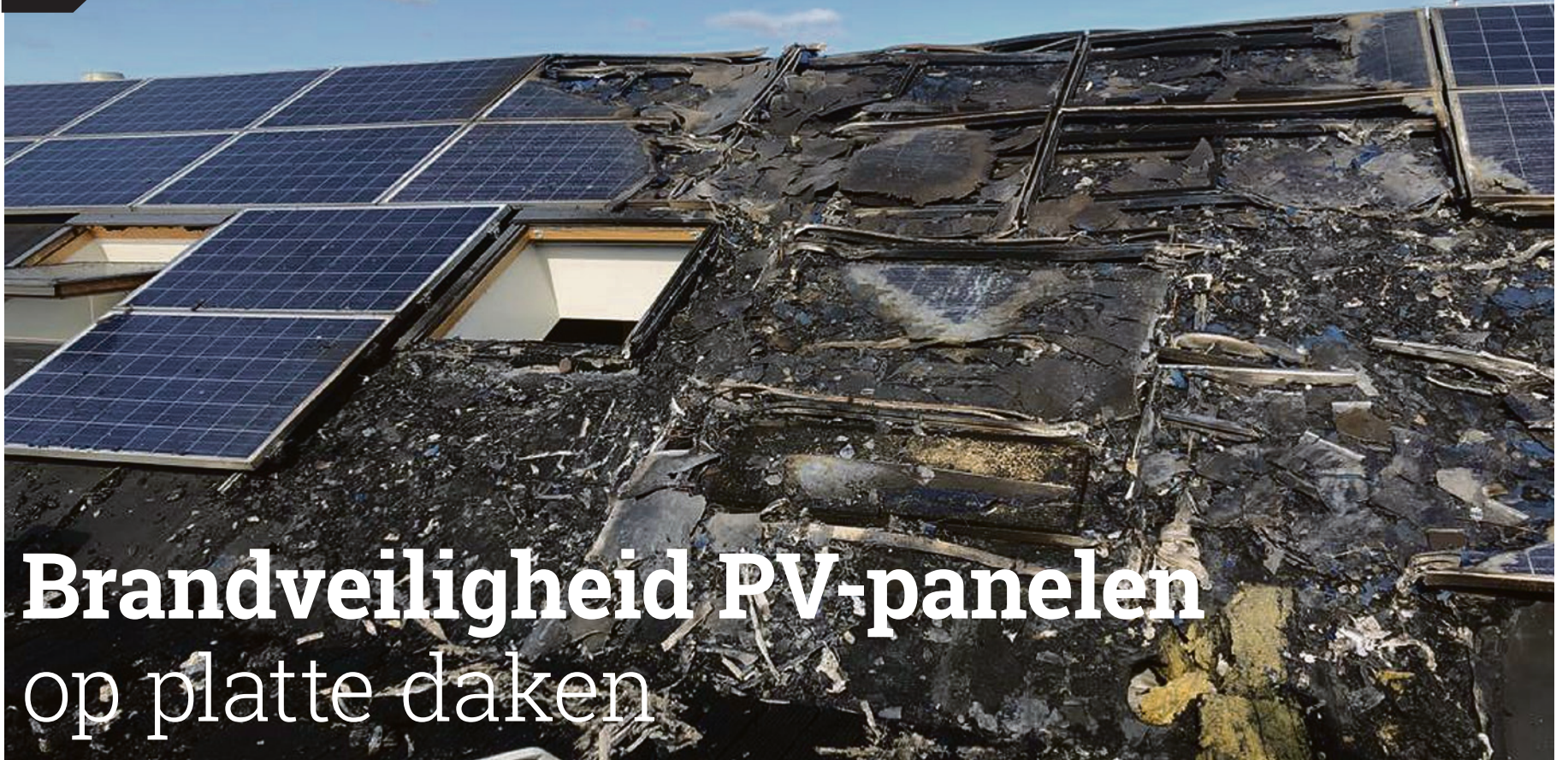




Brandveiligheid PV-panelen op platte daken

Met de exponentiële groei van het aantal zonnepanelen op daken neemt ook de discussie over de brandveiligheid een vlucht. Testen en onderzoek tonen aan dat de oplossing niet ligt in de keuze van de dakbedekking of thermische isolatie. Deze opvallende conclusie lezen we in de Position Paper van ProBitumen, die in januari 2022 is verschenen. Ook Efectis heeft onderzoek gedaan en komt tot dezelfde conclusies. Waar liggen dan wel de risico's en hoe zijn die te verkleinen?

