

Sinds 1 januari 2019 is het werk aan zonne-energie-innovaties vanuit TNO, ECN en SEAC geïntegreerd in 1 TNO programma. Dit programma wordt aangestuurd vanuit een recentelijk nieuw gevormde unit binnen TNO die opereert onder de naam ECN part of TNO. Deze unit kent 8 innovatieprogramma's (roadmaps) waarvan het innovatieprogramma 'Naar een overvloed aan zonnestroom' de zonne-energieactiviteiten bevat. 'Er is een sterke organisatie gecreëerd waarin alle krachten op het gebied van innovatie in (zonne-)energie gebundeld zijn', vertelt Wim Sinke, coördinator van de roadmap zonne-energie en principal scientist.

5 toepassingsgebieden

De roadmap zonne-energie heeft 2 deelprogramma's, die worden gecoördineerd door Wiep Folkerts en Arthur Weeber. Het werk vindt plaats op 3 TNO locaties: Eindhoven, Delft en Petten. Een belangrijk aspect blijft om zonneceltechnologie te ontwikkelen die hoge rendementen koppelt aan lage kosten. Daarnaast sluit TNO naadloos aan op de Meerjarige Missiegedreven Innovatie Programma's (MMIP's) die momenteel worden ontwikkeld ter ondersteuning van het Klimaatakkoord. Sinke: 'Met ons programma voor zonne-energie willen we een integraal onderdeel zijn van de Nederlandse en Europese energie-innovatieprogramma's.'

'Het grote vraagstuk bij de uitrol van zonne-energie is in Nederland ruimte', stelt Wiep Folkerts, programmamanager Zonne-energiesystemen en -toepassingen. 'Het energievraagstuk is in zijn algemeenheid een ruimtevraagstuk. In een dichtbevolkt land als Nederland is er concurrentie met betrekking tot ruimtegebruik. Het sleutelwoord voor de grootschalige uitrol van zonne-energie is daarom integratie. Voor zonne-energie-toepassingen zijn er binnen de roadmap 5 gebieden gedefinieerd: zon op land, zon op water, zon op infra, zon op gebouw en zon in mobiliteit. Op al die terreinen liggen er belangrijke innovatievraagstukken. Voor zon in mobiliteit – de integratie van zonne-energie in vaar- en voertuigen – geldt dat er niet onmiddellijk een zeer hoge bijdrage aan het behalen van de energiedoelen gerealiseerd zal worden. Maar het is wel een toepassing waar zonne-energie juist een hoge toegevoegde waarde kan leveren. Doordat voor de realisatie van

Vernieuwde aanpak innovatie in zonne-energie door ECN part of TNO

'Het is tijd voor pv 2.0, we bewegen steeds verder weg van one-size-fits-all-oplossingen'

Zonne-energie moet van de laagste opwekkosten naar de hoogste maatschappelijke waarde. Met dit pleidooi van professor Wim Sinke in het achterhoofd gaan Nederlandse pv-onderzoekers onder de vlag van ECN part of TNO de komende jaren aan de slag met innovaties in 5 toepassingsgebieden: zon op land, zon op water, zon op infra, zon op gebouw en zon in mobiliteit.

de verschillende toepassingen alle grote uitdagingen multidisciplinair zijn, red je het niet met enkel pv-kennis. De grote vooruitgang wordt gerealiseerd als je pv combineert met bouw, infrastructuur, maritiem, landbouw of ecologie. Door kennisvelden te combineren, gaan we in de komende tijd grote stappen maken.'

Van standaardproduct naar integratie

'Voor de integratie van zonne-energie in de 5 toepassingsgebieden spelen cel- en moduletechnologie een cruciale rol', vult Arthur Weeber, programmamanager pv-technologieën, aan. 'Lage kosten, hoog rendement en betrouwbaarheid zijn daarbij de sleutelwoorden. De technologie die ontwikkeld wordt, moet geschikt zijn voor nieuwe toepassingen. Nu wordt pv-technologie in 99 procent van de gevallen gebruikt om zonnepanelen ergens op of tegen te plaatsen. Het is een standaardproduct. In de toekomst zullen er echter honderden of zelfs duizenden verschillende elementen nodig zijn die zonne-energie opwekken in de eerder genoemde toepassingsgebieden. Dat betekent dat er nieuwe technologie nodig is.' Weeber is in zijn functie als programamanager pv-technologie verantwoordelijk voor meerdere zonneceltechnologieën. Dat omvat kristallijn silicium, de dominante technologie in de huidige zonne-energiemarkt. 'De rendementen

van industrieel geproduceerde silicium-zonnecellen zijn de afgelopen jaren flink hoger geworden, waardoor de winst die hier nog te behalen valt in rendement beperkt is. Er zijn nog wel forse kostenbesparingen te behalen. Ons tweede onderzoekdomein zijn dunnefilmzonnecellen, op basis van cigs en van perovskiet. Flexibiliteit, onder meer om zonnefolies te kunnen maken, is daarbij een belangrijk thema. In het verlengde hiervan ligt ook ons derde domein: onderzoek aan tandemzonnecellen met hogere rendementen, waarbij bijvoorbeeld perovskiet wordt gestapeld op cigs of silicium.'

