



PV-panelen in de gevel bij het duurzame Hotel Jakarta in Amsterdam.

PV in de gevel: kan dat wel na Grenfell?

In de zomer van 2017 werd de wereld opgeschrikt door de fatale gevelbrand in Grenfell. Dit leidde in Nederland tot een breder gedragen inzicht dat in ons land de regelgeving over brandvoortplanting in gevels vrij summier is. De testen over brandvoortplanting vormen slechts een magere afspiegeling van de werkelijke scenario's die bij een gevelbrand kunnen optreden. In dezelfde periode was er toenemende aandacht voor PV-branden, waardoor PV-installaties steeds vaker ter discussie staan. Tot slot bevinden we ons aan de vooravond van de introductie van de BENG-regelgeving en wordt de roep om (her)introductie van PV in de gevel steeds groter. Als we deze drie trends combineren, dringt zich de vraag op of er met PV-panelen een brandveilige gevel kan worden gerealiseerd en zo ja, hoe?

Tekst ir. Esther Heblj en ir. Rudolf van Mierlo

PV in de gevel is niet nieuw. Eind jaren negentig werden gebouwgeïntegreerde PV-panelen geïntroduceerd en toegepast als gevelbekleding, zonnelifels, lichtdaken en als vakkulling in semi-transparante geveldelen. Architectonische expressie was vaak een drijfveer achter

de toepassing. PV in de gevel is immers zichtbaar en vertelt daarmee een boodschap over het duurzame gebouw achter de gevel. PV-gevels zijn niet op grote schaal toegepast, in tegenstelling tot PV-installaties op daken. De laatste zijn vele malen efficiënter en hebben de concurrentieslag daarom ruimschoots ge-

wonnen. PV-gevels zijn nog altijd een niche. Met de introductie van de BENG-regelgeving (Bijna Energie Neutrale Gebouwen) die per 1 januari 2021 van kracht wordt, is er hernieuwde belangstelling voor PV-gevels. Een van de BENG-indicatoren, de BENG-3, eist dat een deel van het totale energieverbruik uit duurzaam

me bronnen afkomstig is. Dit aandeel is bijvoorbeeld 50% voor woningbouw en 30% voor kantoren. De NTA 8800 ziet zonne-energie, geothermische energie, bodemenergie, seizoensopslag (bijvoorbeeld WKO), windenergie, energie uit de buitenlucht en (deels) vaste biomassa als hernieuwbare bronnen. Daarnaast wordt (industriële) restwarmte gewaardeerd. Niet alle genoemde bronnen zijn op alle kavels mogelijk. In combinatie met bijvoorbeeld een buitenlucht-warmtepomp zijn vaak PV-panelen nodig. Bij hoge, slanke gebouwen is er een klein dakoppervlak in verhouding tot het vloeroppervlak en zal PV in de gevel noodzakelijk worden om alle panelen een plek te geven en aan het BENG-3-criterium te voldoen.¹

Risico's in PV-installaties

De afgelopen tijd zijn er regelmatig berichten over PV-branden in het nieuws geweest. We

merken dat dit bij onder andere gebouweigenaren, gemeentes en verzekeraars leidt tot onzekerheid: is PV, en in het bijzonder gevelgeïntegreerde PV, wel veilig? Een recent onderzoek van TNO/ECN² biedt belangrijke aanknopingspunten.

- De onderzoekers hebben in 2018 23 PV-branden op woningen geteld op circa 170.000 geplaatste systemen. Er vielen, zover bekend, geen slachtoffers.
- Een groot deel van de branden (1/3 deel, maar mogelijk veel meer) vond plaats bij de zogenoemde in-dak-systemen. Dit zijn gebouwgeïntegreerde systemen: de panelen vervangen de dakpannen en liggen vlak boven de dakconstructie die bestaat uit hout, dakfolies en isolatiematerialen.
- Een veel voorkomende oorzaak van een brand in een PV-systeem is een vlamboog door een slechte verbinding, bijvoorbeeld door twee stekkers van verschillende

merken op elkaar aan te sluiten of een ondeugdelijke kabel-stekkerverbinding. Met andere woorden: menselijke fouten in de uitvoering.

