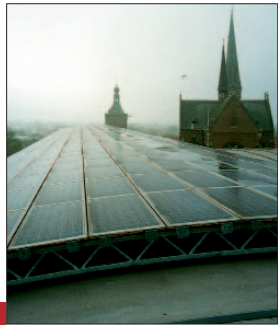


Prefab PV daken komen eraan

Auteur: Annemieke van Roekel

PREFAB BOUWPRODUCTEN MET ZONNECELLEN KOMEN ERAAN



PV-dak stadhuis Culemborg.

De toepassing van fotovoltaïsche energie (PV) is nog peperduur. Door seriematige productie en een besparing op montagekosten kan de prijs omlaag. Daarom ontwikkelen onderzoekers en bedrijfsleven prefab producten met zonnecellen, zoals een kant-en-klaar zonnedak. Een ander belangrijk voordeel: minder bedrijven op het dak en één verantwoordelijke partij. Berrie van Kampen van TNO Bouw constateert dat er in het verleden veel is misgegaan bij PV-projecten. "De laatste jaren is er meer aandacht voor een kwalitatief betere dakintegratie van PV-modules."

Voor de verre toekomst wordt fotovoltaïsche energie (PV) als een van de belangrijkste duurzame energiebronnen beschouwd. Voor de komende twintig jaar is de bijdrage die PV moet gaan leveren nog niet zo groot. In 2020, wanneer duurzame energie tien procent van de totale energieproductie moet uitmaken (overheidsdoelstelling volgens de Derde Energiënota) moet vier procent afkomstig zijn van PV. Het grootste aandeel wordt dan verwacht van biomassa, windenergie en omgevingsenergie (warmtepompen). Begin 2000 was het aandeel zon-PV van de totale duurzame energieproductie 0,28 procent. Ter vergelijking: windenergie leverde toen vijftien procent; zonneboilers ruim één procent en warmtepompen ruim een half procent.

Uit een enquête van TNO Bouw onder partijen die beroepsmatig bij PV-projecten betrokken zijn komt naar voren dat meer dan de helft van de respondenten om prijstechnische redenen afziet van uitbreiding van het PV-vermogen. TNO Bouw inventariseerde bouwkundige en beleidsmatige knelpunten voor de introductie van PV in de bouw. De aanschafkosten en subsidies bleken de grootste knelpunten te zijn, gevolgd door bouwkundige aspecten en ontwerprijheid van de architect.

Kenniscentrum. "De meeste architecten krijgen in hun carrière incidenteel te maken met een gebouwontwerp waar PV-modules ingepast moeten worden", zegt Berrie van Kampen, coördinator PV bij TNO Bouw. "In Nederland zijn er tussen de vijf en tien architectenbureaus die regelmatig met PV te maken hebben en er zich ook op toeleggen. Het is daarom belangrijk dat de architect zich goed informeert door middel van handboeken of zijn licht opsteekt bij PV-installateurs." Van Kampen pleit voor het opzetten van een PV-kenniscentrum waar bouwpartijen zoals architecten, dakbedekkingsbedrijven, aannemers en adviseurs terecht kunnen met vragen. "Nu is het zo dat bij het ontwerpen en realiseren van PV-projecten vaak dezelfde knelpunten door iedere bouwpartij afzonderlijk weer opnieuw moeten worden opgelost. Dat kan leiden tot vertraging en extra kosten."

Randafwerking. Tot een jaar of drie geleden is er veel mis gegaan bij PV-projecten, constateert Van Kampen. Knelpunten voor architecten en installateurs zijn vooral de randafwerking van de panelen en de aansluiting van de panelen op de overige dakcomponenten zoals dakramen, dakkapellen en zonnecollectoren en de uitmondingen van ventilatie- en rookgaskanalen. Tot op heden zijn hiervoor geen goede aansluitstukken beschikbaar. Om het geheel goed te laten aansluiten wordt vaak gebruik gemaakt van dummy's (nepzonnepanelen). Voor een afdoende randafwerking moet vaak ter plekke een oplossing gezocht worden. Het meren-



Brandweerkazerne Houten.



deel van de architecten voelt zich beknot in hun creativiteit, zo blijkt uit de enquête. De architect moet rekening houden met schaduwwerking van de aangrenzende gebouwen en begroeiing. In de utiliteitsbouw vormt beschaduwing een minder groot probleem, zodat zonnepanelen ook voor gevelbedekking kunnen worden gebruikt. Wel is het zo dat het rendement circa twintig procent minder is als een paneel verticaal wordt geplaatst in plaats van onder een hoek zoals op een hellend dak. Voor het slagen van projecten is het belangrijk dat PV al vanaf het eerste stadium van het bouwproces in de plannen wordt geïntegreerd. Het systeem van subsidiëring laat dat niet altijd toe en vormt een onzekere factor in het bouwproces. Nog een onzekerheid is de uitspraak van de Welstandscommissie die het bouwontwerp moet goedkeuren. Welstandscommissies hebben echter in toenemende mate een positieve houding ten opzichte van het gebruik van zonnepanelen, is de ervaring van Van Kampen.