Hoogste maatschappelijke waarde

De ambitie voor 2030 ligt volgens Sinke en co onder andere bij de realisatie van een verdere kostprijsverlaging. 'Kosten van standaardtoepassingen zijn de laatste 10 jaar spectaculair gedaald, maar om zonnestroom economisch te kunnen opslaan en omzetten in warmte en (op termijn) brandstoffen is verdere verlaging erg belangrijk. Daarnaast zijn de kosten van nieuwe toepassingsvormen nog aanzienlijk hoger dan van standaardssystemen. Dat moet veranderen. Dubbel of meervoudig ruimtegebruik en de integratie van zonne-energie zijn noodzaak om volume te creëren en maatschappelijk draagvlak en enthousiasme te bewerkstelligen.

We bewegen daarmee steeds verder weg van de one-size-fits-all-oplossingen. Het kostenniveau dat we nu bereikt hebben, komt voort uit decennialang onderzoek en de opbouw van een volledig nieuwe sector. Dit alles moeten we gebruiken als startpunt om diversiteit in de toepassingen en marktsegmenten aan te brengen. Het is de volgende fase van zonnestroom, pv 2.0, en de kosten voorbij. Als maatschappij willen we een heleboel dingen met onze leefomgeving. Elektriciteitsopwekking is slechts een van die dingen. Er zijn zorgvuldige afwegingen nodig en geen zwart-witkeuzes. Door bij de toepassing van zonne-energie optimaal gebruik te maken van alle nieuwe mogelijkheden voor integratie en functiecombinatie kan volumegroei worden gecombineerd met maatschappelijk enthousiasme. Aanvankelijk zal dat hogere kosten met zich meebrengen, maar door onderzoek

en innovatie, ervaring en schaafeffecten kunnen de meerkosten snel lager worden. Daarnaast is de waarde van zulke nieuwe toepassingen hoger dan die van standaardtoepassingen. Met andere woorden: zonne-energie van laagste opwekkosten naar hoogste maatschappelijke waarde. Zonnestroom is in de toekomst letterlijk overal in geïntegreerd. Dat is ook nodig om de volledige potentie van zonne-energie te benutten, want het aantal locaties waar je probleemloos zonneparken kunt bouwen is heel beperkt.'

Karikatuur

'We moeten bij innovatie van de gouden driehoek naar de platina vierhoek', vervolgt Sinke. 'Dat wil zeggen dat de samenleving nadrukkelijk partij is bij het ontwikkelen en toepassen van innovaties'. Vraagarticulatie en maatschappelijk enthousiasme hangen een-op-een

samen met wat men in het land wil. We zetten nog vaak een karikatuur van pv neer. Er wordt te veel alleen gekeken naar het tegen de laagst mogelijk kosten opwekken van zonne-energie en dat is vragen om problemen. Een totaalpakket van onder meer kwaliteit van onze leefomgeving, klimaatbestendigheid, biodiversiteit en duurzame energie spreekt veel meer mensen aan. Want als je mij het dilemma "wil je bijen of zonnepanelen" voorlegt, kies ik ook bijen. Voor bijen is er geen alternatief. Sommige dilemma's moet je dus niet zwart-wit en met het mes op de keel oplossen, maar door een combinatie van belangen en waarden te optimaliseren.' 'Op dit moment zijn zonnepanelen te vaak een standaardproduct omdat de technologie voor integratie er nog niet is', vult Weeber aan. 'We moeten de stap naar volledige integratie van zonnecellen in energieopwekkende ►



'Een totaalpakket van kwaliteit van onze leefomgeving, klimaatbestendigheid, biodiversiteit en duurzame energie spreekt veel meer mensen aan'

foto: Aldo Allesse

MT Series G2

4 MPPT 3-fase netwerkgekoppelde omvormer

15 jaar garantie* en dus uitermate geschikt voor SDE+ projecten

50KW

60KW



Nu in prijs verlaagd!

-  30% DC vermogen overdimensionering
-  15% AC uitgang overbelastingsratio
-  Volle belasting draaiend op 50°C
-  20% compacter
-  *15 jaar garantie optioneel

Naast oplossingen voor residentiële woningen heeft GoodWe de MT Serie omvormers. Deze serie is uitermate geschikt voor SDE+ projecten en is de meest voordelige keuze in zijn klasse.

