

## Relevante regelgeving en Brandpreventie PV-installaties vanuit verzekeraarsoptiek.

Op dit moment worden er veel nieuwe fotovoltaïsche (PV) installaties gerealiseerd. Na realisatie speelt regelmatig de vraag of de verzekeraar de PV-panelen kan en/of wilt verzekeren. Bij navraag blijkt dan dat in een aantal gevallen de verzekeringsindustrie moeite heeft c.q. afwijzend reageert vanwege de technische omstandigheden/uitvoering. Om daar op voorhand duidelijkheid over te geven heeft Willis Towers Watson deze informatie opgesteld. Let wel, in deze informatie staan de aanbevelingen zoals de verzekeraars er op dit moment over denken. Het is niet ondenkbaar dat de verzekeraars naar aanleiding van schadestatistieken in de toekomst aanvullende voorwaarden zullen stellen.

### Algemene eisen

- De zonnepanelen en omvormers dienen een productgarantie te hebben van tenminste 5 jaar.
- De installateur dient precies te omschrijven welke processtappen er worden genomen om een (brand)veilige PV-installatie te realiseren. De installatie dient te voldoen aan de (brand)veiligheid zoals is vastgelegd in de "NEN-EN-IEC 62109-1-2:2010 en" (Veiligheid van vermogensomzetters gebruikt in foto-elektrische vermogenssystemen).
- Het realiseren en (jaarlijks) onderhoud uitvoeren conform de "NEN-EN-IEC 62446-1:2016/A1:2018 en" (Fotovoltaïsche (PV) systemen - Eisen voor beproeving, documentatie en onderhoud - Deel 1: Netgekoppelde systemen - Documentatie, in-bedrijfsname-testen en inspectie) te worden uitgevoerd gedurende de levensduur van de PV-installatie.
- Periodieke controle:
  - Jaarlijkse visuele controle op glasbreuk en loshangende onderdelen en kabels.
  - Jaarlijks uitvoeren van de IV-curve test. De kwaliteit van de PV-installatie is af te leiden door de IV-curve te vergelijken met de datasheet van de PV-fabrikant.  
Op basis daarvan eventueel thermografie inzetten om de afwijkingen te lokaliseren.
- Op dit moment is er geen bekwaamheidsregeling voor personen die werkzaamheden uitvoeren aan PV-installaties. Momenteel wordt er een SCIOS-scope 12 opleiding (zonnestroom inspectie/certificering) voorbereid. De verwachting is dat deze in de loop van 2020 de opleiding wordt geaccrediteerd. Zodra deze scope 12 opleiding/ certificering beschikbaar is dient de PV-installatie te worden geplaatst/ onderhouden door scope 12 gecertificeerde personen.
- Het installatiebedrijf dient bij een kwaliteitskeurmerk te zijn aangesloten waaruit blijkt dat deze gespecialiseerd is in het realiseren van PV-installatie.  
Voorbeeld: Zonnekeur (kwaliteitskeurmerk voor installateurs van PV-installaties).

### Bekabeling en connectoren:

- Gebruik moeilijk brandbare bekabeling (CCA). De bekabeling uitvoeren conform de "NPR 9090" (DC-installaties voor laagspanning) voor spanningen onder de 1,5 KV DC. Voor boven de 1,5 KV DC de "NEN-IEC 62930: 2018 en" (Elektrische kabels voor fotovoltaïsche systemen met een spanning van 1,5 kV DC).
- Kabels niet op de dakbedekking leggen, d.w.z. in gesloten metalen kabelgoten aanbrengen op 5 á 10 cm van de dakbedekking (Potentiaal vereffenen i.v.m. eventuele lekstromen).
- Alleen connectoren van dezelfde fabrikant gebruiken (MC-4 stekkers) die voldoen aan de "NEN-EN-IEC 62852/C11:2019" norm (Connectoren voor gelijkstroom in fotovoltaïsche systemen - Veiligheidseisen en -proeven) **Let op**, in verband met het hogere brandrisico geen imitatie merken van de MC-4 stekkers gebruiken.
- De connectoren (die de panelen onderling verbinden) achter op het zonnepaneel vastzetten of in de kabelgoot plaatsen (zodat ze niet met wind kunnen slingeren).
- Het kabeltraject nooit door schuimisolatie of brandbare dak materialen leiden (zoals bv. PIR, PUR, PS, hout, roofing, etc..). Eventuele dak doorvoeringen afwerken ter hoogte van brandbare dak- en isolatiematerialen met onbrandbare materialen. Er mogen zich geen connectoren bevinden ter hoogte van dak doorgangen.
- Het kabeltraject door brandwerende muren moet over een equivalente brandwerendheid beschikken dan de brandwerende muur.
- Bovendakse kabeltrajecten over brandmuren moeten geleid worden over de brandwerende muur d.m.v. een kabelgoot. Kabels die over een brandmuur lopen worden bestreken, met een aan de weersomstandigheden (inclusief UV) aangepast brandwerende coating, minimaal 2m links en rechts van de brandmuur.
- Afdichtingen en doorvoeren damp- en waterdicht uitvoeren t.o.v. condensatie gevaar;
- De invoer van de bekabeling naar beneden moet bij voorkeur worden gerealiseerd via een halfronde zwaanshals.

