



De verzekerbareid van zonnestroomsystemen op bedrijfspanden

Eindrapport

Probleemanalyse

65753 – Openbaar

29 september 2021

Berenschot

De verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen op bedrijfspannen

Probleemanalyse

Deze opdracht is uitgevoerd voor de Topsector Energie op verzoek van TKI Urban Energy

Steven van Polen (Berenschot)

Gwen Aartsma (Berenschot)

In samenwerking met:

Rolita Hermelijn (B2Bsure)

Chris Roland Holst (B2Bsure)

29 september 2021

Samenvatting

Eind 2020 is in het Commissiedebat Klimaat en energie van de Tweede Kamer gevraagd om een onafhankelijk onderzoek naar de factoren die de verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen beïnvloeden. In het voorliggende rapport wordt een overzicht gegeven van deze factoren op basis van literatuurstudie, interviews en enquêtes. De focus van dit rapport ligt op de verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen op bedrijfspanden, omdat de verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen op woningen niet in het geding is. In het vraagstuk over de verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen op bedrijfspanden speelt op dit moment met name de brandveiligheid een belangrijke rol. Om inzicht te geven in de rol van zonnestroomsystemen bij de branden van bedrijfspanden geeft dit rapport een overzicht van de beschikbare data. Hieruit komt naar voren dat de beschikbare data op dit gebied zeer beperkt is en dat het beperkt mogelijk is om op basis van deze data uitspraken te kunnen doen over de rol van zonnestroomsystemen bij het ontstaan en verspreiden van branden. Uit deze data kwam wel naar voren dat andere oorzaken van brand een grotere rol spelen bij branden in bedrijfspanden dan zonnestroomsystemen.

In het vraagstuk over de verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen speelt zowel de kans dat een zonnestroomsysteem de oorzaak is van een brand en het potentiële (financiële) effect van een brand een rol. Een zonnestroomsysteem is een elektrisch apparaat en elke toevoeging van een elektrisch apparaat is een additionele mogelijke brandoorzaak, een brand kan hierbij ontstaan als gevolg van een defect bij de installatie, door veroudering, schade, oneigenlijk gebruik of door productiefouten. Maar de kans op, en gevolgen van, een brand wordt niet alleen beïnvloedt door de veiligheid van de installatie zelf, maar ook de context (het gebouw) waarop de installatie geplaatst wordt. Hiermee is de kans op brand een gedeelde verantwoordelijkheid van de gebouweigenaar (voor aanpassingen aan het gebouw) en de zonnesector (zo veilig mogelijke installatie).

Het effect van een brand wordt beïnvloedt door de staat van het gebouw, de goederen die aanwezig zijn en de snelheid waarmee een brand zich kan verspreiden in het gebouw. Het effect van een brand is groter wanneer er brandbare (financieel) kostbare materialen aanwezig zijn ten opzichte van een situatie van onbrandbare (financieel) minder kostbare materialen. In de risicoanalyse van een verzekeraar worden zowel de kans op een voorval (bijvoorbeeld brand) als het effect van dit voorval meegenomen om te komen tot een aanbod voor een verzekering. Bij de verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen komt nu regelmatig voor dat er additionele voorwaarden worden gesteld vanuit de verzekeraar, wanneer het brandrisico (kans x effect) bij de installatie van een zonnestroomsysteem hoog wordt ingeschat.

Deze additionele voorwaarden zijn vanuit de verzekeraar nodig om de risico's te beperken en daarmee de verzekerbaarheid te verbeteren, maar leveren ook hogere kosten op voor de gebouweigenaar. Daarmee is het mogelijk dat de businesscase voor de installatie van een zonnestroomsysteem verslechterd of zelfs onmogelijk wordt. Dit heeft daarmee invloed op de markt voor zonnestroomsystemen en om deze reden worden er, vanuit de zonnesector, vraagtekens gezet bij de noodzaak van de aanvullende maatregelen. Deze ontwikkelingen vinden plaats in de context van een verhardende verzekeringsmarkt en een afname van verzekeringscapaciteit bij verzekeraars. Deze trend is sinds enkele jaren zichtbaar en maakt dat verzekeraars scherper kijken naar de af te dekken risico's in hun portefeuille.

Op dit moment zijn er diverse trajecten waarin er, gezamenlijk door de betrokken partijen, wordt gewerkt aan oplossingen om deze verschillen te overbruggen. Hierbij kan o.a. worden gedacht aan de NEN-werkgroep over brandveiligheid van zonnestroomsystemen en diverse innovaties om de (brand)veiligheid van deze systemen te verbeteren. Aanvullend op deze oplossingen is het essentieel dat er wordt gewerkt aan de opzet van een monitoringssysteem waarin empirische data wordt verzameld over de rol van zonnestroomsystemen bij branden. Een dergelijk monitoringssysteem zou ook breder opgezet kunnen worden, omdat de (brand)veiligheid niet alleen

van belang is voor zonnestroomsystemen, maar voor alle nieuwe technologieën en aanpassingen op/aan gebouwen o.a. voortkomende uit de energietransitie.

De dialoog tussen verzekeraars, gebouweigenaren en installateurs van zonnestroomsystemen zal leiden tot een gedeeld beeld over veiligheid van het zonnestelsel zelf en het gebouw als geheel. Waarschijnlijk zullen kostenverhogende maatregelen daarbij noodzakelijk geacht worden. De maatschappij en de politiek dienen zich er rekenschap van te geven dat om zonnestroomsystemen doorgang te laten blijven vinden, deze kosten gedekt moeten worden. Hoewel deze kosten meestal slechts een klein deel van de totale projectkosten betreffen is er binnen de huidige stimuleringsmaatregelen voor zonnestroomsystemen veelal geen ruimte meer voor.

Inhoudsopgave

Inleiding	5
1. Branden en zonnestroomsystemen	7
1.1 De relatie tussen brand en zonnepanelen	7
1.2 Aantal branden waar zonnestroomsystemen bij betrokken zijn	10
2. Verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen	16
2.1 Veranderingen in de verzekeringswereld	16
2.2 Mogelijke toename in problemen bij verzekering van zonnestroomsystemen	17
2.3 Het proces van het verzekeren van zonnestroomsystemen	19
2.4 In de praktijk	20
3. Perspectieven op verzekering van zonnestroomsystemen	21
3.1 Gebouweigenaren	21
3.2 Zonnesector	23
3.3 Verzekeraars	26
4. Samenwerken om kloof tussen perspectieven te overbruggen	30
4.1 Factoren die bijdragen aan de kloof tussen perspectieven	30
4.2 Bouwblokken voor de overbrugging van deze kloof tussen perspectieven	33
4.3 Kosten	35
5. Conclusie en aanbevelingen	36
5.1 Conclusie	36
5.2 Aanbevelingen	37
Referenties	39
Bijlage 1. Overzicht van geïnterviewde partijen	42

Inleiding

De afgelopen jaren is het zonnepaneelvermogen in Nederland enorm gegroeid, van 0,3 GWp in 2012 naar 10,7 GWp in 2020. Dit vermogen bestaat voor 40% uit grote installaties (>15 kWp) op daken van bedrijfspanden. Het totale dakoppervlak van dergelijke bedrijfspanden biedt een groot ruimtelijk potentieel voor het opwekken van zonnestroom. Een potentieel dat waarschijnlijk grotendeels benut wordt in het kader van de energietransitie.

Een belangrijke stimulans voor de groei van grote zonnestroominstallaties is de Stimulering Duurzame Energie (SDE++). Deze subsidie richt zich op grote installaties (>15 kWp), waarbij in de laatste jaren de meeste subsidieaanvragen zijn toegekend aan zonnestroomsystemen (RVO, 2021a). Alleen is er nog wel een verschil tussen toekenning van subsidie en daadwerkelijke plaatsing, aangeduid met de term vrijval. Redenen voor vrijval bij zonnestroomsystemen variëren van een dakconstructie die niet voldoet tot onvoldoende capaciteit bij de netbeheerder. Ook wordt aangegeven dat vrijval ontstaat als gevolg van moeilijkheden met het verzekeren van zonnestroomsystemen. Deze moeilijkheden ontstaan doordat verzekeringsaanvragen worden afgewezen of door verhoging van de verzekeringspremie.

De moeilijkheden met de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen hebben ook de Tweede Kamer bereikt, waarbij het is besproken in de commissie Klimaat & Energie. Het kamerlid Mulder (CDA) vroeg op 3 december 2020 om een onafhankelijk onderzoek naar het in beeld brengen van de factoren die de verhoging van de premies en/of het weigeren van verzekeringen beïnvloeden (Tweede Kamer, 2020). Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat heeft vervolgens aan TKI Urban Energy gevraagd om een dergelijk onderzoek uit te laten voeren.

Het voorliggende rapport bevat de resultaten van het betreffende onderzoek naar de factoren die een rol spelen bij de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen op bedrijfspanden. De term zonnestroomsysteem wordt gebruikt, aangezien er wordt gekeken naar het gehele systeem, inclusief onderconstructie, omvormers en bekabeling en niet enkel naar de panelen. Daarnaast worden ook Building Integrated PV (BIPV) systemen meegenomen in dit onderzoek, dit zijn systemen waar de opwek van duurzame stroom gecombineerd wordt met bouwfunctie; het zonnestroomsysteem is dus geïntegreerd in het gebouw¹. BIPV-systemen zijn meegenomen omdat deze regelmatig terugkomen in de gesprekken over brandveiligheid van zonnestroomsystemen. Alleen binnen dit onderzoek is de rol van deze systemen relatief klein, doordat het onderzoek focust op bedrijfspanden en BIPV wordt nog niet/nauwelijks toegepast op deze schaal.

De moeilijkheden omtrent de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen op bedrijfspanden komen nu hoofdzakelijk voor bij zon-op-daksystemen. Bij de beoordeling van het risico kijkt een verzekeraar niet alleen naar de kans dat een brand ontstaat door een zonnestroomsysteem, maar maakt deze een risico-inschatting voor het gebouw als geheel. Dit houdt in dat een verzekeraar onder andere kijkt naar de eventuele (financiële) schade die een brand kan veroorzaken. Deze en vele andere factoren worden meegenomen in de risico-inschatting van een verzekeraar, maar het is niet altijd duidelijk voor andere actoren hoe deze risico-inschatting daadwerkelijk gemaakt wordt. Deze onduidelijkheid maakt dat gebouw eigenaren en projectontwikkelaars dit niet altijd begrijpen, wat zich mogelijk vertaalt naar frictie/onbegrip en het niet kunnen realiseren van een zonnestroomsysteem.

¹ BIPV wordt momenteel toegepast in daken, gevels en glas.

Dit rapport heeft als doel om een overzicht te maken van de factoren die een rol spelen in de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen. Hierbij wordt niet alleen een kwalitatieve beschrijving gegeven, maar wordt ook ingegaan op de beschikbare kwantitatieve informatie en de datalacunes die er nog zijn om de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen verder te brengen.

Daarbij focust dit onderzoek voornamelijk op de factoren die een rol spelen bij brandverzekeringen (de opstal- en inventarisverzekering). Daar waar het nuttig is, wordt gevolgschade en depositie wel besproken, maar dat is niet de focus van dit rapport. Het Instituut voor Fysieke Veiligheid heeft wel onderzoek gedaan naar deze depositieschade (IFV, 2021).

Om een overzicht te maken van de factoren die een rol spelen bij de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen zijn verschillende methoden van informatieverzameling toegepast. De basis is een literatuuronderzoek, waarbij de bevindingen uit dit onderzoek zijn getoetst en aangevuld in diverse interviews met diverse betrokken actoren (zowel stakeholders als experts). Daarnaast is gebruik gemaakt van resultaten uit enquêtes die al liepen bij de start van dit project en zijn er nog enquêtes uitgezet binnen dit onderzoek. Een overzicht van de geïnterviewde partijen, uitgezette enquêtes en gebruikte literatuur is te vinden aan het einde van het rapport.

De opbouw van het rapport is als volgt: Hoofdstuk 1 geeft een overzicht van de relatie tussen branden en zonnepanelen. In hoofdstuk 2 gaan we verder in op de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen. In hoofdstuk 3 geven we een beschrijving van de verschillende perspectieven op de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen. Waarna we in hoofdstuk 4 ingaan op de knelpunten tussen deze perspectieven en de problemen die spelen bij de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen. Het laatste hoofdstuk sluit af met een conclusie, enkele oplossingsrichtingen en aanbevelingen. De bijlage bevat een overzicht van de geïnterviewden voor dit onderzoek.

1. Branden en zonnestroomsystemen

1.1 De relatie tussen brand en zonnepanelen

1.1.1 Gevolgen van een brand

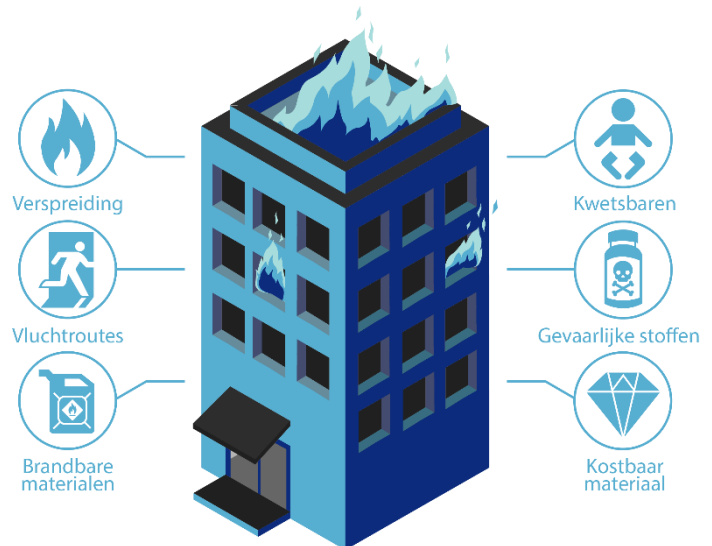
Het effect van een brand wordt bepaald door een aantal elementen (zie voor een uitgebreidere toelichting het blok hiernaast)²:

- Mate van verspreiding en inzetmogelijkheden.
- Aanwezigheid van kwetsbaren.
- Vluchtmogelijkheden.
- Aanwezigheid van gevaarlijke stoffen.
- Aanwezigheid van brandbare materialen.
- Aanwezigheid van kostbare materialen.

De brandweer heeft als eerste taak om zich in te spannen levensbedreigende situaties te beëindigen of te voorkomen. Dit geldt zowel voor de aanwezigen bij een brand, als voor de brandweerlieden zelf. Met name voor minder zelfredzame personen, denk aan kinderen en ouderen, is ontruiming het primaire doel naast de inzet voor het blussen van de brand.