Deze conclusies worden ook internationaal gedragen. Daarnaast worden in internationale artikelen hotspots gezien als mogelijke oorzaak van een brand in een PV-paneel. Deze vorm van lokale oververhitting ontstaat als het paneel een kapotte bypass-diode heeft en de stroom niet goed geleid wordt door een celdefect of partiële beschaduwing. De kunststof laminaten aan de achterzijde van het paneel kunnen dan gaan smelten of gaan branden.

Risico's vertaald naar PV-gevels

Kunnen we deze gegevens vertalen naar PV-gevels? Kijkend naar de incidenten, zijn ons geen PV-gevelbranden bekend. Zeer waarschijnlijk heeft dat (mede) te maken met de zeer kleine hoeveelheid gevelgebonden installaties. Als een PV-paneel als gevelbekleding voor een geventileerde spouw wordt toegepast, lijkt dat op het eerste gezicht op een constructie van een in-dak-systeem. Het paneel vervangt de traditionele gevelbekleding waarachter de luchtspouw, de isolatie en de gevelconstructie liggen. Toch is er een belangrijk verschil: verreweg de meeste gevels moeten volgens het Bouwbesluit een brandklasse B aan de buitenzijde hebben. Dit is inclusief de spouwconstructie. Hiermee wordt de lat voor PV-gevels qua materiaalgebruik al meteen hoger gelegd: de standaard massaproductiepanelen die het dak op gaan, hebben een kunststof achterzijde. Ze komen niet in de buurt van een brandklasse B, al helemaal niet in combinatie met vuren panlatten en kunststof isolatie achter de spouw. Als we wel een klasse B PV-gevel willen toepassen, dan moet er bij ontwerp en inkoop van de panelen rekening worden gehouden met PV-panelen die qua brandgedrag voor geveltoepassing geschikt zijn.

Menselijke fouten worden overal gemaakt en hotspots kunnen zich ook in de gevel voordoen. Deze risico's zijn te beperken, maar nooit 100% uit te sluiten. Kortom: in PV-gevels hebben we naast gebruikelijke oorzaken van een gevelbrand (bijvoorbeeld brandoverslag, vandalisme of een brandend voorwerp tegen de gevel) ook te maken met het risico van het ontstaan van een brand in de gevelconstructie zelf door een defect in het paneel of de bekabeling.

Brandveiligheid PV niet altijd genoeg

Het wettelijk kader biedt zowel bouwkundig als elektrotechnisch een basisniveau voor de



Foto: Petra Appelhof.

PV-panelen in de gevel bij het duurzame Hotel Jakarta in Amsterdam.



Foto: TNO.

brandveiligheid. We kennen de voorschriften voor de brandklasse, zoals hiervoor is aangegeven. Verder mag de brand zich niet naar andere compartimenten verspreiden en dus ook niet via de geventileerde luchtsponw achter de panelen (NEN 6068). NEN 1010:2015 geeft de voorschriften voor een veilige installatie. In artikel 7-712 wordt specifiek op de veiligheid van PV-systemen ingegaan. In de normatieve verwijzing NEN-EN-IEC 62446-1:2016 staan onder andere eisen voor inbedrijfname en inspectie. Dit lijkt heel wat, maar is dit genoeg? NEN 1010 en NEN-EN-IEC 42446 geven op zich goede handvatten om de meest voorkomende oorzaken van branden te voorkomen, zoals ondeugdelijke stekerverbindingen en slechte kabel-stekkeraansluitingen. Zo moeten stekerverbindingen aan de DC-zijde van hetzelfde merk en type zijn en de bekabeling moet voor ingebruikname worden gecontroleerd. Dit laatste levert natuurlijk wel wat praktische hoofdbrekens op. Hoe controleer je de DC-bekabeling als deze in de spouw van de gevel op een onbereikbare plaats wordt aangebracht? We moeten ons realiseren dat de regelgeving is uitgedacht toen PV-gevels nog niet op enige relevante schaal aan de orde waren. Ook al wordt de installatie goed uitgevoerd, er blijft een kleine kans bestaan op een defect en dus een extra risico van een ontstekingsbron in de spouw van de gevel. Willen we een gelijkwaardig veiligheidsniveau bieden met het beoogde

