft. Het is niet omdat ze elders in de wereld ondertussen ook wakker geworden zijn, dat wij zouden vertragen. De rest versnelt, maar Europa blijft wereldleider in zonne-energie.'

Belmans wijst erop dat het deel van de weg dat al is afgelegd, het gemakkelijkste stuk was: 'We moeten nu de overstap maken naar *solar 2.0*. Daarvoor moeten we de elektriciteitsnetten aanpassen, in combinatie met een betere sturing van de productie en opslag van zonne-energie

Nieuwe materialen zorgen voor revolutie

Bouw je eigen

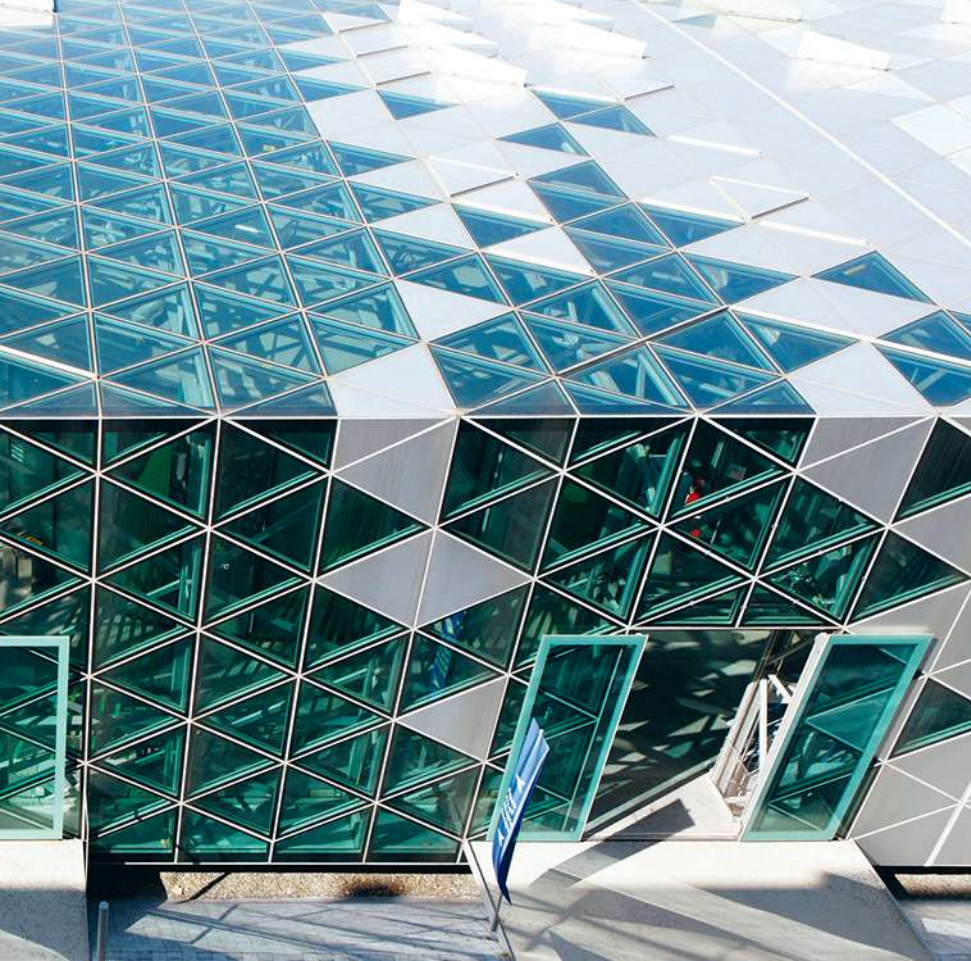
op lokaal niveau, zoals bij de mensen thuis. Vlaanderen is goed mee met de implementatie van zonne-energie. Dat heeft veel geld gekost, maar als je ziet wat de volgende golf aan technologische ontwikkelingen mogelijk zal maken, zal niemand daar nog over klagen. De tijd van het subsidiëren van zonnepanelen ligt definitief achter ons.'