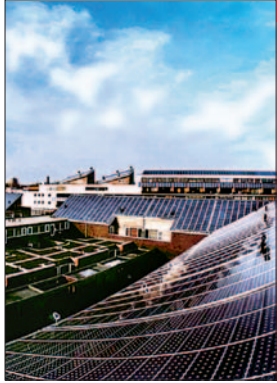
Lekkage. Een bouwkundige eis die de ontwerprijheid van een architect verder aan banden legt is 'dakintegratie', waarbij het PV-systeem in het dak wordt geïntegreerd en een waterkerende functie heeft. Bij dakintegratie van het PV-systeem is ook de maatvoering van de panelen bepalend voor het ontwerp en moeten de afmetingen van andere dakcomponenten op de panelen worden afgestemd. "Verschillende fiasco's leidden er toe dat er de laatste jaren veel meer aandacht is gekomen voor een kwalitatief goede integratie van zonnepanelen in de bouw", zegt Van Kampen. Zo kregen de bewoners in het woningbouwproject in Nieuw-Sloten keer op keer te maken kregen met lekkages. Tegenwoordig wordt dan ook vaak afgezien van de eis dat het PV-systeem ook waterkerend moet zijn. Van Kampen: "Onder de PV-modules wordt in dat geval een waterdichte laag van kunststof (meestal EPDM) gelegd. Behalve de garantie op waterdichtheid heeft dit als voordeel dat montage goedkoper (want sneller) is. De laatste jaren is veel onderzoek

gedaan naar wind- en waterdichtheid van de panelen. Ook condensatie van vocht onder het met zonnepanelen bedekte dak bleek een probleem te zijn waar nu oplossingen voor zijn gevonden".

Praktijkrichtlijn. Om kinderziektes structureel de baas te worden werkt TNO Bouw momenteel aan het opstellen van een Nederlandse Praktijkrichtlijn (NPR 7250). Hierin zijn normen voor PV-modules vastgelegd ten aanzien van diverse bouwkundige aspecten zoals wind- en waterdichtheid, brandveiligheid, condensatie-eigenschappen en de constructie zelf. Voor fabrikanten was al eerder een beoordelingsrichtlijn vastgelegd, met daarin eisen die aan PV-systemen worden gesteld, gebaseerd op de regels uit het Bouwbesluit. Ook werkt TNO Bouw door de organisatie van een workshop aan de standaardisering van de maatvoering van PV-systemen. Omdat de markt voor zonnepanelen - in tegenstelling tot die van zonneboilers - sterk internationaal gericht is, is dit niet uitsluitend een Nederlandse kwestie. TNO Bouw richt de workshops daarom zowel op producenten en installateurs als importeurs.

Zonnedak 2010. Van Kampen verwacht dat PV in Nederland zeker een vlucht zal nemen als de prijs aantrekkelijker wordt. In de negentiger jaren zijn de kosten per wattpiek ongeveer gehalveerd, tot circa vijftien gulden per wattpiek in 1998. Maar voorlopig kan fotovoltaïsche elektriciteit nog niet concurreren met elektriciteit uit het net. Onderzoeksinstituten zoeken in samenwerking met het bedrijfsleven daarom naar een verdere kostendaling door grootschalige productie in combinatie met een besparing op de montagekosten. Zonnedak 2010 is zo'n initiatief. Het project heeft als doel prefab dakelementen te ontwikkelen die industrieel geproduceerd kunnen worden. In de dakelementen zijn PV-panelen en zonnecollectoren gecombineerd. De bekabeling en leidingen zijn verwerkt in het dak en de warmte onder het dak kan worden benut door middel van de warmtepompstechniek. Volgend jaar moet een eerste prototype ontwikkeld zijn en in 2007 moeten 30.000 woningen van een zonnedak zijn voorzien. Een belangrijk voordeel ziet Van Kampen in het feit dat er nog maar één verantwoordelijke partij is voor het dak, zodat montage eenvoudiger en goedkoper wordt. Ook biedt een zonnedak de mogelijkheid garantie te bieden op het hele systeem. Momenteel is er een trend garantie te bieden op de opbrengst van de PV-systemen.