Zonnestroomsystemen hebben invloed op de inzetmogelijkheden van de brandweer bij een brand om deze te blussen (Brandweer Nederland, 2021). Om effectief een brand te bestrijden heeft de brandweer de volgende inzetmogelijkheden nodig:

- Weten waar de brandhaard is. Bij gebrek aan informatie over de locatie van de brandhaard, zoals de plaats van een omvormer (in een gebouw vol rook), wordt effectieve brandbestrijding complex en langdurig.
- Toegang tot de brandhaard. Een dak met een zonnestroomsysteem, zonder toegangspaden, is onbegaanbaar en daarmee is de brandhaard ontoegankelijk als hij niet vanaf de straat (via een (auto)ladder) bereikt kan worden.
- Voldoende bluswater. Hier hebben zonnestroomsystemen geen specifieke invloed op. Wel kan een extra leidingsysteem worden aangelegd bij aanleg van een zonnestroomsysteem om dit mogelijk te maken.
- Eigen veiligheid. De eigen veiligheid van de brandweer staat voorop. Zonnestroomsystemen blijven (bij zonlicht) elektriciteit produceren en leveren een elektrocutiegevaar op voor de brandweer.



Mate van brandverspreiding en inzetmogelijkheden: een brand verspreid zich niet (goed) als deze omgeven is door onbrandbare of moeilijk brandbare materialen en er afdoende ventilatie is.

Aanwezigheid van kwetsbaren: Kinderen, gehandicapten, ouderen en zieken zijn (minder) zelfredzaam en hebben meer tijd of hulp nodig bij vluchten. Bij een snel om zich heen slaande brand, lopen zij een hoger risico op letsel.

Vluchtmogelijkheden: mensen dienen bij een brand veilig en snel het pand te kunnen verlaten. Vluchtwegen mogen niet geblokkeerd worden.

Aanwezigheid van gevaarlijke stoffen: bij een brand kunnen gevaarlijke stoffen de brand (zeer veel) groter maken of giftige stoffen verspreiden in de (wijde) omgeving. Dit maakt het effect vele malen groter.

Aanwezigheid van brandbare materialen: bij een brand zullen de brandbare materialen mee gaan branden. Als voorbeeld, een opslag van hout zal een veel grotere brand geven, dan een opslag van keramieken gootstenen.

Aanwezigheid van kostbare materialen: bij een brand in loods waar kostbare materialen onder liggen is het effect van de brand groter.

² Het gaat hier om elementen die direct effect hebben op de gevolgen van een brand. Indirect kan een brand ook resulteren in bedrijfsschade, bijvoorbeeld doordat de bedrijfsuitvoering tijdig stil komt te liggen. Deze (financiële) gevolgen kunnen nog groter zijn dan de directe materiële schade.

Bij indak- of ingevelsystemen spelen hierbij nog additionele risico's doordat dergelijke systemen geïntegreerd zijn in het gebouw en het daardoor extra moeilijk wordt om de brandhaard te bereiken.

Met de plaatsing van zonnestroomsystemen worden de blusmogelijkheden van de brandweer beïnvloed en daarmee mogelijk ook de gevolgen van een brand. Hiermee is dit ook van invloed op de verzekeraar van zonnestroomsystemen, dit wordt verder toegelicht bij de risico-afweging van een verzekeraar in hoofdstuk 3.

Zonnestroomsystemen beïnvloeden de blusbaarheid van gebouwen, maar er zijn ook mogelijkheden om deze blusbaarheid te verbeteren. In de 'Handreiking Risicobeheersing: Advies veilige PV-systemen' worden verschillende opties gegeven hoe de risico's beperkt kunnen worden (Brandweer Nederland, 2021). Het gaat hier om technische opties die bijvoorbeeld direct invloed hebben op de stroomoutput van een zonnestroomsysteem. Daarnaast geeft de handreiking van de brandweer ook aan dat de inzetmogelijkheden worden verbeterd, door verbeterde informatievoorziening over de toegepaste maatregelen in een gebouw. Hierbij kan worden gedacht aan stickers die aangeven of een zonnestroomsysteem aanwezig is of een meterkastkaart met daarop informatie over de aanwezige zonnestroomsystemen in het gebouw.

Bouwregelgeving in relatie tot het effect van brand

Alle bouwwerken moeten voldoen aan het Bouwbesluit van de Rijksoverheid. Het Bouwbesluit bevat voorschriften voor veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en milieu (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2012). Onder het deel veiligheid wordt brandveiligheid uiteen gezet. Het doel van de brandveiligheidsvoorschriften is het voorkomen van slachtoffers (gewonden en doden) en het voorkomen dat een brand zich uitbreidt naar een ander perceel. Het behouden van het bouwwerk en het voorkomen van schade aan het milieu, het gebouw, maatschappelijke voorzieningen of belangen zijn geen doelstellingen van dit besluit. Het Bouwbesluit geeft hiermee geen duidelijkheid over maatregelen die genomen moeten worden om verdere verspreiding van een onveilige situatie te voorkomen. Bij de bouw van gebouwen is in het verleden niet of nauwelijks oog geweest voor de mogelijkheden om de verspreiding van branden te minimaliseren, voor het voorkomen van schade aan milieu, het gebouw of belangen. Bij de verzekering van gebouwen is dit wel van groot belang, waarbij bijvoorbeeld de keuze voor isolatiematerialen invloed kunnen hebben op de verzekeraar van gebouwen. Hier wordt verder op ingegaan in hoofdstuk 3.

Bij de plaatsing van zonnestroomsystemen wordt vaak als eerst een controle uitgevoerd op de dakconstructie. Deze constructie moet namelijk wel geschikt zijn voor het extra gewicht van zonnestroomsystemen, soms ook nog in combinatie met extra belasting vanwege andere apparaten zoals airconditioners en ventilatoren of weerelementen zoals sneeuw, regen en wind. Tijdens een brand is de stevigheid van de constructie ook van belang, maar hier is in relatie tot zonnepanelen geen specifieke bepaling voor. Een zonnestroomsysteem heeft hier dus wel invloed op, maar de WBDBO berekening wordt niet uitgevoerd voor een dak (InfoMil, 2011). Over het geheel worden bij de plaatsing van een zonnestroomsysteem wel berekeningen gemaakt van de impact van het systeem op de constructie als geheel, maar enkel met het oog op de voorschriften voor het voorkomen van slachtoffers.

Met het zicht op de energietransitie in de gebouwde omgeving is het van belang om de beperkte voorschriften van het Bouwbesluit en de constructie te benadrukken. Er zullen veel veranderingen in gebouwen plaats gaan vinden, zoals de plaatsing van batterijen, toevoegen van extra



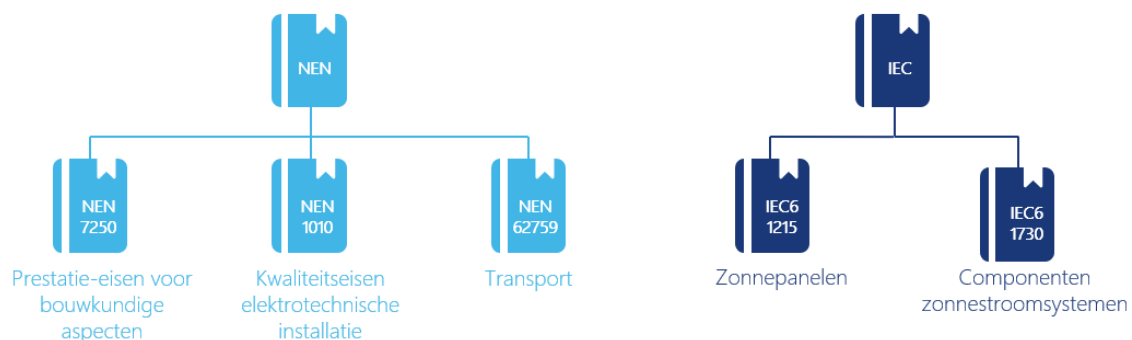
Figuur 1 Invloeden op de belasting van de dakconstructie

isolatiematerialen en de elektrificatie van de woning. Deze aanpassingen hebben invloed op het brandgevaar van gebouwen en om dit brandgevaar zoveel mogelijk in te beperken zijn op korte termijn voorschriften noodzakelijk.

1.1.2 Brandgevaar

Bij de installatie van een elektrisch apparaat neemt de kans toe dat een brand ontstaat binnen een gebouw. Door een defect in het apparaat kan kortsluiting ontstaan met eventueel brand als gevolg. Hetzelfde principe geldt ook voor zonnestroomsystemen. Wanneer sec wordt gekeken naar de verhoging van de kans op brand neemt deze met de installatie van een zonnestroomsysteem in dezelfde ordergrootte toe als bij andere elektrische apparaten. Uit onderzoek blijkt dat de mogelijkheid bestaat dat andere factoren een rol kunnen spelen die de kans licht vergroten ten opzichte van andere elektrische apparaten, maar over het geheel is de kans dat er brand ontstaat in een zonnestroomsysteem klein (Fraunhofer ISE, 2020).

De kans op defecte apparaten wordt door de sector zoveel mogelijk beperkt, door de toepassing van verschillende normen die door de jaren heen zijn opgesteld. De belangrijkste Nederlandse normen voor zonnestroomsystemen zijn de NEN 1010 en de NEN 7250. In de NEN 1010, wettelijk geborgd middels het Bouwbesluit, is beschreven aan welke kwaliteitseisen een elektrotechnische installatie (zoals een zonnestroomsysteem) moet voldoen (NEN, 2021). In de NEN 7250 worden de prestatie-eisen voor de bouwkundige aspecten van zonne-energiesystemen als geïntegreerd onderdeel van, of als los element op of aan, een dak- en gevelconstructie van gebouwen gegeven (NEN, 2014). Deze normen worden met enige regelmaat herijkt zodat de norm zich kan aanpassen aan actuele ontwikkelingen. Zo wordt er op dit moment gewerkt aan een update van de NEN 7250.



Figuur 2 Overzicht relevante NEN- en IEC-normen

In de NEN-werkgroep ‘Brandveiligheid van PV-panelen in en op de gebouwschil’ wordt op dit moment gewerkt aan aanvullende normgeving, ten aanzien van de brandveiligheid van zonnestroomsystemen in, op of aan een gebouw. Het resultaat van deze werkgroep zal een nieuwe norm zijn of een aanpassing van bestaande normen (Solar magazine, 2021b). Naast normalisatie gericht op de montage van een zonnestroomsysteem, bestaat er ook een norm gericht op het transport van zonnepanelen (TÜV Rheinland & Fraunhofer ISE, 2018), namelijk de NEN 62759 (NEN, 2015). Naast deze NEN-normen spelen ook de IEC-normen³ gericht op zowel het zonnepaneel (IEC61215) als componenten van een zonnestroomsysteem (IEC61730) een rol.

De vormgeving van deze verschillende normen zijn een eerste stap, maar uiteindelijk staat of valt een norm met de uitvoering. Om te garanderen dat deze normen bij installatie ook in acht genomen worden, is het van belang om de installatie te laten verzorgen door vakbekwame, erkende en gecertificeerde installateurs. In Nederland is een erkenningsregeling voor installateurs van zonnestroomsystemen door InstallQ ontwikkeld. Daarnaast is er in

³ IEC is geen certificatie-instelling; het is de afkorting voor International Electrotechnical Committee, een internationale normalisatieorganisatie

Nederland de Zonnekeur-certificeringsregeling onder beheer van de Stichting DEPK, en is KIWA een nieuwe certificeringsregeling aan het ontwikkelen op basis van de BRL K11008.

In het onderzoek van TNO naar brandincidenten met PV-systemen in Nederland (2019) worden wel enkele technische factoren aangegeven die kunnen bijdragen aan het ontstaan van brand binnen een zonnestroomsysteem, namelijk vlambogen en hotspots.

Hotspot

Een hotspot is een onbedoelde lokale warmteontwikkeling waardoor het zonnepaneel heel heet wordt. Hotspots kunnen bijvoorbeeld ontstaan door cel-mismatch problemen of kapotte bypass diodes.

Vlamboog

Een vlamboog ontstaat door een elektrische stroom tussen geleiders, waarbij onder andere een grote hoeveelheid hitte en licht vrijkomt. Dit kan onder andere gebeuren doordat een systeem wordt aangesloten met een ondeugdelijke verbinding van verschillende connectoren.

Bij het verbinden van verschillende modules moet elke keer weer goed worden gekeken naar de (brand)veiligheid, waarbij de modules worden verbonden door middel van connectoren. Bij het aansluiten van deze connectoren kan een brandrisico ontstaan, wanneer niet wordt gekeken naar de normen die gelden voor het aansluiten. De problemen met het aansluiten van verschillende connectormerken werden ook gezien door de zonnesector zelf en sindsdien zijn er afspraken gemaakt en worden instructies gegeven, om alleen te werken met connectoren van hetzelfde merk. Op dit moment worden testen uitgevoerd door de sector waaruit duidelijk moet blijken waar crossmatching van connectoren wel een probleem is en waar niet. Resultaten van dit onderzoek worden dit jaar nog verwacht.

Zonnestroomsystemen verhogen de kans op een brand in dezelfde ordergrootte als andere elektrische apparaten. De gevolgen van een brand waar een zonnestroomsysteem bij betrokken is, kunnen wel groter zijn doordat zonnestroomsystemen de inzetmogelijkheden van de brandweer beïnvloeden.