Ronnie Belmans is ook erevoorzitter van de raad van bestuur van hoogspanningsnetwerkbeheerder Elia. 'In het zonnegerieverhaal komen we los van het idee dat we moeten verbeteren wat we al hebben, bijvoorbeeld door eindeloos te isoleren', zegt hij. 'We hebben nu de optie dat huizen energieneutraal gemaakt kunnen worden en dus zelf alle energie produceren die ze nodig hebben. En ook CO₂-neutraal, wat betekent dat ze niet

meer bijdragen aan de globale opwarming. Met zonnepanelen op je dak, een warmtepomp en systemen voor warmteopslag, zoals warmteboilers, in je huis kun je echt naar energieneutrale woningen gaan, zonder dat je drastisch hoeft te isoleren. Dat is de toekomst van het zonnegerieverhaal.'

De heilige graal

Ingenieur Jef Poortmans van IMEC (het Interuniversitair Micro-elektronicacentrum) sleutelt mee aan de zonnecellen van morgen. 'Zonnecellen op basis van kristallijn silicium zullen nog wel een jaar of tien de markt domineren', stelt hij. 'We willen de kostprijs van het gebruik van die zonnecellen drukken door hun capaciteit te verhogen. Daar zijn verschillende methodes voor, onder



LA CITÉ DU DESIGN IN SAINT-ÉTIENNE: het gebouw uit 2009 heeft een 'huid' van fotovoltaïsche cellen.

voor plaatsing en onderhoud. De bedoeling is dat zonne-energie tegen 2030 de goedkoopste vorm van elektriciteitsproductie wordt. Nu kost het ongeveer 10 eurocent per kilowattuur, maar het zal in onze streken naar 2 tot 4 eurocent evolueren.'

Spaghetti met gehaktballetjes

'Niet alle zonnecellen kunnen op maximaal rendement functioneren', zegt fysicus Sara Bals, die aan de Universiteit Antwerpen met sterke elektronenmicroscopen de structuur van zonnecellen bestudeert. 'De stabiliteit van een cel is ook belangrijk. Hoe reageert ze op water of hoge temperaturen? We moeten uiteraard ook oog hebben voor eventuele schadelijke effecten van de productie van de cellen. Dat vereist een grondige kennis van hoe zo'n cel functioneert.'

Met haar krachtige microscopen kijkt Bals naar de actieve laag van zonnecellen. Die is slechts een paar atoomlaagjes dik en bestaat uit een mengeling van lange polymeren en bolvormige fullerenen. 'Je kunt het vergelijken met spaghetti met gehaktballetjes', zegt ze, 'waarvan de smaak alleen optimaal is als beide componenten in de juiste verhouding aanwezig zijn. Dat moet je in drie dimensies kunnen bekijken, wat héél moeilijk is met elektronenmicroscopen. Maar wij hebben een techniek ontwikkeld waarmee we het toch kunnen.'

In een zonnecel die vanaf 70 °C een sterk verlies van rendement vertoonde, zag Bals plots een verhoging van de afstand tussen de fullerenen en de laag waar de dragers van de elektrische lading naartoe moeten. Daardoor moeten die dragers grotere afstanden afleggen, wat efficiëntieverlies impliceert. 'De morfologie van de actieve laag verandert, met energieverlies als gevolg, dus moeten we zoeken naar andere combinaties van polymeren en fullerenen die dat euvel niet vertonen. De architectuur van de actieve laag is erg belangrijk, en met ons werk kunnen we aangeven hoe we ze kunnen verbeteren. We zijn nu ►

Zonnepanelen zouden beter naar het oosten en het westen dan naar het zuiden worden gericht.

in zonne-energiesector

zonnehuis

meer wat wij de *bifacialiteit* noemen: zonnecellen die het licht langs hun voor- én achterkant kunnen gebruiken, waardoor hun opbrengst hoger ligt. Ze kunnen ook goedkoper geproduceerd worden.'