TEKST: FRANK DE GROOT

De zonne-energiesector groeit hard. Eind 2020 zijn ongeveer 34 miljoen zonnepanelen (Photo-voltaïsche of PV-panelen) geïnstalleerd. Dat zijn 3,4 miljoen zonne-energiesystemen. Een groot deel is geplaatst op woningen en industriële platte daken. Met die ontwikkeling komt ook het thema brandgevaar in beeld. Verzekeraars stellen steeds vaker eisen aan de brandvoortplantingsklasse van het daksysteem. Het beperken van de schadelast door branden van PV-installaties op daken leidt bij verzekeraars en verzekeringsmakelaars tot aanpassing van de polisvoorwaarden.



▲ Brandtest bij zonnepaneel. Foto: ProBitumen

Verzekeraars stellen ook vaker eisen aan de brandveiligheid van het daksysteem die uitgaan boven de bouwvoorschriften. Wettelijk worden namelijk uitsluitend eisen gesteld aan de brandbaarheid van bovenzijde van het dak en aan PV-installaties zelf. Verzekeraars schrijven echter bepaalde daksystemen of -materialen voor of sluiten die juist uit en er worden eisen als 'onbrandbaar' geformuleerd. In hoeverre die eisen daadwerkelijk bijdragen aan de brandveiligheid kan men zich echter afvragen. Het totale aantal branden met PV ten opzichte het aantal geïnstalleerde PV-systemen is bovendien klein.

BRANDDOORZAKEN

TNO voerde in 2018 in opdracht van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) een onderzoek uit naar 23 brandincidenten met woonhuizen die plaatsvonden in 2018. Daarvan waren er drie op een plat dak, waarvan twee op een woning. De rest betrof hellende daken. In een derde van de brandgevallen betrof het incident zogenaamde indak-PV-systemen (ook wel Building Integrated PV of BIPV) op hellende daken. Efectis kon in de periode van 2016-2021 acht branden bij industriële daken vaststellen en beoordelen. Informatie over deze branden werd opgevraagd bij het Team Brandonderzoek van de betrokken brandweerregio's. Ook is gebruik gemaakt van op internet beschikbare beelden.

De oorzaak van branden bij PV-installaties is volgens TNO in de meeste gevallen een probleem met de connectoren ('cross mating'). Schade-experts schatten problemen met connectoren als veruit de belangrijkste oorzaak in: schattingen lopen uiteen van 80 tot zelfs 90 procent van alle branden, aldus het TNO-rapport. Efectis concludeert dat de afstand tussen zonnepanelen en het dak van grote invloed blijkt te zijn op de temperatuur en de snelheid van vlamuitbreiding. Zo laat analyse van de branden zien dat bij rijen zonnepanelen die minder dan een halve meter van elkaar liggen, de brand zich over en onder de panelen verder ontwikkelt. Daarbij maakt het niet uit welk type dakbedekking of isolatiemateriaal aanwezig is.

BRANDUITBREIDING

Efectis meldt dat bij de meeste onderzochte branden de brandontwikkeling beperkt is gebleven tot het gebied van de zonnepanelen. Daar waar de zonnepanelen branden en er geen ballast (in de vorm van grind of tegels) op het dak aanwezig is, zal de dakbedekking aan de verbranding deelnemen en zal (ongeacht het type dakbedekking en isolatie) de isolatie beschadigd raken of aan de



▲ Foto: Wédéflex.