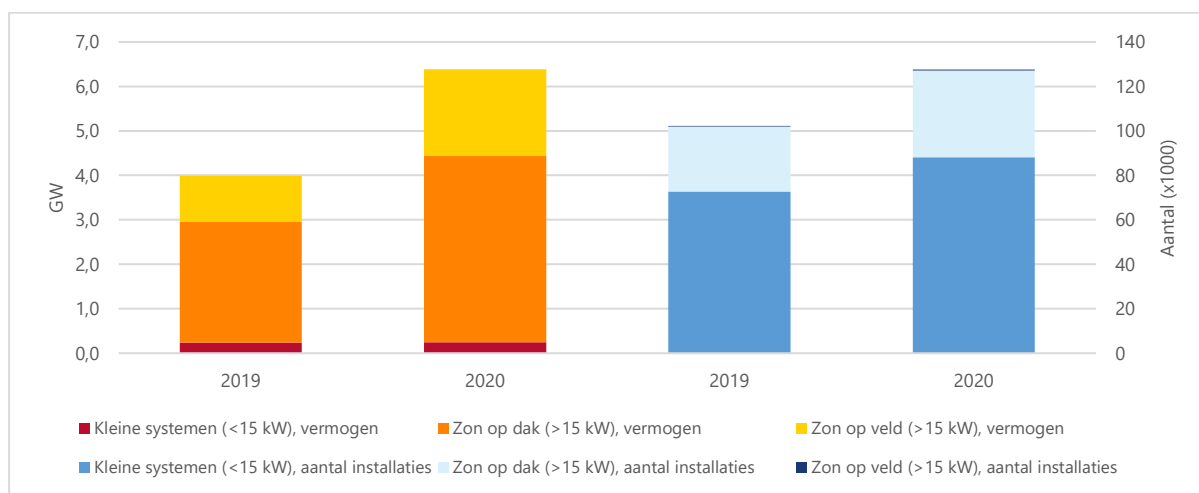
1.2 Aantal branden waar zonnestroomsystemen bij betrokken zijn

Momenteel is er nog beperkt informatie beschikbaar over het daadwerkelijke aantal branden waar zonnestroomsystemen bij betrokken zijn. Deze betrokkenheid zou idealiter nog kunnen worden uitgesplitst in branden waar zonnestroomsystemen de oorzaak zijn van de brand en branden waar zonnestroomsystemen betrokken zijn bij een brand, maar niet de oorzaak. Daarnaast is ook een onderscheid tussen woningen en bedrijfspanden gewenst. Dergelijke informatie kan de basis zijn om het onderscheid te kunnen maken tussen één voorval of structurele trends. In deze paragraaf wordt de informatie gepresenteerd die op dit moment beschikbaar is. Het is nog niet mogelijk om op basis van deze informatie uitspraken te doen over structurele trends, maar het geeft inzicht in de stand van zaken voor wat betreft informatievoorziening op dit onderwerp. De databronnen die hier worden gepresenteerd zijn afkomstig van:

- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS)
- de Risicomonitor Bedrijfsbranden van het Verbond van Verzekeraars
- TNO
- Instituut Fysieke Veiligheid (IFV)
- Stichting Salvage.

CBS: aantal installaties en vermogen zonnestroomsystemen in Nederland

De focus van dit rapport ligt op grote zonnestroomsystemen op bedrijfspanden. Het CBS heeft voor de jaren 2019 en 2020 specifieke data beschikbaar, waarbij een uitsplitsing wordt gemaakt naar: kleine systemen op dak (<15 kWp), grote systemen op dak (>15 kWp) en zon-op-veldsystemen (CBS Statline, 2021b). In figuur 3 wordt een overzicht gepresenteerd voor het aantal systemen en het opgesteld zonnestroomvermogen van deze verschillende systemen. Uit deze figuren blijkt dat het aantal grote zon-op-daksystemen (15 kWp) tussen 2019 en 2020 is gegroeid met 10.000 systemen; een toename van meer dan 30%. Het opgestelde vermogen van deze systemen groeide nog sneller, namelijk met meer dan 50% tussen 2019 en 2020. Het aantal nieuw geplaatste zonnestroomsystemen tussen 2019 en 2020 is niet alleen gegroeid, maar over het algemeen is het gemiddelde vermogen per installatie ook groter.



Figuur 3 Aantal installaties en opgesteld vermogen bij bedrijven, uitgesplitst naar zon-op-dak, zon-op-veld en kleine systemen. Bron: CBS Statline (2021b)

Risicomonitor Bedrijfsbranden (Verbond van Verzekeraars)

De Risicomonitor Bedrijfsbranden (Verbond van Verzekeraars, 2020) geeft een overzicht van het aantal zakelijke schadeclaims na brand bij bedrijfspanden met enige relevante schade.⁴ Tussen 2017 en 2020 ligt het totaal aantal bedrijfspandbranden in Nederland rond de € 4.000 per jaar. 2020 ligt onder dit gemiddelde en binnen dit onderzoek is geen directe verklaring gevonden voor deze daling. Een mogelijke verklaring kan zijn dat er in 2020 minder gebruik is gemaakt van bedrijfspanden als gevolg van coronamaatregelen. Dit kan mogelijk hebben geresulteerd in een lager aantal branden, maar er kunnen ook andere oorzaken zijn voor deze daling die op dit nog onbekend zijn.

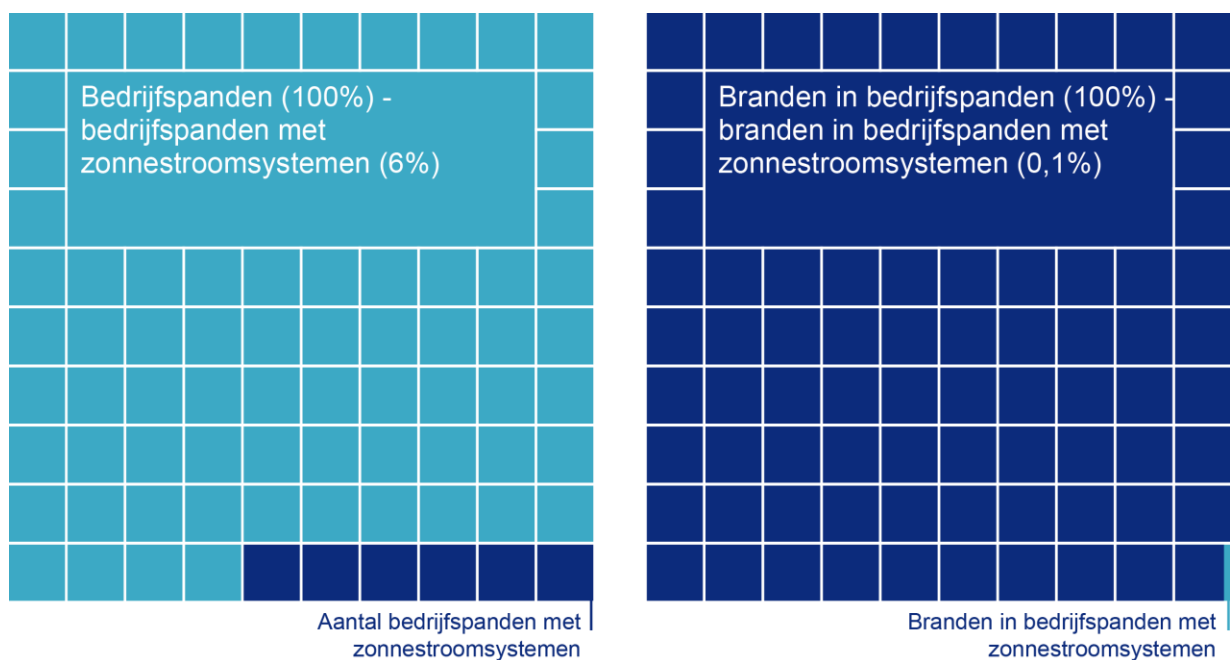
Tabel 1. Aantal zakelijke brandclaims bij bedrijfspanden in Nederland (Verbond van Verzekeraars, 2020)

	2017	2018	2019	2020
Aantal zakelijke brandclaims	3.894	4.174	4.169	3.617

⁴ Dit is niet het totaal aantal branden. Kleine branden die in het eigen risico vallen worden meestal niet gemeld, deze aantallen zijn dus een onderschatting van het totaal aantal bedrijfsbranden.

TNO: brandincidenten met fotovoltaïsche instrumenten

De bovenstaande gegevens geven een totaalbeeld voor de ontwikkeling van zonnestroomsystemen op bedrijfspanden en het aantal brandclaims bij bedrijfspanden. Dit gecombineerd met het totaal aantal bedrijfspanden komt het aandeel meldingen van bedrijfspandbranden in Nederland op 0,4%.⁵ Dit geeft alleen nog geen inzicht in het aantal branden waar zonnestroomsystemen bij betrokken zijn. Om dit wel in kaart te brengen hebben zowel TNO als het IFV dit getracht in kaart te brengen (hierna wordt ingegaan op het IFV onderzoek). TNO heeft in 2019 een inventarisatie gemaakt van brandincidenten zoals bekend uit de media en andere kanalen (TNO, 2019). Voor 2018 kwam het totaal aantal brandincidenten op 27, waarvan er 4 in het zakelijke segment waren. Wanneer dit wordt afgezet tegen het totaal aantal branden in bedrijfspanden komt dit neer op circa 0,1% van de branden bij bedrijfspanden, zoals ook te zien is in figuur 5. Deze inschatting is op basis van de inventarisatie door TNO, maar bij deze inventarisatie was het niet mogelijk meer gegevens te vinden dan brandincidenten uit rapportages in de media. Net als nu vond er toen nog geen registratie plaats van het aantal branden waar zonnestroomsystemen bij betrokken waren. '.



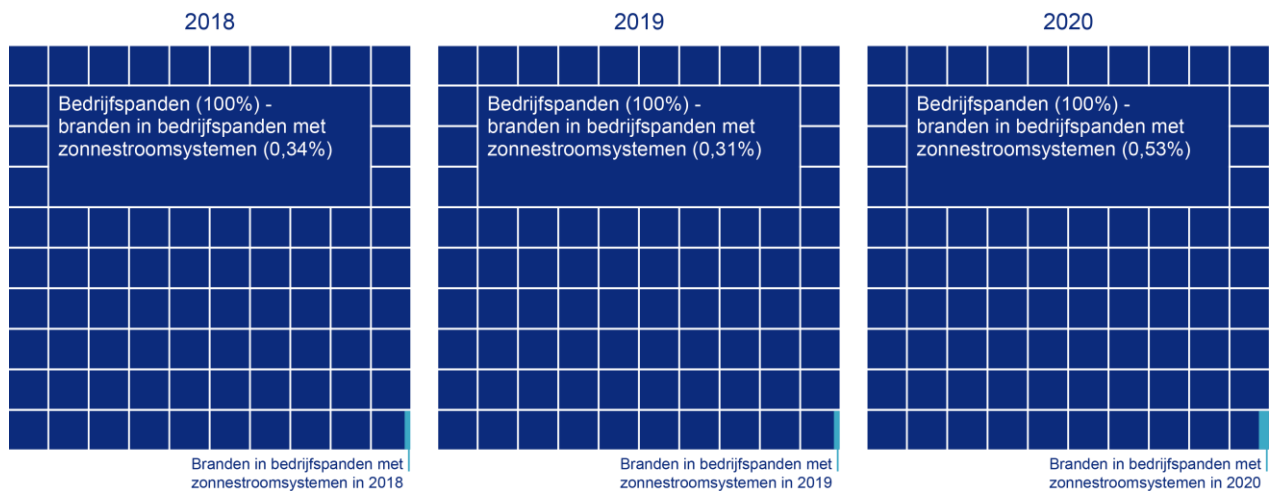
Figuur 4 Overzicht van het aandeel bedrijfspanden met zonnestroomsystemen (links) en het aandeel bedrijfspanden met zonnestroomsystemen waar brand heeft plaatsgevonden, als aandeel van het totaal aantal branden bij bedrijfspanden (rechts).

IFV: vooronderzoek depositie branden met zonnepanelen

Voortbouwend op het onderzoek van TNO heeft het Instituut voor Fysieke Veiligheid (IFV) in 2020 een mediascan gedaan naar het aantal branden bij panden met zonnepanelen tussen 1 januari 2018 en 26 oktober 2020 (IFV, 2020). Het IFV maakt hierbij onderscheid tussen branden bij woningen en branden bij niet-woningen (bedrijfspanden). Het aantal branden bij bedrijfspanden is hoger dan het aantal branden gevonden in het

⁵ Tussen 2017 en 2020 was het totaal aantal bedrijfspanden rond de 1,1 miljoen (CBS Statline, 2021c).

onderzoek van TNO (2019), namelijk rond de 0,4%. Dit kan komen doordat er meer bekend is geworden over branden in 2018, of doordat binnen de IFV studie ook kleinere branden worden meegenomen die mogelijk niet meegenomen werden binnen de TNO studie.



Figuur 5 Branden in bedrijfspanden met betrokkenheid van zonnepanelen ten opzichte van het totaal aantal bedrijfspanden

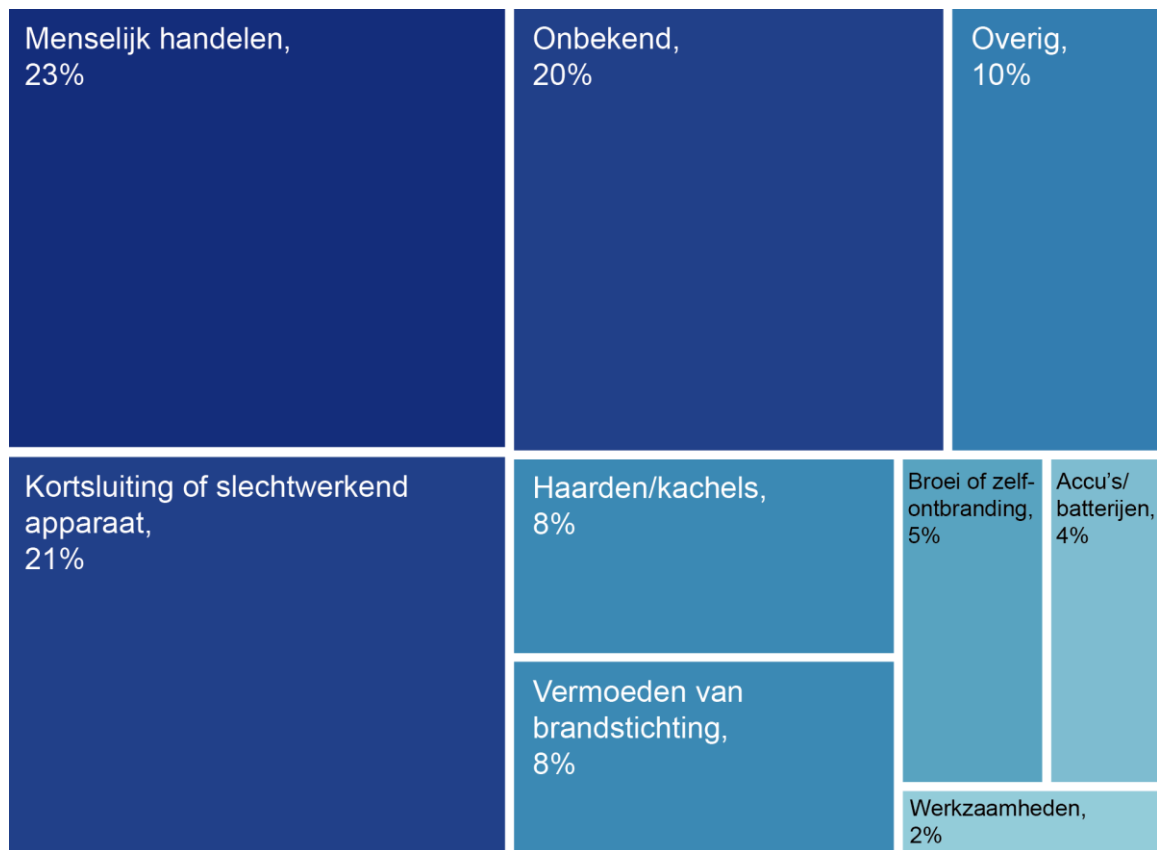
Naast (kennis)instituten kunnen ook particulieren data bijhouden, zo ook bij de website van PolderPV, waar een overzicht wordt bijgehouden van onder andere de nieuwsberichten over branden in panden met zonnestroomsystemen (PolderPV, 2021). Het aantal meldingen van branden bij bedrijfspanden op de website van PolderPV komt voor 2018 op 7, voor 2019 op 8 en voor 2020 ook op 8. Het aantal meldingen wijkt hiermee af van het aantal meldingen van IFV, maar in beide bronnen gaat het om een beperkt aantal nieuwsberichten van branden waar zonnestroomsystemen bij betrokken zijn.