Maar er wordt ook ingezet op een tweede type zonnecellen, op basis van dunnefilmtechnologie. Daarvoor worden nieuwe materialen ontwikkeld, zoals perovskiet. 'Het is een soort hybride tussen een organisch en een anorganisch materiaal', legt Poortmans uit. 'We zijn er anderhalf jaar geleden mee beginnen te werken. We zitten nu al aan een efficiëntie in energie-omzetting van 18 tot 19 procent: dat betekent dat 18 tot 19 procent van het invallende licht in elektrische energie wordt omgezet. Het nadeel is wel dat de dunnefilmcellen minder stabiel zijn dan klassieke zonnecellen. Om de kostprijzen te

reduceren, zou een cel 25 tot 35 jaar moeten kunnen meegaan, en dat halen we momenteel niet.'

Wat Poortmans de 'heilige graal' van de zonneceltechnologie noemt, is de combinatie van de twee: silicium- en dunnefilmtechnologie. 'Beide technologieën capteren een verschillend deel van het spectrum van het zonlicht, dus als je ze zou kunnen integreren zou je gemakkelijk naar 30 procent rendement kunnen gaan. Nu haal je dat alleen met zonnepanelen waarop het licht geconcentreerd wordt, maar dan moet het paneel de zon in de loop van de dag kunnen volgen. Dat impliceert bewegende panelen en hogere kosten



Kom naar onze **jobbeurzen** en vind een job dicht bij huis!

**Schiervelde
Roeselare**

11 oktober
van 14 tot 19 uur

**De Waai
Geel**

18 oktober
van 14 tot 19 uur

**Technopolis
Mechelen**

20 oktober
van 14 tot 19 uur

Schrijf je snel in op
[Streekpersoneel.be/jobbeurzen](https://streekpersoneel.be/jobbeurzen),
kom naar de beurs en onder de
aanwezigheid wordt om 17 uur
een **CITYTRIP DELUXE**
weggegeven*!



0866153

*wedstrijdreglement op Streekpersoneel.be



► ook de nieuwe op perovskiet gebaseerde cellen aan het onderzoeken.'

Bals deed haar onderzoek de afgelopen jaren in het kader van het Europese Sunflowerproject, waarin de Europese Unie universiteiten en bedrijven liet samenwerken om het industriële gebruik van organische zonnecellen te verbeteren. Dat heeft al enkele praktische toepassingen opgeleverd. De nieuwe zonnecellen kunnen ingebouwd worden in de lamellen van zonblindes, in het glas voor ramen, zelfs in hoesjes voor gsm's of in handtassen, waar ze energie kunnen leveren voor het opladen van telefoons of e-readers. Zo'n handtas zou binnenkort op de markt komen – 'je ziet niet eens dat de technologie erin zit', stelt Bals.

Bouwmaterialen

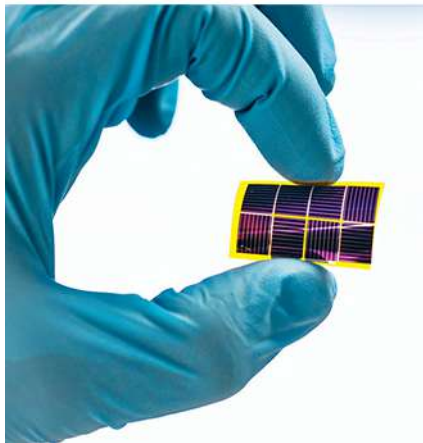
Waar ook druk aan gewerkt wordt, zijn zonnecellen die geïntegreerd kunnen worden in bouwelementen, zoals gevelstructuren of dakpannen. 'De huidige generatie zonnecellen heeft slechts één functie: het leveren van hernieuwbare energie', zegt Michaël Daenen van het Instituut voor Materiaalonderzoek aan de Universiteit Hasselt. 'Maar die nieuwe Building Integrated Photovoltaics (BIPV) kunnen eveneens fungeren als bouw materiaal.'