## Omvormers:

- Een omvormer kan bij het maken van wisselspanning behoorlijk veel netvervuiling opleveren. In de al eerder omschreven “NEN-EN-IEC 62109-1-2;2010 en” norm stelt hier voorwaarden aan om negatieve effecten naar de andere installaties te beperken.
- Omvormers dienen op een vlot bereikbare plaats te staan, bij voorkeur op het dak. Er hoeven dan geen DC-kabels door het dak te worden ingevoerd. Het doorvoeren van AC-kabels geeft een kleiner brandrisico dan het doorvoeren van DC-bekabeling.
- Omvormers kunnen warm worden, rekening houden met koeling en ventilatie.
- Grote aantallen omvormers fysiek scheiden om brandoverslag te voorkomen.
- Omvormers plaatsen op een onbrandbare wandconstructie.
- Bij brandbare dakisolatie dienen de omvormers, die binnen onder het dak zijn gemonteerd, meer dan 2 meter onder deze dakisolatie te worden aangebracht.
- De omvormers zijn opgesteld verwijderd van iedere brandbare opslag of brandbare bouwkundige materialen.
- Indien de omvormers onderdaks worden opgesteld is, is deze zone te voorzien van een automatische brandmeldinstallatie conform NBNS21/100 en EN54-20 met doormelding van het alarm naar een altijd bemande en erkende meldkamer. Bij voorkeur de omvormers in een apart brandcompartiment onderbrengen.
- Kies voor omvormers die bij wegvallen van de netvoeding automatisch afschakelen en de PV-systemen veiligstellen met een lage spanning.

## PV-panelen:

- De spanning per string beperken door maximale parallelschakeling van de panelen, dit om tot een aanvaardbaar spanning te komen (veiligheidsniveau).
- Te allen tijde Rook Warmte Afvoer installaties (RWA), lichtkoepels en lichtkoepels met RWA-functie vrijhouden.
- Rond de panelen een vrije beloopbare zone voorzien om interventie mogelijk te maken.
- Het ontwerp van de opstelling van de PV-panelen dient te voldoen aan de “IEC 62548:2016 en” (Fotovoltaïsche (PV) opstellingen – Ontwerpeisen).
- Minimaal wordt een manuele, bij voorkeur automatische DC-schakelaar voorzien per omvormer zodat de panelen kunnen worden afgeschakeld van de omvormer.

Noot: een paneel dat licht ontvangt blijft onder spanning staan en stroom leveren. Met oplopende kosten (voor dit schakelsysteem) kan dat:

- Per omvormer/sectie
- Per sectie
- Per rij
- Per paneel

Niet kunnen schakelen kan inhouden dat bij brand de brandweer maar zeer beperkt ingrijpt. Aanbevolen wordt om de leverancier een offerte te laten maken voor de diverse systemen om vervolgens een weloverwogen keuze te kunnen maken.