verbranding deelnemen. Buiten het gebied waar de zonnepanelen liggen, is de brandontwikkeling over het dak gelijk aan een normale brandontwikkeling op een plat dak. Wanneer sprake is van openingen of sparingen in het dakvlak, zoals bij doorvoeringen en daklichten, kan branduitbreiding naar binnen plaatsvinden. Bij de onderzochte branden op industriële daken zijn risicovolle situaties aangetroffen, met diverse typen dakbedekkingen en isolaties, die voor branduitbreiding via sparingen had kunnen zorgen. De toepassing van geperforeerde dakplaten met akoestische isolatie in PE zakken zorgt voor onvoldoende brandwerendheid om uitbreiding naar binnen als gevolg van een brand op een dak met smeltende dak- en installatiematerialen te voorkomen. Bij brand in de installatie behorende bij de zonnepanelen kan de brand zich ongeacht het type dakbedekking en isolatie langs de kabels uitbreiden naar de zonnepanelen en andere delen van het gebouw. Bij geen van de onderzochte branden is volgens Efectis de brand uitgebreid tot voorbij een brandwerende scheiding.

BOUWREGELGEVING EN BRANDGEDRAG

Bouwbesluit 2012 stelt eisen aan de brandbaarheid van de bovenzijde van het dak. Daarvoor verwijst Bouwbesluit 2012 naar NEN 6063:2019 'Bepaling van het brandgevaarlijk zijn van daken'. Die norm is gebaseerd op het voorkomen van brand door vliegvlam: vonken en klein brandend materiaal dat door de lucht op het dak terecht kan komen als gevolg van een brand in de omgeving. Wettelijk worden er echter geen eisen gesteld aan de brandklasse (Euroklasse) van dakbedek-

kingsmaterialen en dakisolatiematerialen. Overigens is er ook geen onderscheid tussen de brandklassen voor de verschillende baanvormige flexibele dakbedekkingen van verschillende materialen (bitumen, kunststof en synthetische rubber): ze vallen allemaal onder brandklasse E. Soms wordt een FM Approval geadviseerd of zelfs voorgeschreven. Een FM Approval is een Amerikaans keurmerk dat in Neder-



▲ Foto: Derbigum.



land geen wettelijke status heeft. Het wordt afgegeven door FM Approvals, dat onderdeel is van de verzekeringsmaatschappij FM Global. FM Approval heeft betrekking op verschillende veiligheidsaspecten, maar er is geen relatie tussen de eisen van FM en de lokale, nationale eisen ten aanzien van veiligheid. Er zijn verder door FM Approval voor zover bekend geen testen gedaan op dakbedekkingssystemen met PV. Het voldoen aan nationale eisen ten aanzien van windvastheid en weerstand tegen vuur kan dan ook niet worden aangetoond met een FM Approval. De FM-classificatie heeft ook geen relatie met de Euroklassen: een product met een Euroklasse E kan een FM Approval class 1 hebben. Sommige verzekeringsmaatschappijen hechten ten onrechte aan de FM Approval.

REGELGEVING PV-SYSTEMEN

PV-installaties zijn elektrische installaties en moeten voldoen aan de wettelijke (veiligheids)eisen voor elektrische installaties. Vanuit Bouwbesluit 2012 moet de installatie voldoen aan de eisen in NEN 1010 ‘Laagspanningsinstallaties’ voor zover die betrekking hebben op veiligheid. In 2015 is NEN 1010 uitgebreid met eisen aan PV-installaties (deel 712). In NEN 1010 wordt expliciet



gesproken over het voorkomen van brand als gevolg van kortsluiting en oververhitting in de installaties. DCconnectoren waarmee leidingen aan elkaar worden verbonden, moeten voldoen aan NENEN-IEC 628529, op een manier dat ze goed bij elkaar passen. Verschillende merken onderling zijn wellicht niet compatibel en daardoor samen ongeschikt. Het is daarom alleen toegestaan een stekker en contrastekker van een verschillend fabrikaat toe te passen als beide fabrikanten de compatibiliteit onderschrijven. Daarnaast is er een wettelijk verplichte CE-markering op componenten van PV-systemen.