Stichting Salvage: vermoedelijke oorzaak van een brand

De voorgaande weergaven van het aantal branden zijn voornamelijk gebaseerd op de berichten die in de media komen over branden in panden met zonnestroomsystemen. Maar niet alle branden komen terug in de media waardoor bovenstaande inschattingen een onderschatting kunnen zijn van het daadwerkelijke aantal branden. Een instituut dat veel te maken heeft met branden is de Stichting Salvage. Deze onafhankelijk stichting staat gedupeerden bij nadat zij worden verrast door brand, storm of waterschade. Namens de verzekeraar spannen zij zich in om de situatie zo veel mogelijk te stabiliseren. In 2020 werd Stichting Salvage in deze rol meer dan 6.000 keer opgeroepen voor brand-, bliksem-, of explosievoorvallen, waarbij dit gaat om oproepen voor zowel woningen als bedrijfspanden (Stichting Salvage, 2021). Het totaal aantal brandmeldingen waar de brandweer voor uitgerukt is, is rond de 72.000 (CBS Statline, 2021c). De Stichting Salvage is dus aanwezig bij circa 1 op de 12 branden met grotere gevolgen.

Stichting Salvage doet zelf geen onderzoek naar de oorzaak van een brand, maar zij noteren wel de vermoedelijke oorzaak als dit gelijk duidelijk is. Deze vermoedelijke oorzaak wordt gecorrigeerd, wanneer uit een gedetailleerd brandonderzoek blijkt dat deze vermoedelijke oorzaak onjuist is.

De vermoedelijke oorzaak is daarmee een eerste inschatting van de Salvagecoördinator wanneer deze oorzaak evident wordt bevonden, maar is geen resultaat van een uitgebreid onderzoek. Figuur 7 geeft een overzicht van de vermoedelijke oorzaken die Stichting Salvage op dit moment registreert. Hierbij zijn 'menselijk handelen' en 'kortsluiting' het grootste aandeel van de vermoedelijke oorzaken (beiden hebben een aandeel groter dan 20%). Vervolgens heeft de categorie 'Onbekend' ook een relatief groot aandeel, dit omdat niet bij elke brand vastgesteld kan worden wat de oorzaak van de brand zou kunnen zijn. De overige categorieën zijn kleiner en zitten onder de 10% per categorie.



Figuur 6 Vermoedelijke oorzaken van brand voor woningen en bedrijfspanden in percentages (Stichting Salvage, 2021)

Op dit moment is een brand als gevolg van een defect in het zonnestroomsysteem nog niet opgenomen als categorie, maar dit zou in de toekomst mogelijk wel opgenomen kunnen worden.

Wel bevat het registratieformulier van de Stichting Salvage ook een opmerkingenkader waarin de Salvage-coördinatoren additionele bevindingen kunnen beschrijven. In dit opmerkingenkader is in het verleden ook informatie over zonnestroomsystemen opgenomen. Een inventarisatie van deze kaders geeft het volgende beeld: van de meer dan 6.000 brand-, bliksem-, of explosievoorvallen in 2020, waren er 5.232 branden waar Stichting Salvage opgeroepen is. Bij 47 gevallen van de 5.232 branden was een zonnepaneel ofwel de vermoedelijk oorzaak van de brand (22), ofwel alleen betrokken bij de brand (25). Dit komt neer op een betrokkenheid van zonnepanelen bij ongeveer 1% van alle branden (woningen en bedrijven) waar de Stichting Salvage bij is geweest, waarbij in 0.42% van de gevallen de zonnepanelen vermoedelijk de oorzaak waren van de brand. Belangrijk om nogmaals te benadrukken is dat het hier alleen gaat om de branden waar Stichting Salvage aanwezig is geweest. Dit is een gedeelte van het totaal aantal branden in Nederland.

Deze percentages zijn hoger dan de eerdere percentages gebaseerd op de mediascans, maar zijn nog relatief klein als de aandelen worden vergeleken met andere oorzaken van branden zoals genoemd in figuur 7. Bij de interpretatie van deze getallen is het van belang om op te merken dat de percentages van Stichting Salvage gaan over zowel woningen als bedrijfspanden. De gepresenteerde percentages op basis van TNO en het IFV zijn alleen voor bedrijfspanden en hierdoor kunnen de percentages niet direct vergeleken worden.

Concluderend

Er is beperkt informatie beschikbaar over de rol van zonnestroomsystemen bij het ontstaan van branden. Over het geheel lijkt de rol van zonnestroomsystemen bij het ontstaan van branden vooralsnog klein.

Dit komt overeen met de resultaten voor Duitsland, waar zonnestroomsystemen ook relatief weinig betrokken waren bij branden (Fraunhofer ISE, 2020). Alleen uit de verzamelde data van Stichting Salvage blijkt een indicatie voor de rol van zonnestroomsystemen bij het ontstaan van branden. Hierbij gaat het om de vermoedelijke oorzaak en is er nog niet aangetoond dat de brand ook daadwerkelijk is ontstaan door het zonnestroomsysteem.

Uit de data gepresenteerd in dit hoofdstuk blijkt niet dat in gebouwen met zonnestroomsystemen vaker brand ontstaat dan in gebouwen zonder zonnestroomsystemen. Belangrijke kanttekening is de beperkte beschikbaarheid van data om goede causale verbanden vast te stellen.

2. Verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen

De laatste jaren is het aantal zonnestroomsystemen op bedrijfspanden snel gestegen, mede door de Subsidie Duurzame Energie (SDE). Alleen in een enquête over de vrijval bij deze subsidie komt naar voren dat er steeds meer problemen worden ervaren met de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen. Om deze problemen te kunnen plaatsen, is het van belang om de werking van de verzekeringswereld verder te doorgronden, voordat ingegaan kan worden op de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen.

2.1 Veranderingen in de verzekeringswereld

Een verzekering is een overeenkomst waarbij de verzekeraar aangeeft de schade te vergoeden aan de verzekeringnemer, als een bepaald onzeker voorval (zoals autoschade, brand of storm) zich voordoet. Daartegenover staat een reguliere betaling van een premie door de verzekeringnemer aan de verzekeraar. Bij het afsluiten van de verzekering is het onzeker of de gebeurtenis zich voor zal doen. Bij het afsluiten van een verzekering kijkt de verzekeraar naar de kans dat een voorval zich voordoet en het effect van dit voorval. Vaak gaat het hierbij om voorvallen met een lage kans, maar met grote (financiële) gevolgen, waarbij de verzekeringnemer onzeker is of hij een dergelijke financiële tegenvaller wel kan dragen. Verzekeraars hebben hierbij de vrijheid om hun eigen polisvoorwaarden (en bijbehorende verzekeringspremies) op te stellen. Het is dus mogelijk dat verzekeraar X een bepaald risico wel accepteert en verzekeraar Y niet, waarbij dit niet per sé hoeft te resulteren in een verschil in premiehoogte. Het is wettelijk vastgelegd dat verzekeraars geen afspraken onderling mogen maken over de te hanteren risico-inschattingen en bijbehorende premies.



Figuur 7 Risico-inschatting van de verzekeraar op basis van kans x effect

Dit is de basis voor de verzekeringswereld, maar deze wereld is net als andere sectoren onderhevig aan constante verandering. De verzekeringsmarkt is cyclisch en fluctueert continu tussen een harde en zachte verzekeringsmarkt (Marsh, 2020). Een harde markt kan worden gedefinieerd als een groei in de marktcyclus, met meer stringente criteria en minder capaciteit bij de verzekeraar, waardoor er minder verzekeringspolissen worden afgesloten (Marsh, 2020). Een harde markt ontstaat door ontwikkelingen in een bepaalde periode, inclusief mogelijke premieverlagingen, waardoor resultaten niet meer voldoen aan de eisen die een verzekeraar stelt. De grootzakelijke verzekeringsmarkt wordt hierdoor verliesgevend, met als reactie een verhoging van de premies. De laatste jaren was er sprake van een relatief harde verzekeringsmarkt voor propertyverzekeringen (Marsh, 2020).

Naast deze cyclische beweging zijn er de laatste jaren nog vier andere grote veranderingen binnen de verzekeringsmarkt geweest, namelijk: de introductie in 2016 van een nieuw Europees stringent toezichtkader, Solvency II; de vaststelling van compliance regels voor verzekeraars in de wet op het financieel toezicht; en IFRS 17/19 waarin internationale accountancy standaarden zijn aangescherpt; krapte in de capaciteit van verzekeraars door fusies van verzekeraars (DNB, 2016; Rijksoverheid, 2021). Al deze veranderingen gezamenlijk hebben geleid tot hogere kapitaalseisen voor verzekeraars, vooral bij grotere onzekerheid over de te maken beleggingsrendementen en bij onzekerheden over mogelijke risico's. Zeker op dat laatste worden verzekeraars regelmatig uitgedaagd met stresstesten over bijvoorbeeld extreem weer. Belangrijkste doel van deze veranderingen is dat verzekeraars met de hoogst mogelijke waarschijnlijkheid aan hun toekomstige verplichtingen kunnen blijven voldoen. Daarbij kunnen verzekeraars maar zeer beperkt verliezen compenseren. Dit heeft tot gevolg dat verzekeraars minder flexibel zijn en strengere voorwaarden zijn gaan hanteren.

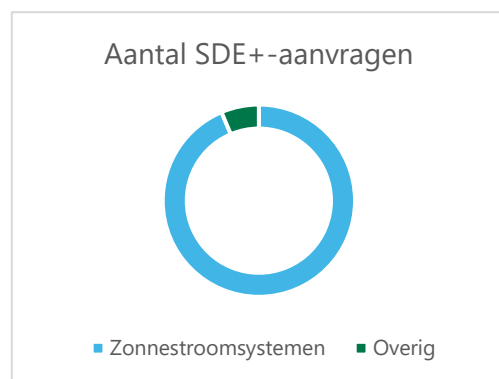
Verzekeringsmakelaars

Verzekeringsmakelaars zijn niet nieuw binnen de verzekeringswereld, maar deze actoren zijn wel belangrijk om apart te benoemen. Verzekeringsmakelaars helpen gebouweigenaren namelijk bij het zoeken en afsluiten van een verzekering en geeft een onafhankelijk advies over de verzekering die het beste paste bij de vraag van de gebouweigenaar. Hij luistert naar de wensen van gebouweigenaar en gaat vervolgens op zoek naar een verzekering die hier het beste bij past. Hierbij kijkt de makelaar naar de opties bij meerdere verzekeringsmaatschappijen voor het verzekeren van deze wensen, waarna de makelaar een advies geeft over de verzekering die het beste past bij de wens van de gebouweigenaar. Bij de keuze voor een verzekering hebben gebouweigenaren veelal contact met een verzekeringsmakelaar en niet zozeer met de verzekeraars zelf.

2.2 Mogelijke toename in problemen bij verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen

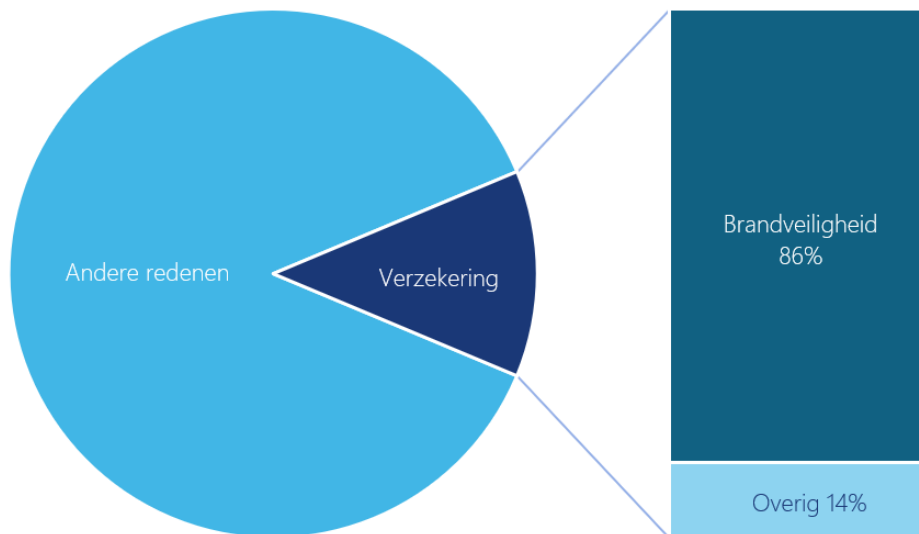
Een van de belangrijkste instrumenten vanuit de overheid voor het stimuleren van hernieuwbare energieproductie is de Subsidie Duurzame Energie+(+) (SDE +(+)). Deze subsidie is bedoeld voor bedrijven en (non-)profitinstellingen in sectoren als industrie, mobiliteit, elektriciteit, landbouw en gebouwde omgeving. Zonnestroomsystemen die groter zijn dan 15 kWp⁶ vallen onder andere onder deze subsidieregeling en in de afgelopen jaren is er een grote hoeveelheid aanvragen geweest voor subsidiëring van deze grote zonnestroomsystemen (RVO, 2021). Hierbij is er nog wel een verschil tussen de hoeveelheid installaties die een subsidie toegewezen krijgen en het daadwerkelijke aantal geplaatste systemen. De situatie dat de subsidie wel toegewezen wordt, maar het systeem uiteindelijk niet geplaatst, wordt aangeduid met de term vrijval. Het gemiddelde aandeel zonnestroomsystemen waar sprake is van vrijval ligt de laatste jaren rond de 21% (Solar Magazine, 2021a). Dit is een significant aandeel van het totaal aantal toegewezen subsidies en daarom is Technopolis gevraagd om in kaart te brengen wat de redenen zijn voor deze vrijval.