Deze serie is ontwikkeld met als doel een optimale winstgevenheid af te geven. Dankzij het slimme, compacte ontwerp en de powerboost-functie kan de GoodWe MT-reeks ingezet worden op grote solar projecten.

Meer weten?

Neem contact met ons op, we adviseren je graag.

GROOTHANDEL IN SOLAR

elementen nog maken, waarbij flexibiliteit in vorm, kleur en grootte essentieel zijn. Deze integratietechnologie is nog niet beschikbaar. Op dit moment worden demonstrators gemaakt in de vorm van elektriciteitsgenererende bouw- en infrastructuurelementen. Een technische demonstratie is echter niet genoeg, want je moet ook weten hoe je het productieproces kunt opschalen.

Banencreatie

Sinke verwijst naar een recentelijk gepubliceerd rapport van het Internationaal Agentschap voor Hernieuwbare Energie (IRENA) waarin elektriciteit als de 'primaire brandstof' voor de toekomst wordt bestempeld. 'Dat is een opsteker voor wind- en zonne-energie. De roadmap van IRENA laat zien dat elektriciteit het startpunt kan zijn voor bijna alles wat we in de toekomst als maatschappij gaan doen en energie vraagt. Het is daarom essentieel om de opwekking van elektriciteit zo snel mogelijk te verduurzamen. De ambities kunnen niet hoog genoeg zijn. Je kunt eigenlijk bijna niet te veel elektriciteit opwekken, omdat het leeuwendeel van het totale energie-eindverbruik kan in de toekomst met elektriciteit als "brandstof" worden gedekt.' 'Gelukkig gaat de uitrol van zonnestroom hand in hand met het realiseren van werkgelegenheid', vult Folkerts aan. 'Het grootste gedeelte van de banencreatie zit ook in de komende decennia aan de kant van de installatie. De wetenschap dat er de komende decennia

tientallen gigawattpiek aan zon-pv uitgerold wordt, moet de ultieme motivatie zijn om op het gebied van opleidingen en trainingen extra inspanningen te verrichten. De werkgelegenheid in onze sector gaat niet weg, maar neemt alleen maar toe. Er komen veel banen bij en dit betekent dat het de moeite waard is om op alle niveaus te investeren.'

Ecopositief en agri-pv

Vooruitkijkend naar het jaar 2030 verwachten zowel Weeber als Folkerts nog legio baanbrekende innovaties. 'In 2030 zijn tandemzonnecellen een belangrijke technologie voor de toepassing van zonnestroom met rendementen boven de 30 procent', stelt Weeber. 'Bovendien zullen de rendementsverliezen die nu ontstaan door bijvoorbeeld kleur of vorm van zonnestroomproducten aan te passen sterk dalen. Waar je nu soms nog 20 procent verliest door dergelijke aanpassingen, zal dat in 2030 naar verwachting nog slechts een paar procent zijn. Als gevolg van onze inspanningen om technologie te ontwikkelen voor de integratie van zonnestroom zullen pv-fabrieken terugkeren naar Europa. Stroomopwekkende bouw- en infrastructuurelementen zijn bij uitstek geschikt voor lokale productie en assemblage.' 'In 2030 beschikt Nederland over tiental-

len gigawattpiek aan pv-vermogen', duidt Folkerts. 'Het is onze ambitie om een substantieel aandeel van dit vermogen te realiseren met nieuwe, op waarde gerichte concepten zoals drijvende zonneparken, ecopositieve zonneparken, agri-pv en gebouwgeïntegreerde pv-producten. In 2030 gaan we bovendien de eerste uitrol van zon op zee zien.'

Maximale flexibiliteit

'Er zijn voor Nederland legio kansen met pv-halfabricaten', vult Sinke aan. 'Alvorens deze kansen te benutten, is er behoefte aan een goede definitie van deze halfabricaten en de identificatie van de aanwezige kansen. De halfabricaten kunnen gebaseerd zijn op (flexibele) zonnecelfolie, siliciumzonneceltechnologie of tandemzonnecellen. Met alle 3 deze technologieën zijn stroomopwekkende bouw- en infrastructuurelementen te maken. De modieuze term Industrie 4.0 is ook hier van toepassing: in dit geval vanwege een maximale flexibiliteit in eindproduct op basis van een beperkte variatie in het halfabricaat. Let wel: het succes staat of valt bij het faciliteren en creëren van een afzetmarkt. In Europa is er altijd discussie over de positie van de industrie en het terughalen van fabrieken. Als er geen markt is, gaat dat sowieso niet lukken. Op het ogenblik vormt Europa een zeer beperkt deel van de wereldmarkt voor zonne-energie. Dat is een slechte startpositie waar snel verandering in moet komen. Ook de politiek is dus aan zet...'

'Een totaalpakket van kwaliteit van onze leefomgeving, klimaatbestendigheid, biodiversiteit en duurzame energie spreekt veel meer mensen aan'