Folie. Een tweede mogelijke prefab toepassing van zonnecellen is PV-folie voor bouwdeelen. Dakpannen en golfplaten kunnen met deze flexibele folie worden bedekt. In het project Helianthos van Akzo Nobel wordt deze techniek momenteel onderzocht en wordt in samenwerking met bouwpartijen gezocht naar geschikte toepassingen voor prefab dakelementen. Wordt bij het Zonnedak 2010 project gebruik gemaakt van de zonnecelstechniek met multikristallijn silicium (rendement tussen de twaalf en vijftien procent), bij folie is het rendement een stuk lager (de amorf siliciumcellen leveren een rendement tussen de vijf en zeven procent). De productiekosten van folie met zonnecellen zijn echter een stuk lager. In 2002 moet een pilot plan gereed zijn. □



Nieuw-Sloten.

Zonnedak 2010

Zonnedak 2010 is een project dat tot doel heeft het ontwikkelen van prefab dakelementen. Het bijzondere is dat het eindproduct zowel de normale dakfuncties moet vervullen als ook zonne-energie (zonnecollectoren) en elektriciteit (PV-panelen) op moet leveren. Randvoorwaarde die de projectdeelnemers - HBG, VSOM., Isobouw, Shell Solar, Remu, ECN, ENW, Ecofys en contractpartners TNO Bouw en TU Delft en Eindhoven - zich hebben gesteld is dat zonnedak industrieel geproduceerd kan worden. In samenhang met deze integrale oplossing wil Zonnedak 2010 een koppeling bewerkstelligen met de gehele energiehuishouding van de woning. Onderzoek naar dit integrale dak is, met subsidie uit het EET-fonds, gaande. Eind 2002 moeten de (semi)definitieve ontwerpen gereed zijn, gevolgd door enkele grootschalige praktijkproeven. Gestreefd wordt om in 2007 minimaal 30.000 (nieuwbouw)woningen te voorzien van het zonnedak, waarbij PV en zonnecollectoren, zo mogelijk in combinatie met warmtepompen, worden geïnstalleerd.

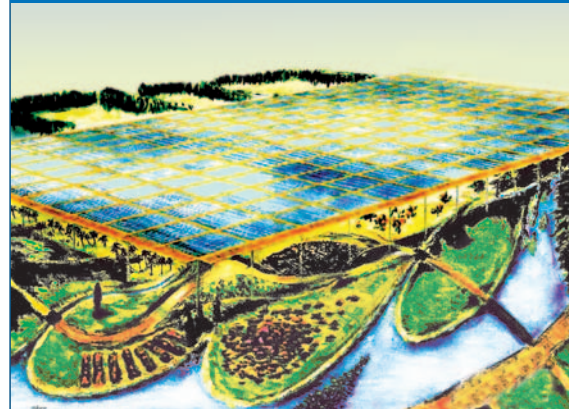
Inlichtingen: TNO Bouw, contactpersoon Ir B.J.M. van Kampen, T. 015 - 269 53 00, www.bouw.tno.nl

Helianthos

In het kader van het ontwikkelingsproject Helianthos wordt de productie van PV-folies onderzocht. Productie op industriële schaal in een roll-to-roll proces van een folie met fotovoltaïsche eigenschappen is wat Akzo Nobel, de initiatiefnemer van dit project, voor ogen staat. Door in een volcontinu proces dakbanen te produceren, waarbij amorf silicium wordt aangebracht, kan de prijs van zonnecellen drastisch omlaag en is PV concurrerend met stroom uit het elektriciteitsnet. De breedte van de PV-rollen bedraagt 130 centimeter, zodat de folie op gangbare dakelementen en -bedekkingen kan worden aangebracht. De folie moet zowel op vlakke als hellende daken toepasbaar zijn. In het project, met subsidie uit het EET-fonds, werkt Akzo Nobel samen met de TU Delft en Eindhoven, Universiteit van Utrecht en TNO Bouw. Eind 2002 wordt een pilotplan geopend. Verwacht wordt dat na afsluiting van deze fase in 2005 de eerste PV-folie in een grootschalige productie van de band rolt.

Inlichtingen: TNO Bouw, contactpersoon Ir B.J.M. van Kampen, T. 015 - 269 53 00, www.bouw.tno.nl

's Werelds grootste zonnedakcentrale



Op de Floriade wordt 's werelds grootste PV dak gebouwd, met een totaal elektrisch vermogen 2,3 Mwp. De installatiekosten van deze zonnecentrale bedragen 38,5 miljoen gulden. De PV-kap beslaat een oppervlakte van 20.110 vierkante meter. De PV-panelen worden geplaatst in de noord-oost en zuid-west richting onder een helling van 18,5 graden. De panelen van 1572x830 millimeter - in totaal worden er 19.383 modules geplaatst - zijn semitransparant: met monokristallijne cellen, op een afstand van 4 millimeter van elkaar. De verwachte opbrengsten liggen in de buurt van 1,23 miljoen kWh per jaar, voldoende voor ongeveer 400 woningen.