- Het systeem dient voorzien te zijn van een vlamboogdetectie. Deze signaleert een sterke wisselingen in het voltage om vervolgens het paneel/zone af te schakelen (feitelijk kortsluit). Deze vorm van beveiliging kan ook via het PV-omvormer worden gerealiseerd. Deze dient in dat geval **altijd** te zijn geactiveerd.
- Of de zonnepanelen zijn voorzien van KIWA of TUV-keurmerk.
- De zonnepanelen voldoen aan de “NEN-EN-ICE 61215-1-3:2017 en” (Fotovoltaïsche (PV) modules voor aardse toepassingen - Ontwerpclassificatie en typegoedkeuring - Deel 103: Bijzondere eisen voor het testen van dunne film fotovoltaïsche (PV) modules gebaseerd op amorf silicium) en “NEN-EN-ICE 61730-1:2018 en” (Veiligheidskwalificatie van fotovoltaïsche (PV) modules - Deel 1: Eisen voor constructie).
- In-dak systemen dienen met voldoende afstand tot de constructie te worden aangebracht. De achterkant van de panelen dienen op afstand van het dakbeschot/isolatie te worden geplaatst. Volg hiervoor de montagespecificaties strikt op van de zonnepanelen producent. De montage van de in-dak systemen uitvoeren conform de “NEN 7250:2014/A1:2015 nl” (Zonne-energiesystemen - Integratie in daken en gevels - Bouwkundige aspecten). In-dak systemen worden vaak door meerdere bedrijven gerealiseerd. Per project dient te zijn aangegeven wie eindverantwoordelijk is voor de realisatie van de PV-systemen.
- Kies voor glas-glas panelen. Deze zijn onbrandbaar.

## **Detectie, alarmering, beveiliging & doormelding:**

- De omvormers uitrusten met een module voor monitoring waarbij de alarmen worden doorgemeld naar een erkende meldkamer.
- Detectie van Overspanning (AC en DC-circuits), Isolatiewaarde, Aardlek, Vlamboog (via frequentie van het gelijkstroom signaal) gekoppeld aan schakelfunctie DC-circuit waarmee het gehele systeem (ieder paneel) wordt veiliggesteld.
- Laat door een deskundige partij een RI&E uitvoeren om de risico's te bepalen op een directe en/of indirecte blikseminslag (conform de NPR 1014:2009 nl (Bliksembeveiliging - Leidraad bij de NEN-EN-IEC 62305 reeks). Pas de bliksembeveiliging, overspanningsbeveiliging en vlamboogdetectie toe waar dat volgens de Evaluatie nodig is.
- Koppelen aan het branddetectie systeem wat de ruimte beveiligd waar de omvormers zijn gemonteerd. Bij een brandmelding in deze ruimte dient het gehele gelijkstroom circuit af te schakelen. Daarnaast heeft het de voorkeur om dit ook handmatig te kunnen schakelen. Zeker als de omvormers niet in een omsloten ruimte (binnen) zijn gemonteerd.

## **Daken:**

- De dakbelasting moet berekend en gevalideerd worden conform de "NEN-EN 1990:2019/NB:2019 nl" (Nationale bijlage bij NEN-EN 1990+A1:2006+A1:2006/C2:2019 Eurocode: Grondslagen van het constructief ontwerp). Als basisberekening van de dakbelasting dient voor daken met een helling tot 30 graden een sneeuwbelasting van 56 kg/m<sup>2</sup> (kans 1: 50 jaar) te worden aangehouden. Deze sneeuwbelasting mag vanuit verzekeraarsoptiek niet worden gereduceerd in verband met de levensduur van de constructie korter dan 15 jaar. Verzekeraars gaan met reductie op basis van de levensduur van de PV-installatie op voorhand niet akkoord. Rapportage moet worden overlegd aan de verzekeraar. Het legplan van de PV-panelen dient overeen te komen met het gehanteerde legplan in de constructieberekening.
- In de (her)berekening van de daken conform de "NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011 nl" (Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-4: Algemene belastingen – Windbelasting). Er dient rekening gehouden te worden met de invloed van de panelen op de windbelasting (neer en opwaarts effect).
- De daken moeten vlot bereikbaar zijn via een afsluitbare toegang. Bij grote gebouwen verdient het de voorkeur om vanaf de buitenzijde het dak te kunnen betreden.