Om dit in kaart te brengen heeft Technopolis een enquête uitgezet onder 700 aanvragen van SDE+(+)-subsidies voor zonnestroomsystemen die te maken hebben gehad met minimaal 1 vrijgefallen project. In de 222 reacties komen verschillende redenen voor vrijval terug, zoals: de dakconstructie voldeed niet, de businesscase was te slecht, of er was onvoldoende netcapaciteit beschikbaar. In 28 reacties werd aangegeven dat verzekeren een rol had gespeeld bij het niet realiseren van het geplande zonnestroomsysteem. Van deze 28 reacties gaf het grootste deel (85%) aan dat de problemen met verzekeren voornamelijk kwamen, doordat de brandveiligheid in het geding kwam. In een gesprek met een projectontwikkelaar binnen de zonnesector werd duidelijk dat in zijn portfolio op dit moment 15 projecten met een totaal vermogen van 35 MWp 'on hold' staan vanwege de verzekerbaarheid.



Figuur 8 Gemiddeld aandeel zonnestroomsystemen in aantal SDE+ aanvragen 2018 – 2020 (RVO, 2021)

⁶ En een grootverbruikersaansluiting hebben



Figuur 9 Uitkomsten SDE++ vrijval uitvraag RVO en Technopolis

In navolging op deze enquête werden partijen uitgenodigd om een mondelinge toelichting te geven op de antwoorden in de enquête. De 15- 20 partijen die een mondelinge toelichting gaven, werd ook gevraagd wat hun verwachting is over de oorzaken die in de toekomst belangrijker kunnen worden voor vrijval. De partijen gaven hierbij aan dat hun verwachting is dat het verzekeren van zonnestroomsystemen in de top 3 van oorzaken zit die in de toekomst belangrijker gaat worden voor vrijval.

Tijdens de bijeenkomsten werd ook meer duidelijk over het algemene proces die partijen doorlopen bij de aanvraag van een SDE++-subsidie. Voor de businesscase van de zonnestroomsystemen is de subsidie volgens hen essentieel. Partijen willen daarom zo min mogelijk tijd investeren, voordat de subsidie toegekend is. Wanneer deze subsidie niet toegekend wordt, is de geïnvesteerde tijd namelijk verloren tijd en dit moet zoveel mogelijk beperkt worden. Partijen geven aan dat de toekenning van de subsidie hen meer zekerheid geeft over de businesscase en dat ze met deze zekerheid zich verder gaan verdiepen in de daadwerkelijke (on)mogelijkheden voor de plaatsing van een zonnestroomsysteem. Tijdens deze verdieping kan het dan voorkomen dat de dakconstructie onvoldoende is, er toch minder dak beschikbaar is of diverse andere oorzaken, waardoor het project toch niet door kan gaan, oftewel vrijval.

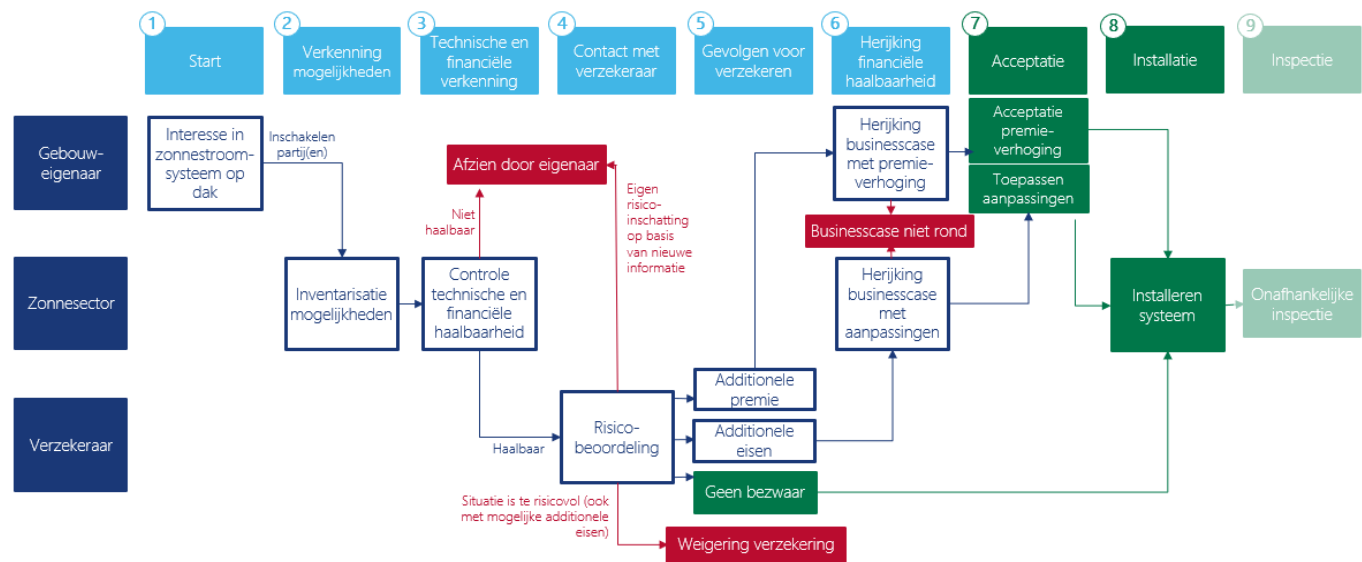
Moet de drempel verhoogd worden?

Gemiddeld één op de vijf zonnestroomprojecten die SDE+-subsidie toegewezen heeft gekregen, is uiteindelijk niet geplaatst. Dit is een significant aandeel en het is de vraag of deze hoge vrijval gewenst is. Een belangrijke reden voor deze vrijval is dat partijen na toekenning van de subsidie zich pas gaan verdiepen in de impact die het zonnestroomsysteem heeft op het gebouw. Aan de andere kant is het ook te begrijpen dat ondernemers zo min mogelijk tijd willen investeren in projecten, die zonder subsidie volgens hen niet rendabel zijn. Om de vrijval te reduceren zouden er additionele eisen opgenomen kunnen worden, zoals een akkoord van een constructeur dat het dak het extra gewicht kan dragen of een akkoord van een verzekeraar dat het pand met zonnestroomsysteem verzekerd kan worden. Met dergelijke eisen zal het aandeel vrijval waarschijnlijk kleiner worden, maar mogelijk dat het ook ondernemers zal afschrikken, omdat de drempel voor de aanvraag verhoogd is. Bij het stellen van additionele voorwaarden zal daarom altijd een balans moeten worden gemaakt tussen laagdrempelige eisen met hogere vrijval of strengere eisen die ondernemers kunnen afschrikken.

2.3 Het proces van het verzekeren van zonnestroomsystemen

De verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen is één van de oorzaken voor vrijval. Om in kaart te brengen waar deze mogelijke problemen ontstaan, wordt het proces van interesse tot installatie beschreven voor een zonnestroomsysteem. In figuur 11 wordt een beknopt stroomschema gepresenteerd van de stappen die vaak worden doorlopen bij de aanschaf van een zonnestroomsysteem en de rol die verschillende actoren spelen in dit proces. Dit stroomschema is een schematische weergave voor de stappen die doorlopen worden, zoals werd geschetst door de partijen die een mondelinge toelichting gaven op de oorzaken voor vrijval. Dit is geenszins het ideale beeld, of het beeld van de stappen die overal in de praktijk worden doorlopen. Het stroomschema is er voornamelijk op gericht om het beeld in grote lijnen te schetsen, zodat de redenen voor moeilijkheden bij de verzekeraarbaarheid van zonnestromen in perspectief geplaatst kunnen worden. In hoofdstuk 3 wordt de achtergrond op de verschillende perspectieven verder toegelicht en zal ingegaan worden op de knelpunten die spelen vanuit de verschillende actoren.

Toelichting op de stappen



Figuur 10 Schematische weergave van proces voor aanschaffen zonnestroomsysteem (>15 kWp). Deze weergave geeft een impressie van de te doorlopen stappen, maar is geenszins het ideale beeld voor de te doorlopen stappen, of het beeld dat altijd in de praktijk voorkomt.

1. **Start:** De interesse in een zonnestroomsysteem op dak, resulteert in het inschakelen van de benodigde partij(en) in de zonnesector, zoals een adviseur of installateur.
2. **Verkenning mogelijkheden:** De ingeschakelde partijen verkennen de mogelijkheden voor zonnepanelen, zoals het aantal panelen dat op het dak geplaatst kan worden.
3. **Controle technische en financiële verkenning:** Vervolgens wordt gekeken of het technisch en financieel haalbaar is om de panelen te installeren.
4. **Contact met de verzekeraar:** Als het zonnestroomsysteem op dak haalbaar wordt geacht, wordt contact opgenomen met de verzekeraar (eventueel via tussenpersoon/verzekeringsadviseur). Dit contactmoment is opgenomen in het schema, maar verzekeraars geven aan dat ze regelmatig pas laat in het proces, of niet, worden benaderd.
5. **Gevolgen voor verzekeren:** De verzekeraar stelt vast of de plaatsing van een zonnestroomsysteem een verhoging van het risico met zich meebrengt. De verhoging van het risico is een resultante van een verhoging van de verzekerde waarde en het additionele risico op brand of andere gevolgen. Wanneer de verzekeraar een hoger risico constateert, kan dit resulteren in een hogere premie. In sommige gevallen wordt door de verzekeraar specifieke eisen aan het zonnestroomsysteem of aan de dakconstructie, gesteld, voordat een

nieuwe verzekering afgesloten kan worden. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan aanpassingen aan het dakpakket, zoals het vervangen van het isolatiemateriaal of het plaatsen van vlamboogdetectie. Het kan ook voorkomen dat de verzekeraar het (brand)risico zo hoog inschat, dat de verzekeraar het pand na installatie van het zonnestroomsysteem niet meer wil/kan verzekeren.

6. **Herijking financiële haalbaarheid:** Bij een premieverhoging of additionele eisen vanuit de verzekeraar, moet opnieuw gekeken worden of de businesscase nog wel rond te rekenen is. Sommige eisen, zoals aanpassing van het dakpakket, zijn een dusdanige additionele kostenpost dat partijen ervan af kunnen zien om het zonnestroomsysteem te installeren.
7. **Acceptatie:** Na het accepteren van een mogelijk hogere premie en/of aanvullende voorwaarden, of na het doorvoeren van de voorgestelde aanpassingen door de verzekeraar, kan de verzekering worden afgesloten.
8. **Installatie:** De installatie kan geplaatst worden.
9. **Inspectie:** Na installatie wordt het systeem steeds vaker geïnspecteerd door een onafhankelijke inspecteur. Dit is nog geen onderdeel van het standaardproces, maar het is wel vaker een voorwaarde voor bijvoorbeeld verzekeraars. Deze inspectie wordt tegenwoordig vaak gedaan conform Scope 12. Scope 12 wordt verder toegelicht in hoofdstuk 3.

2.4 In de praktijk

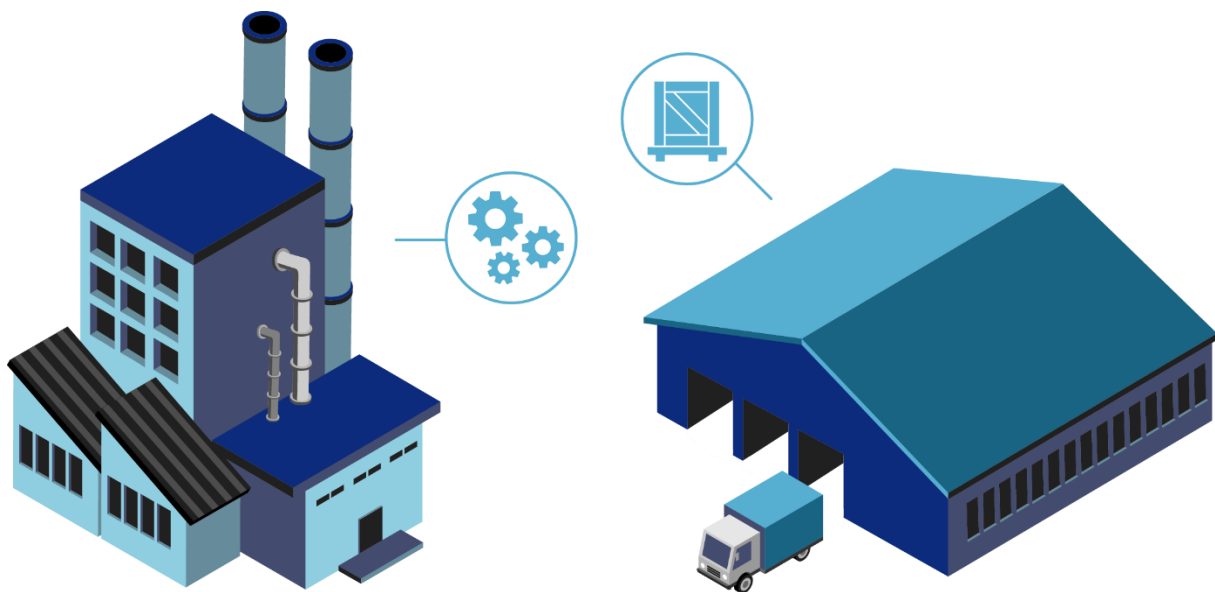
Het stroomschema is een schematische weergave van hoe de situatie eruit kan zien, maar dit zijn niet de stappen zoals deze in de praktijk doorlopen worden. In de praktijk lopen verschillende stappen door elkaar, worden stappen overgeslagen of worden actoren in zijn geheel niet betrokken. Daarbij heeft elke actor zijn/haar eigen beeld van hoe dit proces beter/efficiënter zou kunnen, met daarbij ook elk zijn/haar eigen doelstellingen voor ogen. Hierbij wordt de afstemming tussen deze partijen extra onder tijdsdruk gezet, doordat de energietransitie vraagt om een snelle voortgang. Deze combinatie maakt dat er frictie ontstaat tussen de verschillende actoren, waarbij in dit rapport drie actoren worden onderscheiden. Deze actoren komen ook al terug in het stroomschema, namelijk die van de gebouweigenaar, die van de zonnesector en die van de verzekeraar. In het volgende hoofdstuk zullen deze perspectieven verder worden toegelicht.

3. Perspectieven op verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen

Voor dit rapport zijn de bevindingen uit de literatuur getoetst en aangevuld door middel van diverse interviews met betrokken actoren (zowel stakeholders als experts). Verder is gebruik gemaakt van informatie uit de lopende enquête over vrijval binnen de SDE++ van Technopolis, is er informatie verzameld vanuit de achterban van Holland Solar en is een enquête uitgezet onder de belangrijkste verzekeraars op het gebied van brandrisico's. De bevindingen in dit hoofdstuk zijn gebaseerd op een combinatie van deze verschillende informatiebronnen. Over het geheel kan worden gesteld dat de problemen omtrent het verzekeren van zonnestroomsystemen voornamelijk ontstaan, doordat niet altijd hetzelfde over de betekenis van risico's wordt gedacht. Het belangrijkste verschil zit in de definitie van risico. Gebouweigenaren en de zonnesector denken vaak dat het risico slechts de kans is dat er iets misgaat, terwijl verzekeraars het risico bepalen door de kans dat het misgaat te vermenigvuldigen met het effect als het misgaat.