Voor de dunnefilmtechnologie zou hier voor een doorbraak kunnen zorgen. 'Het is al mogelijk om met die technologie bouwelementen te produceren die ook zonne-energie genereren, maar op maat kan dat voorlopig alleen handgemaakt, dus is het nog heel duur', legt Daenen uit. 'We werken aan technieken om de dunnefilmcellen op grote schaal en in vele maten te produceren. We ontwikkelen ook milieuvriendelijke productietechnieken en proberen het rendement van de cellen te verhogen. In het laboratorium halen ze soms 23 procent energieomzetting, maar in de praktijk blijft het op 14 procent steken – ter vergelijking: voor klassieke siliciumcellen is dat 27 versus 21 procent. Het integreren van zonnecellen in bouwelementen zal bijna onvermijdelijk tot een lagere efficiëntie leiden, zeker omdat ook de esthetiek van het gebouw waarin het materiaal moet komen een rol speelt. Maar het is de combinatie van functies die de doorslag geeft. We zijn momenteel met diverse bedrijven aan de slag om toe-

'Wat in het laboratorium uitstekend werkt, kan daarom nog niet in een industrieel product worden omgezet.'



Er wordt gewerkt aan zonnecellen die niet alleen energie leveren, maar ook als bouw materiaal dienst doen.



Zonnecellen in hoesjes voor gsm's of handtassen kunnen energie leveren om telefoons of e-readers op te laden.

passingen mogelijk te maken.'

Daenen droomt van woningen als echte energiecentrales: 'We streven qua energievoorziening naar 'plus-gebouwen' in plaats van nul-gebouwen: dat wil zeggen dat een gebouw meer energie produceert dan de bewoners nodig hebben. Maar we moeten wel vermijden dat er

een voortdurend transport van energie naar het algemene net is, want dat kan tot overbelasting leiden. De zon schijnt bijvoorbeeld het hardst in de vroege namiddag wanneer mensen minder energie verbruiken – de pieken in het verbruik liggen 's ochtends en 's avonds. Er is dus behoefte aan opslagcapaciteit. Nu kan dat al via zonneboilers, warm-

tepompen of de batterij van elektrische wagens, maar de ontwikkeling van geschikte en betaalbare opslagbatterijen is cruciaal.'

Ook Jef Poortmans van IMEC droomt van de integratie van zonnecellen in gebouwen: 'Op termijn zal de kostprijs van het bouw materiaal relevanter worden dan de kostprijs van de energieproductie. We moeten ook goed nadenken over een betere opstelling van de zonnepanelen. Meestal zijn die op daken naar het zuiden gericht om de zon maximaal op te vangen als ze het hoogst staat. Maar als je ze oost-west zou oriënteren, geeft dat een energieprofiel dat beter is afgesteld op het verbruik, dat vooral 's morgens en 's avonds hoog is. Als je je elektriciteit vooral produceert op momenten dat je ze niet nodig hebt, verhoog je de kostprijs, want dan zit je met de voorlopig nog lastige kwestie van de opslag.'

Andere energiecontracten

Ronnie Belmans van EnergyVille ziet het eveneens groots: 'De huidige energietransitie houdt meer in dan de omschakeling naar een andere bron van energieproductie. Ik zie niet in hoe we met siliciumcellen een rendement van meer dan 25 procent zullen kunnen halen. Bepaalde wetten van de fysica kun je niet forceren. Misschien komen er nieuwe technologieën, maar ik heb er al veel zien passeren die alle problemen gingen oplossen en vervolgens een stille dood zijn gestorven. Wat in het laboratorium uitstekend werkt, kan daarom nog niet in een industrieel product worden omgezet. Dat is een harde les die veel onderzoekers al doende leren.'

Voor Belmans is de verhoging van het rendement van de zonnecellen niet cruciaal, zolang er maar nieuwe toepassingen komen: 'Het hele systeem moet veranderen, inbegrepen de tarifiering. Waarom zou de kilowattuur nog belangrijk zijn als alles hernieuwbaar is? Energie zal na de transitie op zich geen waarde meer hebben. Er zal een ander soort contracten komen, waarin energie als een dienst wordt beschouwd en niet langer als een product. Wie gaat de dakpanelen en de warmtepompen en de batterijen leveren en onderhouden? Grote energieproducenten als Engie zijn al bezig om zich om te schakelen van leveranciers van energie naar leveranciers van zonnepanelen die ze ook op uw dak gaan komen leggen. Zij moeten mee evolueren als ze willen overleven.' □