## **Brandbaarheid van de dakconstructie en/of dakisolatie**

- Bij voorkeur zijn de geselecteerde daken volledig onbrandbaar **Euro brandklasse A of NFPA-klasse I** (Het dakbeschoot is vervaardigd uit beton geïsoleerde sandwichpanelen of een metalen dek opbouw welke allemaal zijn geïsoleerd met minerale wol en/of Foamglas. Daarbovenop een enkel laag waterkerende dakbedekking van PVC/ EPDM heeft de voorkeur).
- Polyisocyanuraat (PIR) **FM approved met de Euro brandklasse B** geïsoleerde daken zijn acceptabel met daarbij de voorkeur voor een enkel laag waterkerende dakbedekking van PVC of EPDM.
- Polyisocyanuraat (PIR) geïsoleerde daken kunnen acceptabel zijn als het materiaal is bedekt met onbrandbare materialen (dat wil zeggen (non) ferro metalen, cementvezelboard, minerale wol (Euro klasse A of NFPA-klasse I) en dergelijke) Geen bitumineuze massa toepasbaar.
- Polyurethaan (PUR) geïsoleerde daken zijn alleen acceptabel als het materiaal is bedekt met een 30 minuten brandbestendig NC-materiaal (dat wil zeggen cementvezelplaat, minerale wol (materialen die voldoen aan Euro klasse A of NFPA-klasse I) tussen de PV-panelen en de waterkerende laag.
- Polystyreenschuim (brandbare) geïsoleerde daken zijn uitgesloten, tenzij deze volledig dak is bedekt/ omsloten zijn door niet-brandbare isolatie en materialen (Euroklasse A of NFPA-klasse I) die een brandweerstand van ten minste 60 minuten. Bij deze uitvoering dienen de omvormers op het dak te worden geplaatst en mogen er geen dak doorvoeren ten behoeve van de PV-systemen worden aangebracht.

**Norm technisch:**

- Bouwbesluit 2012
- “NEN 1010:2015 nl” Elektrische installaties voor laagspanning - Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks.
- “NTA 8013: 2003 nl” Procedure voor het controleren van PV-systemen
- “NPR 5310” Geeft nadere uitleg, en waar van toepassing praktijkvoorbeelden bij bepaalde onderwerpen uit NEN 1010.
- “NEN-EN-IEC 62109-1-2:2010” (Veiligheid van vermogensomzetters gebruikt in foto-elektrische vermogenssystemen)
- “NEN-EN-IEC 62852: 2015/C11:2019 en” (Connectoren voor gelijkstroom in fotovoltaïsche systemen - Veiligheidseisen en -proeven).
- “NEN-IEC 62930: 2018 en” (Elektrische kabels voor fotovoltaïsche systemen met een spanning van 1,5 kV DC)
- “NPR 9090” (DC-installaties voor laagspanning) voor spanningen onder de 1,5 KV DC.
- “IEC 62548:2016 en” (Fotovoltaïsche (PV) opstellingen – Ontwerpeisen).
- “NEN-EN-IEC 62446-1:2016/A1:2018 en” (Fotovoltaïsche (PV) systemen - Eisen voor beproeving, documentatie en onderhoud - Deel 1: Netgekoppelde systemen - Documentatie, in-bedrijfsname-testen en inspectie)
- NEN 7250 (Zonne-energiesystemen - Integratie in daken en gevels - Bouwkundige aspecten)
- “NEN-EN 1991-1-4+A1+C2:2011 nl” (Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 1-4: Algemene belastingen – Windbelasting).
- “NPR 1014:2009 nl” (Bliksembeveiliging - Leidraad bij de NEN-EN-IEC 62305 reeks)
- “NEN 7250:2014/A1:2015 nl” (Zonne-energiesystemen - Integratie in daken en gevels - Bouwkundige aspecten)
- “NEN-EN 1990:2019/NB:2019 nl” (Nationale bijlage bij NEN-EN 1990+A1:2006+A1:2006/C2:2019 Eurocode: Grondslagen van het constructief ontwerp).
- “NEN-EN 13501-1:2007+A1:2009 en” Brandclassificatie van bouwproducten en bouwdelen - Deel 1: Classificatie op grond van resultaten van beproeving van het brandgedrag ( Euro Brandklasse indeling).

*De aanbevelingen, opgesteld door Willis B.V., zijn alleen bedoeld ter informatie en als assistentie bij verbetering van schadepreventie in de complexen en/ of en/wijken. De informatie en aanbevelingen welke in het rapport zijn opgenomen, zijn gebaseerd op de tijdens het bezoek aangetroffen omstandigheden en de hierbij aan ons verstrekte informatie. Het rapport impliceert niet dat geen andere risicovolle omstandigheden aanwezig zijn. Willis B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid op grond van deze rapportage of verstrekte adviezen.*