3.1 Gebouweigenaren

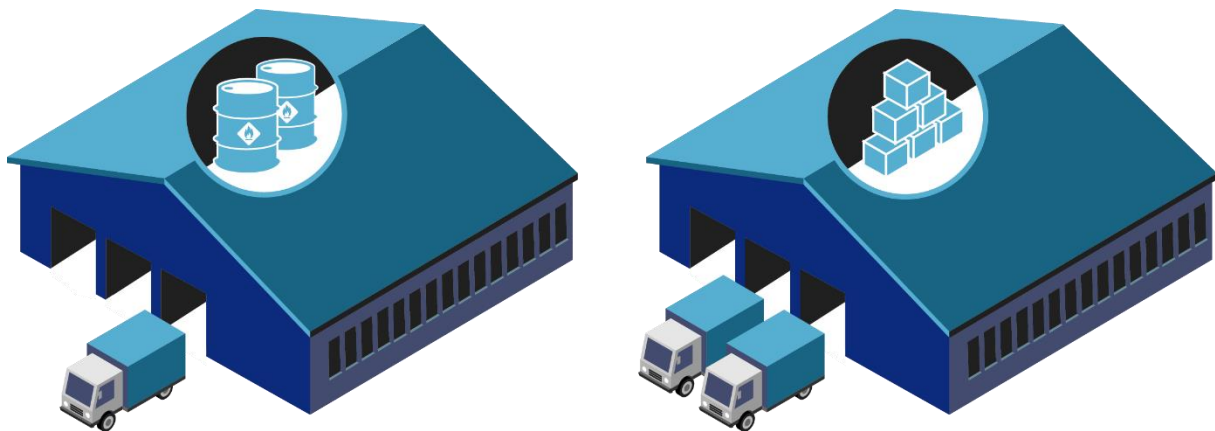
Bij gebouwen kan onderscheid worden gemaakt tussen gebouwen met een bedrijfsmatige functie (loods, stal, fabriek, etc.) of een woonfunctie. Het grootste gedeelte van de gebouwen in Nederland heeft een woonfunctie, waarbij er verschil kan zitten in het aantal personen en de zelfredzaamheid van personen, maar de functie van deze gebouwen is vergelijkbaar. Gebouwen met een bedrijfsmatige functie hebben een grotere diversiteit aan activiteiten die plaatsvinden binnen het gebouw. Zo is de primaire activiteit voor een loods de opslag van goederen, maar in een fabriekshal zijn er al diverse activiteiten zoals: opslag van goederen; onderhoud en bediening van aanwezige machines en het daadwerkelijk produceren van een product. Beide zijn gebouwen met een bedrijfsmatige functie, maar wel met een verschil in de activiteiten die plaatsvinden in de gebouwen.



Figuur 11: Verschillende typen gebouwen (fabriek en een loods) met beide een bedrijfsmatige functie

Naast de variatie in de activiteiten tussen gebouwen is er ook variatie binnen verschillende typen gebouwen. Om het voorbeeld van de loods door te trekken; een loods kan onbrandbare materialen (betonblokken, bakstenen) opgeslagen hebben of brandbare materialen (olie, hout of voedingsmiddelen) opgeslagen hebben. Ook kan er sprake zijn van aanwezigheid van giftige of milieugevaarlijke stoffen en kunnen er grote verschillen zitten in de financiële waarde van de materialen. Al deze factoren kunnen invloed hebben op de (financiële) gevolgen van een eventuele (kleine) brand of ander letsel aan het gebouw. De diversiteit in gebouwen met een bedrijfsmatige functie heeft hiermee

invloed op de verzekeraarbaarheid van gebouwen. Dit maakt het complexer om generieke uitspraken te doen over de verzekeraarbaarheid van gebouwen met zonnestroomsystemen, omdat er vaak sprake is van maatwerk.



Figuur 12 Voorbeeld van twee bedrijfspanden met diverse activiteiten en verschillende waardes van de opslag. Een olieopslag bevat brandbare goederen met een hoge financiële waarde, een betonopslag bevat daarentegen niet-brandbare goederen met een relatief lage financiële waarde.

In dit maatwerk worden verschillende typen verzekeringen afgesloten. Zo zijn er onder andere aansprakelijkheids-, inventaris-, milieurisico-, bedrijfsschade- en opstalverzekeringen.

Deze verzekeringen kan een gebouweigenaar allemaal afsluiten bij één verzekeraar, maar het is ook mogelijk de verzekeringen af te sluiten bij verschillende verzekeraars. Om inzicht te krijgen in alle opties maken gebouweigenaren regelmatig gebruik van een verzekeringsmakelaar. Deze vergelijkt de voorwaarden en premies van verschillende verzekeraars en probeert een zo gunstig mogelijke en/of best passende verzekering af te sluiten voor de gebouweigenaar.

Gebouweigenaren maken niet alleen gebruik van tussenpersonen voor het afsluiten van een verzekering (verzekeringsmakelaar), maar ook bij de plaatsing van een zonnestroomsysteem. De projectontwikkelaar zorgt in dit proces bijvoorbeeld voor de aanvraag van de SDE++ subsidie en analyseert, in samenspraak met de gebouweigenaar, welke eigenaarsvorm het beste past: een zonnestroomsysteem in eigen beheer of verhuur van het dak aan een andere partij om een zonnestroomsysteem te plaatsen. Een derde partij die geïnteresseerd zou zijn in de huur van het dak is dan bijvoorbeeld een energiecorporatie die een zonnestroomsysteem laat installeren op een groot dak van bijvoorbeeld een school op sporthal.

Uiteindelijk zijn gebouweigenaren verantwoordelijk voor de plaatsing van zonnestroomsystemen op hun gebouw. Uitgangspunt hierbij is dat de plaatsing van een zonnestroomsysteem het primaire bedrijfsproces niet mag bedreigen en dat de risico's verzekerd moeten zijn. Het pand moet de functie kunnen vervullen die nodig is vanuit de bedrijfsvoering, waarbij zonnepanelen additioneel zijn aan het primaire bedrijfsproces. Met deze gedachte wordt ook gekeken naar de verzekeraarbaarheid van het zonnestroomsysteem. De plaatsing van dit systeem heeft namelijk invloed op verschillende typen verzekeringen, waarbij de effecten van deze toevoeging afhangen van het type activiteiten in een gebouw, de staat van het gebouw en de eigenaarsconstructie. Dit alles moet worden meegenomen in de beslissing van een gebouweigenaar, wanneer een zonnestroomsysteem geplaatst wordt.

Gebouweigenaren: Er is een grote diversiteit in gebouwen met een bedrijfsfunctie, waardoor verzekering van deze gebouwen maatwerk is. Bij de plaatsing van een zonnestroomsysteem is het uitgangspunt van de gebouweigenaar dat deze geen invloed heeft op de uitvoering van het primaire bedrijfsproces, waarbij risico's gedekt moeten worden door de verzekeraar. Anders is het risico voor de gebouweigenaar te groot.

3.2 Zonnesector

De zonnesector als geheel heeft de laatste jaren een snelle ontwikkeling doorgemaakt. De kosten van een zonnestroomsysteem zijn de laatste jaren flink afgenomen en het aantal geplaatste systemen is snel gegroeid. Alleen door deze enorm snelle groei, komen er soms ook groeiproblemen aan het licht en gaan er meer factoren spelen dan alleen de kosteneffectiviteit. De sector erkent dat een zonnestroomsysteem, net als andere elektrische apparaten, brand kan veroorzaken als gevolg van een defect bij de installatie, door veroudering, schade, oneigenlijk gebruik en door productiefouten. Waar de veiligheid van het zonnestroomsysteem in het geding is, worden dan ook stappen gezet om de risico's zoveel mogelijk in te perken; de veiligheid van het zonnestroomsysteem staat namelijk voorop. Hierbij is de sector zich er ook steeds meer van bewust dat niet alleen gekeken moet worden naar de veiligheid van de installatie zelf, maar ook naar de context (het gebouw) waarin de installatie geplaatst wordt. Hier ligt wel een gedeelde verantwoordelijkheid, want uiteindelijk is een gebouweigenaar verantwoordelijk voor de aanpassingen die worden gedaan aan een gebouw en niet de projectontwikkelaar van het zonnestroomsysteem. Wel kan deze projectontwikkelaar de risico's benoemen.

Om de risico's zoveel mogelijk in te perken wordt door de zonnesector eerst gekeken naar innovatie op technologisch gebied. Hierbij kan worden gedacht aan micro-elektronica, waarmee op moduleniveau geacteerd kan worden binnen een zonnestroomsysteem. Dit maakt het mogelijk om de temperatuur van modules bij te houden en te communiceren aan installateurs. Met een dashboard is het vervolgens mogelijk om de modules afzonderlijk uit te schakelen, wat van belang kan zijn bij het voorkomen van brand of bij brandbestrijding. Een dergelijke innovatie oefent hiermee direct invloed uit op de verspreiding van een brand.

Maar alleen technologische innovaties zijn niet voldoende. Daarom participeert de zonnesector ook in initiatieven om gezamenlijk met andere partijen op te trekken om de communicatie over de risico's te verbeteren. Een voorbeeld hiervan is de samenwerking binnen Scios Scope 12. Scope 12 is een initiatief vanuit Scios waarbij verschillende partijen, waaronder Holland Solar en het Verbond van Verzekeraars, hebben meegedacht over de opzet van een onafhankelijke inspectie voor zonnestroomsystemen (Scios, 2020). Scope 12 is een inspectie op eerdergenoemde NEN normen, waarbij niet alleen gekeken wordt naar de technische staat van de installatie, maar ook naar de draagkracht van de bouwkundige constructie, de ventilatie van indaxsystemen, de brandbaarheid van dak-/isolatiematerialen en connectoren. Met deze inspectie wordt de kwaliteit van de installatie duidelijker, waarbij de uitkomst kan zijn dat additionele investeringen moeten worden gedaan, om aan verschillende eisen te voldoen.

Uit een Scope 12-inspectie kan ook naar voren komen dat de installatie onjuist is. Uit onderzoek blijkt dat onjuiste installatie de voornaamste reden is voor het ontstaan bij zonnestroomsystemen (TNO, 2019; Fraunhofer ISE, 2020). In de interviews met diverse experts/stakeholders werd ook aangegeven dat dit vermoedelijk nog de belangrijkste oorzaak is voor het ontstaan van branden bij zonnestroomsystemen. De zonnesector onderneemt daarom additionele stappen naast de certificering van installateurs om dit risico zo veel mogelijk in te perken. Zo is er een kwaliteitsborgingssysteem voor de sector ontwikkeld, worden opleidingen tot zonnestroominstallateur opgezet en wordt er gewerkt aan een gecertificeerde wijze van inspecteren (op basis van Scope 12 ontwikkeld onder auspiciën van Stichting SCIOS). Allemaal stappen om de kans op het ontstaan van branden als gevolg van onjuiste installatie te beperken.

Vanuit de zonnesector als geheel wordt onderkend dat een zonnestroomsysteem, net als andere elektrische apparaten, brand kan veroorzaken als gevolg van een defect bij installatie, veroudering, schade, oneigenlijk gebruik en door productiefouten. Wanneer de veiligheid in het geding is zal de sector de risico's zo veel mogelijk inperken. Hierbij kijkt de sector niet alleen naar de veiligheid van het zonnestroomsysteem zelf, maar ook naar de context waarin dit systeem geplaatst wordt. Bij de plaatsing van een zonnestroomsysteem op een gebouw is het hierbij van belang dat potentiële risico's worden geïdentificeerd, maar niet alle aanpassingen vallen onder de invloed van de zonnesector. Wanneer er aanpassingen aan het gebouw gedaan moeten worden, valt dit niet

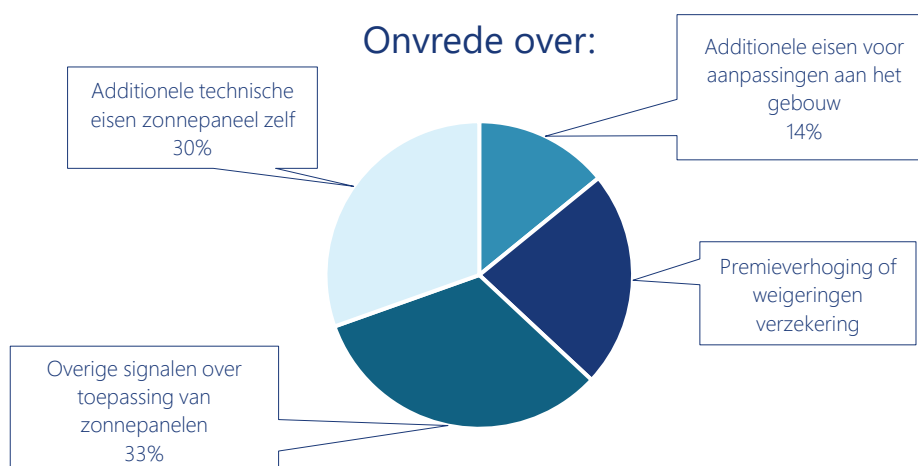
onder de invloed van de zonnesector, maar van de gebouweigenaar. Het is een gedeelde verantwoordelijkheid van verschillende actoren om de risico's van het zonnestroomsysteem zo veel mogelijk in te perken.

Het perspectief vanuit de zonnesector op de verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen is zich aan het verbreden. In de afgelopen jaren is het aantal zonnestroomsystemen op gebouwen zeer snel gegroeid, met als gevolg dat deze systemen een wezenlijk onderdeel zijn geworden van onze leefomgeving. Met deze integratie komen ook meer aspecten aan het licht waarvoor aandacht nodig is, zoals de verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen. De zonnesector is zich bewust van de risico's en onderneemt stappen om deze risico's zoveel mogelijk te beperken, maar deze risico's vallen niet allemaal onder de verantwoordelijkheid van de zonnesector. Voor aanpassingen aan het gebouw liggen de verantwoordelijkheden bijvoorbeeld bij de gebouweigenaar. Deze was zich hiervoor niet altijd bewust van de risico's voor zijn pand die komen bij de installatie van een zonnestroomsysteem, waardoor de punten die aan het licht komen bij de verzekering als verrassing komen. Dit bredere proces maakt dat de installatie van een zonnestroomsysteem complexer en trager wordt, wat voor problemen kan zorgen voor een sector die hiervoor zo snel groeide. De reacties vanuit de achterban van Holland Solar geven een beeld van de ervaringen vanuit het perspectief vanuit deze sector.