KWALITEITSSYSTEMEN PV-INSTALLATIES

In de Benelux zijn er geen wettelijk verplichte kwaliteitssystemen voor PV-installaties. In Nederland bestaat het Zonnekeur als vrijwillige kwaliteitsregeling. De regeling is bedoeld voor installatiebedrijven en verplicht hen producten te leveren, die aan de eerdergenoemde normen voldoen en stelt eisen aan vakbekwaamheid. Op dit moment zijn er een kleine 70 installatiebedrijven erkend. InstallQ ontwikkelt in samenwerking met Techniek Nederland, Holland Solar en Verbond van Verzekeraars een nieuwe kwaliteitsregeling voor installateurs van PV-installaties. SCIOS heeft recent een inspectieregeling voor zonnestroominstallaties (scope 12) geïntroduceerd. De inspectieregeling voorziet in een keuring achteraf, waar de regeling van InstallQ zich richt op het proces van ontwerp tot en met aansluiting. De indruk bestaat dat de kwaliteit van de installaties daardoor de afgelopen periode verbeterd. In het Verenigd Koninkrijk ten slotte kennen ze een min of meer verplichte MCS13-certificatie zowel voor componenten (MCS005) als voor de installatiebedrijven (MIS 3001). De productcertificatie is gebaseerd op de EN-normen 6121514 en 6173015. Veel Europese leveranciers van PV-panelen hebben die certificaten voor de door hen geleverde producten. In de genoemde kwaliteitsregelingen en normen (behalve NEN 1010) lijken geen directe eisen te worden gesteld gerelateerd aan het voorkomen van het ontstaan van brand door kortsluiting of oververhitting.

TESTEN

In opdracht van ProBitumen heeft KIWA-BDA in het voorjaar van 2021 twee series testen uitgevoerd op de combinatie dakbedekking en PV-panelen. ProBitumen

Foto: Derbigum.

is de branchevereniging van in de Benelux gevestigde producenten en leveranciers van bitumineuze afdichtingmaterialen. Bij de testen is gekeken naar het gedrag van glas-foliepanelen en glas-glaspanelen met zowel bitumen als EPDM en PVC dakbedekking. Bij de tests met glas-folie-panelen bleek dat de panelen gaan branden en kort daarna de dakbedekking. Binnen 4 tot 5 minuten ontwikkelt de brand zodanig dat de brand moest worden geblust. Bij de glas-glaspanelen zien we een vergelijkbaar patroon. De panelen en de dakbedekking gaan branden en de brand moet na 5 tot 8 minuten worden geblust. Het resultaat van de tests is dat het niet uitmaakt welke dakbedekking wordt toegepast. Brancheverenigingen NVPU (Nederlandse Vereniging van Polyurethaan hardschuim-fabrikanten) en Stybenex (vertegenwoordiger Nederlandse fabrikanten van EPS producten) hebben soortgelijk onderzoek laten uitvoeren. Stybenex liet bijvoorbeeld Efectis Nederland onderzoek doen naar branden bij toepassing van zonnepanelen op industriële platte daken. Efectis komt in januari 2022 tot dezelfde conclusies als KIWA-BDA. De keuze van de dakbedekking is dus niet de oplossing van het probleem. Die moet worden gezocht in maatregelen ter beperking van de voortplanting van de brand, zoals maximale omvang van een cluster panelen, de oriëntatie, compartimentering en een afscherming tussen de panelen en de dakbedekking.

AANBEVELINGEN

Efectis doet een aantal aanbevelingen om brandschade te voorkomen of beperken.