niveau, dan is een hogere prestatie van de brandveiligheid dan in het Bouwbesluit geëist geen gekke gedachte. Laten we die gedachte verder doortrekken met de conclusie in de DGMR-whitepaper 'Brandveiligheid gevels'.³ Hierin stellen we dat de toetsing van de brandvoortplanting van gevels op de huidige manier met een SBI-test soms onvoldoende zekerheid biedt om een snelle uitbreiding van een brand te voorkomen. Voor hoge woongebouwen, of andere gebouwen waarin geslapen wordt of waarin zich kwetsbare personen bevinden, adviseren we daarom een maatwerkoplossing die verder gaat dan de minimale eisen uit het Bouwbesluit. Laten dit nu net de gebouwen zijn die volgens de BENG-regelgeving het meest voor PV-gevels in aanmerking komen. Die maatregelen zijn overigens niet erg ingewikkeld. Denk bijvoorbeeld aan een onbrandbare isolatie achter de PV-panelen, onbrandbare afscherming van de isolatie en/of het gebruik van een bewezen spouwafsluiting in geval van brand. Ook op installatietechnisch gebied zijn er aanvullende mogelijkheden. Bijvoorbeeld door een periodieke controle met infraroodbeelden om hotspots te ontdekken. Bij grotere systemen ligt continue monitoring voor de hand om fouten in het systeem tijdig op te sporen. Dat is veiliger en ook beter voor de opbrengst.

PV in de gevel? Ja, met verstand van zaken!

Branden in PV-installaties worden vaak veroorzaakt door installatiefouten. Met een vakkundige installatie volgens de Nederlandse normen is het risico van brand in een PV-installatie te reduceren, maar nooit volledig uit te sluiten. Daarom raden we aan om aanvullende maatregelen voor te schrijven bij gebouwen waarin een snelle brandvoortplanting een risico vormt. Denk aan hoge woongebouwen of andere gebouwen waarin geslapen wordt. Bouwkundige maatregelen richten zich op het inkopen van panelen die minimaal een klasse B hebben en op het verder verlagen van de snelheid van de brandvoortplanting. Installatietechnische aanvullingen hebben als doel om eventuele fouten in het systeem eerder te ontdekken, zodat deze kunnen worden hersteld. Deze maatregelen zijn relatief eenvoudig en vormen geen belemmering voor toepassing van PV in hoge gebouwen.

1. Een kijkje in de BENG utiliteitskeuken van 2020 – DGMR (René van der Loos, Paulien Staal-Guijt, Ieke Kuijpers-van Gaalen.) – januari 2020.
2. Brandincidenten met fotovoltaïsche (PV) systemen in Nederland – TNO i.s.m. ECN in opdracht van RVO (E. Bende., N.J.J. Dekker) – maart 2019.
3. Brandveiligheid gevels – DGMR (Rudolf van Mierlo, Peter van der Leur, Esther Heblj, Christiaan de Wolf) – mei 2018.

Informatie over de auteurs

Ir. E.R. (Esther) Heblj is senior adviseur Bouw- en Geveltechnologie en ir. R.J.M. (Rudolf) van Mierlo is senior adviseur Brandveiligheid. Beiden zijn werkzaam bij DGMR Bouw BV.