Ervaringen met verzekerbaarheid vanuit achterban Holland Solar

Om een indruk te krijgen van de problemen ten aanzien van de verzekerbaarheid van zonnestroomdaken heeft Holland Solar zijn achterban een aantal vragen voorgelegd ten aanzien van dit onderwerp (35 reacties). Uit de antwoorden op deze vragen blijkt dat het merendeel (89%) van de geraadpleegde achterban verschillende problemen ondervinden bij het verzekeren van zonnestroomdaken. De genoemde problemen zijn onder te verdelen in de volgende vier categorieën:

- Additionele eisen vanuit de verzekeraar ten aanzien van het zonnestroomsysteem.
- Additionele eisen vanuit de verzekeraar ten aanzien van het dakpakket/ dakconstructie waar het zonnestroomsysteem wordt geplaatst.
- Verhogen van de premie, of het in het geheel weigeren, van een propertyverzekering als gevolg van het plaatsen van een zonnestroomsysteem.
- Negatieve communicatie over zonnestroomsystemen in het algemeen.

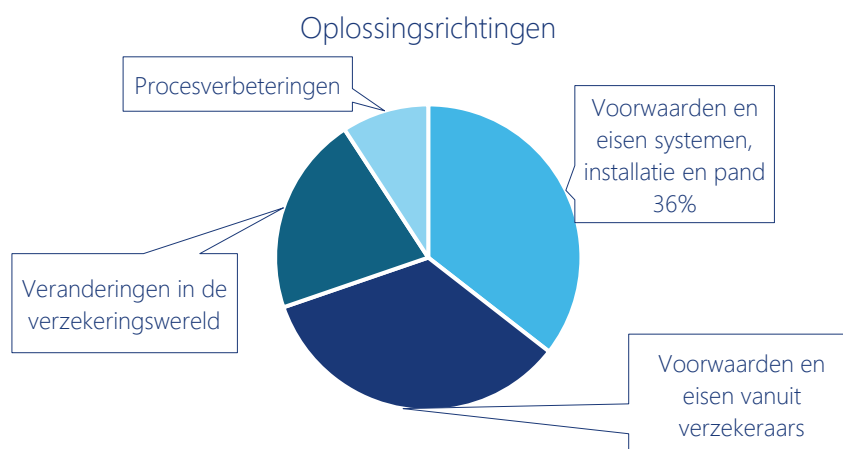


Figuur 13 Onvrede binnen achterban Holland Solar over het contact met verzekeraars bij het plaatsen van zonnestroomsystemen.

In bijna de helft van de gevallen (44%) leiden additionele eisen van verzekeraars tot problemen bij de installatie van een zonnestroomsysteem. Dit signaal komt ook terug in het kwalitatieve onderzoek. Pandeigenaren en projectontwikkelaars geven aan dat de verzekeraar naar hun gevoel onverwacht met additionele eisen komt, die zij financieel niet realistisch vinden en maken dat de plaatsing van zonnepanelen voor hen onrendabel wordt.

Aan de andere kant geven verzekeraars aan dat ze niet alleen kijken naar de kans, maar ook naar het potentiële effect van een eventuele brand in het pand. De verzekeraar argumenteert dat dit kan resulteren in additionele eisen die nodig zijn om het risico (kans x effect) te kunnen dekken. De perceptie over de noodzaak van de additionele eisen verschilt hierdoor tussen de verzekeraars en de pandeigenaren. Verzekeraars kunnen in plaats van additionele eisen stellen, ook het hogere risico dekken door de premie te verhogen of door de verzekering in zijn geheel te weigeren. Ook dit resulteert tot onvrede vanuit de zonne-energiesector, omdat ze ook dan geconfronteerd worden met onverwachte situaties, die een directe impact heeft op de mogelijkheden voor de plaatsing van zonnepanelen. Als laatste kwamen er vanuit de achterban van Holland Solar nog enkele andere signalen over problemen met de verzekeraar tot aan ontmoediging over het installeren van zonnestroomsystemen. Daarbij wordt aangegeven dat deze ontmoediging niet alleen plaatsvindt bij bestaande bouw, maar ook bij nieuwbouw. Hierbij zijn er zelfs signalen dat er kortingen worden aangeboden, wanneer een gebouweigenaar ervoor kiest geen zonnestroomsysteem te installeren.

Naast het benoemen van het probleem is de achterban ook gevraagd om mogelijke oplossingsrichtingen aan te geven. In figuur 14 wordt een overzicht gepresenteerd van de aangedragen oplossingsrichtingen. Oplossingen worden hierbij voornamelijk gezocht in de richting van duidelijkheid over technische eisen (36%) en eenduidige voorwaarden vanuit verzekeraars (34%). Een goede stap in deze richting is volgende de achterban van Holland Solar de implementatie van Scope 12, maar er zijn nog additionele stappen te zetten. Daarnaast wordt aangegeven dat het goed zou zijn als de verzekeraar meer gebruik zou maken van het kwaliteitsborgingssysteem, zoals in de sector is ontwikkeld en de verzekeraar meer zou meedenken over oplossingen (21%). Als laatste worden nog enkele procesverbeteringen voorgesteld, zoals eerdere communicatie en een goede samenwerking tussen de partijen (9%).



Figuur 14 Overzicht van oplossingsrichtingen vanuit de achterban van Holland Solar in het contact met verzekeraars

Zonnesector: Met de snelle groei van het aantal zonnestroomsystemen komen nieuwe uitdagingen. Verzekeraarbaarheid is één van deze uitdagingen, waarbij de zonnesector er alles aan doet om de risico's zoveel mogelijk in te perken. Hierbij wordt zowel gekeken naar het zonnestroomsysteem zelf, als de context waarin deze geplaatst wordt. De plaatsing van een systeem wordt hierdoor een complexer en trager proces, waarbij onduidelijkheid bestaat over de voorwaarden waaraan het gebouw/zonnestroomsysteem moeten voldoen, om wel verzekerd te worden. Deze onduidelijkheid en andere problemen geven op dit moment onvrede binnen de achterban van Holland Solar.

3.3 Verzekeraars

Bij de beoordeling van een risico door een verzekeraar spelen zowel de kans dat een voorval zich voordoet als het effect van dit voorval een rol. De basis hiervoor is een kwantitatieve inschatting van zowel kans als effect en deze wordt aangevuld met kwalitatieve informatie over bijvoorbeeld de houding & gedrag van een ondernemer ten aanzien van (brand)veiligheid. Daarbij speelt ook de huidige staat van de verzekeringsmarkt een rol, waarbij in een harde markt over het algemeen strengere voorwaarden worden gesteld en minder grote risico's worden geaccepteerd. Bij de risico-inschatting voor zonnestroomsystemen worden dezelfde principes toegepast.

Verzekeraars geven in de interviews aan dat de kans op een brand toeneemt, wanneer een zonnestroomsysteem geplaatst wordt. Er wordt namelijk een apparaat toegevoegd en dit is altijd een potentiële brandhaard. Daarbij wordt aangegeven dat er factoren zijn die de kans op brand kunnen verhogen, zoals de (onjuiste) installatie van het zonnestroomsysteem en het blootstellen aan de elementen, die mogelijk schade kunnen veroorzaken (denk aan storm, sneeuw, hagel, regen en temperatuurschommelingen).

Zowel de zonnesector als de verzekeraars geven aan dat de toevoeging van een zonnestroomsysteem de kans op een brand verhoogt. Wel zijn er verschillen in standpunten tussen het effect van maatregelen om de kans op brand te beperken. Deze worden verder toegelicht in hoofdstuk 4, waar wordt in gegaan op de verschillen tussen perspectieven.

Bij de inschatting van het effect van een potentiële brand nemen verzekeraars verschillende aspecten mee. Ten eerste kijkt de verzekeraar naar de totale (financiële) waarde van het gebouw. Met de investeringen in een zonnestroomsysteem neemt de totale waarde van het gebouw toe en daarmee ook de verzekerde waarde. Daarnaast kijkt de verzekeraar ook naar de (financiële) waarde van de goederen en materialen die aanwezig zijn in een gebouw, waarbij een hogere (financiële) waarde betekent dat het potentiële effect van een brand groter wordt. Vervolgens wordt ingegaan op de gebouwkenmerken die invloed kunnen hebben op de verspreiding van een brand en daarmee op het potentiële effect. In deze paragraaf worden deze aspecten verder toegelicht, waarbij wordt afgesloten met enkele inzichten uit een enquête over de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen uitgezet onder verzekeraars.

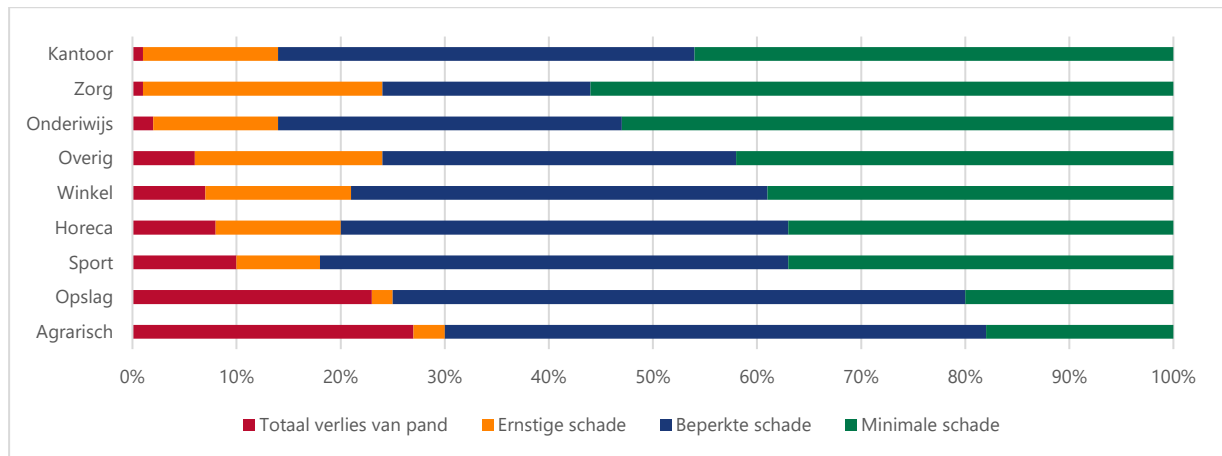
Waarde van het zonnestroomsysteem

Het zonnestroomsysteem heeft een financiële waarde en deze waarde wordt toegevoegd aan het gebouw waar het zonnestroomsysteem op wordt geplaatst. Met de waardetoevoeging aan het gebouw neemt ook de verzekerde waarde toe en dit heeft invloed op de verzekeraar. Bij eventuele schade aan het gebouw wil de verzekeringnemer namelijk worden gecompenseerd voor de schade aan het gebouw, inclusief het zonnestroomsysteem. Voor de verzekeraar betekent dit dat het mogelijk uit te keren bedrag omhoog gaat bij eventuele schade. De installatie van een zonnestroomsysteem kan daarom invloed hebben op de te betalen verzekeringspremie.

Waarde van goederen en materialen in bedrijfspanden

Op basis van gegevens van Stichting Salvage kan een eerste beeld worden geschetst van de schade van branden binnen verschillende sectoren (Verbond van Verzekeraars, 2020), zoals te zien in figuur 15. Dit figuur laat zien dat gemiddeld 80% van de branden leidt tot beperkte of minimale schade. In de sectoren 'Agrarisch' en 'Opslag' is wel sprake van regelmatig grotere schade, waarbij branden in deze sectoren zelfs in 23% en 27% van de gevallen leiden tot een totaal verlies van het pand. Binnen de sector 'Zorg' komt het niet vaak voor dat het gehele pand verloren gaat, maar hier komt ernstige schade vaker voor. Sectoren met relatief lage schade bij branden zijn 'Kantoor' en 'Onderwijs', waarbij bij beide sectoren ongeveer 86% van de branden resulteert in minimale of beperkte schade. Op dit moment is er beperkt (openbare) data beschikbaar over de financiële schade van branden in het algemeen, omdat veel van deze data vertrouwelijk is. Verzekeraars hebben deze data wel en gebruiken die

voor hun eigen schademodellering, maar er is geen openbare databron waarin de data op meer geaggregeerde schaal verzameld wordt.



Figuur 15 Verdeling van schade grootte naar sector (Verbond van Verzekeraars, 2020)

Figuur 15 geeft een eerste beeld van de diversiteit van potentiële schades per sector, maar uiteindelijk varieert deze potentiële schade per individueel gebouw. De waarde van de goederen en/of installaties die aanwezig zijn in een gebouw hebben namelijk direct invloed op de potentiële schade van een ongeval. Wanneer er meer goederen en/of installaties met een hoge waarde aanwezig zijn, dan gaat de potentiële schade van een ongeval omhoog en daarmee de verzekerde waarde. Dit heeft daarmee invloed op de effectinschatting van een gebouw. In het geval van een brandrisico speelt daarbij ook de brandbaarheid van de goederen en/of installaties een rol. Als goederen brandbaar zijn, kan een brand zich sneller verspreiden en daarmee een grotere schade als gevolg hebben. De brandbaarheid heeft hiermee ook invloed op de inschatting van de verzekeraar voor het brandrisico. Over het geheel kan worden gesteld dat de risico-inschatting van de verzekeraar altijd maatwerk is, omdat voor elk gebouw de effecten verschillend kunnen zijn door de aanwezige materialen en/of installaties.

Involed van gebouwconstructies en dakpakket (gebruikte isolatiematerialen) op (brand)risico's

Een brand begint altijd klein en afhankelijk van de omgeving kan deze zich snel, langzaam of niet verspreiden. De snelheid en het gemak van de verspreiding van de brand heeft invloed op het potentiële effect van een brand. Bij de verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen op bedrijfspanden speelt dit een belangrijke rol, doordat bij het ontwerp van de daken van bedrijfspanden vrijwel nooit rekening is gehouden met de installatie van deze systemen. Bij het ontwerp van deze daken is rekening gehouden met het mogelijke additionele gewicht van sneeuwval en andere bouwkundige vereisten, maar deze berekeningen moeten opnieuw worden gemaakt bij de plaatsing van een zonnestroomsysteem. In de constructie van deze daken is in het verleden getracht de dakconstructie zo licht mogelijk te maken om de gehele constructie niet te belasten. Hierbij is gekozen voor materialen die mogelijk het brandrisico kunnen vergroten.