- **Schakelkast op onbrandbare ondergrond.** Bij brand in een schakelkast kan een brand zich van daaruit ontwikkelen over het oppervlak van het dak. Plaats de kast daarom op een onbrandbare ondergrond, zoals betontegels. Rondom de kast kan bijvoorbeeld met twee stroken betontegels van 30 x 30 cm het dakoppervlak afgeschermd worden, zodat de eerste brandontwikkeling wordt beperkt.
- **Brandwerende voorziening kabelgoot.** Vanuit de schakelkast zal de brand zich als gevolg van een kortsluiting in de kabels vrijwel altijd in de richting van de zonnepanelen ontwikkelen. Zorg daarom dat de kabels vrijgehouden worden van het dakoppervlak en er bij voorkeur een brandwerende voorziening aangebracht wordt tussen de kabelgoot en het dakoppervlak. Dit kan door de kabelgoot bijvoorbeeld op een strook betontegels te plaatsen.
- **Metalen ondersteuningsconstructies.** Om de brandontwikkeling met name onder de panelen zoveel mogelijk te beperken, zou het gebruik van kunststoffen in de ondersteuningsconstructie van de zonnepanelen beperkt kunnen worden. Gebruik van metalen ondersteuningsconstructies beperkt de ontwikkeling van de brand.
- **Voldoen aan testmethoden en normen.** De NEN-werkgroep ‘Brandveiligheid van PV-panelen in en op de gebouwschil’ werkt aan een systeem dat meer duidelijkheid geeft over de relatie tussen het effect van een potentiële brand en de kans op deze brand. Aansluitend op de huidige testmethodes adviseert Efectis om de dakconstructie ten minste te laten voldoen aan de in België voor dakafdichtingen verplichte EU-klasse B_{roof} (t1), in overeenstemming met EN 13501-5 (Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen) of aan de classificatie niet brandgevaarlijk conform NEN 6063 (Brandgevaarlijkheid dak bij vliegvuur). Daarnaast is er NEN 7250; de norm voor de integratie van zonnepanelen en zonnecollectoren (zonneboilers) in gebouwen. Deze norm is niet aangewezen in het Bouwbesluit, maar toepassing wordt aanbevolen.

- **Ballast onder zonnepanelen.** Voor een dak voorzien van ballast adviseert Efectis om het grind, of als alternatief betontegels, ook onder de zonnepanelen aan te brengen om zo de aanstraling van de dakbedekking te voorkomen en verdere brandontwikkeling te beperken. Een andere mogelijkheid is om tussen de zonnepanelen en het dak een plaat aan te brengen waardoor directe warmtestraling naar en vlamcontact met de dakbedekking voorkomen wordt.
- **Afstand tussen zonnepanelen en doorvoeren en daklichten.** Ongeacht het toegepaste type isolatie kan er uitbreiding naar binnen toe plaatsvinden via doorvoeringen, openingen in de dakplaat en via daklichten en lichtstraten. Rondom daklichten en doorvoeringen adviseert Efectis daarom de zonnepanelen op een voldoende veilige afstand te plaatsen.
- **Barrière bij geperforeerde dakplaat.** Wanneer een geperforeerde dakplaat is toegepast in combinatie met bij brand smeltende materialen kan er een open verbinding ontstaan tussen de zonnepanelen en de binnenruimte. Er bestaat dan een kans op branduitbreiding naar binnen. Bij toepassing van een geperforeerde dakplaat adviseert Efectis om een barrière aan te brengen, waardoor een brandwerend dak ontstaat en geen risico van branduitbreiding naar de binnenruimte plaatsvindt. Gedacht kan worden aan het aanbrengen van een vlamdichte plaat tussen zonnepanelen en dak of een brandwerende beplating aan de onderzijde van de isolatie of aan de onderzijde van de dakplaat.



Foto: Soprema.

CONCLUSIES

Een conclusie die uiteindelijk kan worden getrokken is dat de opbouw van de dakbedekkingsconstructie niet de oplossing is voor het brandrisico van daken met PV-panelen. ProBitumen pleit daarom voor een aanpak gericht op het voorkomen van brand door een PV-installatie en het ontwikkelen van effectieve maatregelen parallel daaraan. Daarvoor is kennis van het brandgedrag van PV-installaties op daken nodig. In het ontwerp van een PV-installatie voor het platte dak moeten al maatregelen ter beperking van de brandvoortplanting worden meegenomen. Dan kan worden gedacht aan de maximale omvang van een cluster panelen, de oriëntatie, compartimentering en een afscherming tussen de panelen en de dakbedekking. De Wet kwaliteitsborging voor het bouwen (Wkb) kan een rol spelen in het geval het gaat om nieuwbouw. De kwaliteitsborger zou een PV-installatie als risico moeten bestempelen en toezicht moeten houden op de montage en de installatie. Dat geldt niet voor plaatsing van PV-installaties op bestaande gebouwen. In veel gevallen is dat vergunningsvrij.