In het verleden is voornamelijk gebruik gemaakt van lichte materialen voor de bedekking van het dak en voor isolatie, waarbij de meeste van deze producten gebaseerd waren op olie. Olie-gebaseerde materialen kunnen brandbaar zijn, waardoor een brand zich snel over een heel pand kan verspreiden. Deze potentiële snelle verspreiding van een brand maakt dat het effect van een brand, en daarmee de mogelijke (financiële) schade, groter is. Verzekeraars zijn om deze reden terughoudend met het verzekeren van gebouwen, waarbij sprake is van brandbare isolatie en dakbedekking. Uit de interviews komt naar voren dat met name EPS-isolatie problemen geeft met de verzekerbaarheid van gebouwen. Hierbij wordt in de interviews aangegeven dat deze isolatievorm al onder het vergrootglas lag, voordat er moeilijkheden waren met de verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen. Andere isolatievormen, van onder andere kunststof, zoals PIR (met een FM approval class 1) worden veelal wel

geaccepteerd door verzekeraars. Deze vorm van isolatie heeft een betere brandbestendigheid dan andere materialen als het ook wordt geplaatst zoals het getest is en dit geeft daarom geen problemen voor verzekeraars.

De potentiële rol van verschillende isolatievormen bij de verspreiding van brand ligt op dit moment onder een vergrootglas. Er zijn verschillen in inzichten over de brandbaarheid van verscheidene materialen. Een belangrijke stap in het overkomen van deze verschillen in inzichten is het grootschalig testen van verschillende (olie-gebaseerde) isolatievormen, zodat duidelijk wordt bij welke isolatievormen een brand zich snel/langzaam of niet verspreid.

Op dit moment worden door de verzekeraar regelmatig additionele eisen gesteld over de te gebruiken materialen voor isolatie en dakbedekking. In beide gevallen resulteert dit in een additionele kostenpost die vooraf niet was meegenomen in de businesscase van de gebouweigenaar. Deze additionele kosten kunnen komen doordat moet worden gewerkt met een brandwerende coating of doordat het huidige materiaal moet worden vervangen door een materiaal met een betere brandklasse. Een andere mogelijke aanpassing die zou kunnen helpen in het reduceren van de brandverspreiding is door middel van brandcompartimentering. Dit houdt in dat een gebouw wordt onderverdeeld in brandcompartimenten door middel van brandscheidingen, zodat een brand niet kan overslaan van het ene compartiment naar het andere.

Depositieschade

Een vorm van schade die recent op het netvlies is gekomen, is de depositieschade. Dit is de (gevolg)schade die ontstaat door de verspreiding van deeltjes van de zonnepanelen bij een (grote) brand. Deze deeltjes zijn licht en verspreiden zich vervolgens in de omgeving, doordat ze meegenomen worden door de wind. Deze deeltjes kunnen vanwege de scherpe randen schadelijk zijn voor mens en dier, wat kan leiden tot kosten voor naburige bewoners, doordat gras of akkerland vervuild wordt. Deze additionele kosten moeten worden vergoed door of de verzekeraar of de eigenaar van het zonnestroomsysteem, afhankelijk van de voorwaarden. Het Instituut voor Fysieke Veiligheid heeft recent een rapport gepubliceerd dat de mogelijke effecten van deze deeltjes verkent (IFV, 2021). Uit deze verkenning komt naar voren dat de deeltjes kunnen verschillen voor verschillende typen zonnepanelen, maar dat er verder nog niet veel te zeggen is over toxische effecten op mens & dier. De bekende gevolgen zitten nu nog voornamelijk op de scherpe randen die invloed kunnen hebben op mens en dier, waarbij dieren mogelijk kunnen overlijden doordat deze gras eten met daarin deze deeltjes. Deze (financiële) gevolgen moeten worden vergoed, door de verzekeraar of de eigenaar van het zonnestroomsysteem. [De depositieschade valt buiten de scope van dit onderzoek](#), maar deze depositieschade is wel een vorm van schade die verzekeraars meenemen in hun risicobeoordeling van zonnestroomsystemen als geheel.

Enquête over verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen onder verzekeraars

In Nederland zijn ongeveer 160 partijen actief als verzekeraar, waarbij het merendeel van deze verzekeraars een brandverzekering aanbiedt. Van deze verzekeraars hebben we de 17 grootste verzekeraars benaderd met een enquête over de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen. Hierop zijn 6 volledige reacties binnengekomen. Een deel van de verzekeraars heeft zowel de vraag naar opstalverzekeringen met zonnestroomsystemen, als het aantal afgesloten verzekeringen zien stijgen. De meeste respondenten geven aan dat de hoogte van de premie van de opstalverzekering echter niet is gestegen. Bij het aangeven dat er wel degelijk een stijging te zien was, kwamen de volgende oorzaken naar voren, namelijk:

- door toevoeging van risico's die zonnepanelen meebrengen
- toenemen van de totale verzekerde waarde die valt onder de afgesloten opstalverzekering.

Zaken als een negatief imago van zonnestroomsystemen, onzekerheden over de brandveiligheid en compliance regels speelden volgens de respondenten geen rol. Het aantal acceptatie-eisen is volgens de respondenten wel toegenomen, doordat:

- het brandrisico te hoog wordt bevonden om (bepaalde gevallen) te verzekeren
- er nieuwe inzichten zijn over de risico's en veiligheid van zonnepanelen
- er aanpassingen zijn (geweest) in het acceptatiebeleid
- er ontwikkelingen in de branche hebben plaatsgevonden.

Als toelichting op de nieuwe inzichten omtrent de risico's en veiligheid van zonnestroomsystemen kwam naar voren dat er steeds meer zonnestroomsystemen op daken met meer vermogens en grotere omvormers komen. Aan de andere kant wordt gezien dat de kwaliteit van de zonnestroomsystemen ook toeneemt, waardoor deze mogelijk veiliger worden. Ook blijkt dat indaksystemen door sommigen worden gezien als systemen met meer risico. Voor op dak geïnstalleerde systemen geldt dat met name de installatie en gebruikte (isolatie)materialen het risico kunnen verhogen.

Over mogelijke problemen in de markt komt geen eenduidig beeld naar voren. De respondenten lijken veelal een andere mening te hebben. Net iets meer dan de helft heeft het idee dat er (in toenemende mate) problemen zijn met de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen in het algemeen. De problemen die bij opstalverzekeringen worden gezien gaan met name over installaties die al op het dak liggen, de installatie zelf of de kwaliteit van installatie.

Verzekeraars: De basis van verzekeren is kans x effect. Bij de inschatting van het effect spelen vele factoren een rol, waardoor elke risico-inschatting maatwerk is voor een individueel gebouw. Bij het verzekeren van zonnestroomsystemen is dit hetzelfde. Hierbij maakt iedere verzekeraar wel zijn eigen inschatting van de benodigde voorwaarden (voor bijvoorbeeld brandbare isolatie), waaraan een gebouw moet voldoen bij de plaatsing van een zonnestroomstelsel. Er zijn algemene basisprincipes voor verzekeraars; elke verzekeraar maakt een eigen inschatting welke risico's acceptabel zijn tegenover verschillende premiehoogtes.

4. Samenwerken om kloof tussen perspectieven te overbruggen

In het vraagstuk over de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen komen verschillende werelden bij elkaar, namelijk die van gebouweigenaren, de zonnesector en de verzekeringswereld. Actoren in elk van deze werelden kennen hun eigen belangen en handelen vanuit hun eigen perspectief. Echter, hierbij kunnen de belangen ook botsen tussen deze actoren. Daarnaast kunnen actoren botsen doordat in de verschillende werelden een andere taal gesproken wordt en hierdoor de communicatie tussen de partijen stroef verloopt. Dergelijke factoren maken dat de kloof tussen de werelden vergroot en dat er meer moeilijkheden ontstaan, omtrent de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen. Aan de andere kant zijn er al verschillende ontwikkelingen gaande die trachten een brug te bouwen over deze kloof. Hierbij kan worden gedacht aan de werkzaamheden binnen de werkgroep 'Brandveiligheid van PV-panelen in en op de gebouwschil', innovaties die de kans op brand door een zonnestroomsysteem kunnen verminderen en innovaties die het effect van een brand in het algemeen beperken. In dit hoofdstuk wordt eerst ingegaan op de factoren die bijdragen aan het ontstaan van de kloof tussen perspectieven, daarna wordt ingegaan op ontwikkelingen die de kloof overbruggen.

4.1 Factoren die bijdragen aan de kloof tussen perspectieven

Bij de verzekering van een zonnestroomsysteem spelen vier actoren een rol, de gebouweigenaar, de zonnesector, de verzekeringsmakelaar en de verzekeraars. De gebouweigenaar heeft hierbij wel een belangrijke rol in de beslissing die wordt genomen over de plaatsing van een zonnestroomsysteem, maar deze laat zich informeren door de zonnesector en de verzekeringsmakelaar over de mogelijkheden en risico's bij de plaatsing van een zonnestroomsysteem. De verzekeringsmakelaar helpt hierbij de gebouweigenaar bij het zoeken en afsluiten van een passende verzekering, aangeboden door de verzekeraars. Het vraagstuk omtrent de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen speelt zich af tussen deze partijen. Hierbij spelen verschillende factoren een rol. Hieronder worden enkele van de belangrijkste factoren voor het ontstaan van de kloof tussen de werelden beschreven.

4.1.1 Afstemming tussen partijen

Eén van de belangrijkste factoren, waardoor er moeilijkheden kunnen ontstaan bij de verzekering van zonnestroomsystemen, is de manier waarop er wordt afgestemd tussen partijen. Hierbij kan het gaan om het jargon dat wordt gehanteerd in de verschillende werelden, het moment waarop partijen betrokken worden bij de realisatie van het zonnestroomsysteem of de communicatie over de voorwaarden waaraan moet worden voldaan.

Spreken van verschillende talen

Elk werkveld kent een jargon. Binnen dit werkveld is het duidelijk wat wordt bedoeld met een begrip, maar buiten het desbetreffende werkveld kan een andere interpretatie van dit begrip bestaan. Dit is het geval bij de term risico. Hierbij wordt binnen de zonnesector voornamelijk gedacht aan het technische risico dat er iets mis kan gaan met een zonnestroomsysteem. Risico heeft hierbij voornamelijk betrekking op de kans dat een brand ontstaat en niet zozeer op het effect van een dergelijke brand. Voor een verzekeraar betekent risico niet alleen de kans dat een voorval zich voordoet, maar ook het potentiële effect van dit voorval. De interpretatie van het begrip risico verschilt hiermee tussen de sectoren. Door dergelijke verschillen in definities kan er spraakverwarring ontstaan wanneer wordt gesproken over bijvoorbeeld een risico-inschatting van een zonnestroomsysteem. Naast de term risico, zijn er meer voorbeelden voor te stellen waar spraakverwarring kan ontstaan, doordat beide werelden een andere interpretatie hebben van bepaalde termen. Dergelijke spraakverwarring kan ervoor zorgen dat de afstemming moeizamer verloopt.

Moment waarop partijen betrokken worden

Zoals al aangegeven in de paragraaf over de SDE++-subsidie zijn er verschillende mogelijkheden waarop partijen betrokken kunnen worden bij de installatie van een zonnestroomsysteem. In de voorbeelden van de vrijval bij de SDE++ kwam het vaak voor dat gebouweigenaren, gezamenlijk met de zonnesector, de plannen al uitgewerkt hadden en doorgerekend hadden, voordat er werd gesproken met de verzekeringsmakelaar. De makelaar werd relatief laat betrokken in het proces, waarbij het mogelijk was dat de verzekeraars die de makelaar benaderden additionele voorwaarden stelden op basis van risicoanalyses. De financiële gevolgen van dergelijke aanpassingen maakten de businesscase mogelijk negatief, waardoor het zonnestroomsysteem niet geplaatst zou worden. Vanuit het perspectief van de gebouweigenaar/zonnesector leek het alsof de plaatsing van de zonnestroominstallatie al in kannen en kruiken was en voor hen kwamen de additionele eisen van de verzekeraars onverwacht. De verzekeringsmakelaar/verzekeraars hebben het gevoel dat zij (te) laat betrokken zijn, waardoor ze niet goed konden meedenken met de opzet van de installatie als geheel en er weinig tijd was om de plannen door te spreken. Om de gepercipieerde risico's te beperken zullen de meeste aanbiedingen vanuit de verzekeraars daarom aanvullende voorwaarden bevatten.

In het algemeen kan worden gesteld dat het goed is om de verzekeringsmakelaar eerder te betrekken in de gesprekken over de installatie van een zonnestroomsysteem. Uit de interviews kwam de oplossing naar voren om een geaccepteerde verzekering als voorwaarde op te nemen bij de toekenning van een SDE++-subsidie. Dit is een mogelijkheid, maar de vraag is wel of dit ondernemers niet afschrikt. Dit omdat ze graag meer zekerheid hebben, voordat ze meer tijd gaan investeren in de precieze uitwerking van een zonnestroomsysteem. De laagdrempeligheid van de huidige SDE++-subsidie maakt dat het makkelijker wordt voor ondernemers om deze zekerheid te krijgen. Over het geheel moet een balans worden gevonden tussen de laagdrempeligheid van de regeling voor de ondernemers en de voorwaarden dat alle partijen op tijd betrokken worden bij de installatie van een zonnestroomsysteem.

Communicatie over voorwaarden

Afhankelijk van de risicoanalyse kunnen voor de verzekering van zonnestroomsystemen additionele eisen worden gesteld door verzekeraars. De verzekeringsmakelaar verkent hierbij de diversiteit in de eisen die worden gesteld door de verschillende verzekeraars. Zo zijn er verzekeraars die bepaalde vormen van (brandbare) isolatie wel acceptabel vinden, terwijl andere verzekeraars geen enkele vorm van brandbare isolatie accepteren. Daarbij zijn er ook verschillen in de maatregelen die wel/niet worden geaccepteerd om de risico's te beperken, zoals bepaalde coatingvormen. Deze grote verscheidenheid maakt dat er ook onduidelijkheid ontstaat binnen de zonnesector/gebouweigenaren over wat er wel/niet acceptabel wordt geacht om een zonnestroomsysteem te kunnen verzekeren.

Daarbij zijn er verzekeraars die aangeven dat zonnestroomsystemen een probleem blootleggen dat al langer speelt, namelijk de problemen omtrent brandbare vormen van isolatie binnen bedrijfspanden. Aan de andere kant zijn er verzekeraars die aangeven dat zonnestroomsystemen het probleem zijn en zelf een groot risico vormen. Binnen deze laatste groep zijn er signalen over verzekeraars die de plaatsing van zonnestroomsystemen ontmoedigen. Dergelijke signalen zorgen voor onrust bij de gebouweigenaren en de zonnesector. Bij de gebouweigenaar omdat dit ook invloed kan hebben op zijn/haar primaire proces en deze mag niet in het geding komen. Bij de zonnesector omdat dit impact kan hebben op de mogelijkheden voor de plaatsing van zonnestroomsystemen op bedrijfspanden.

Deze signalen moeten wel in perspectief gezien worden. Bij het grootste deel van de zonnestroomsystemen komen de gebouweigenaar, de projectontwikkelaar, de verzekeringsmakelaar en de verzekeraar eruit en kan met additionele maatregelen het zonnestroomsysteem geplaatst worden.

Er zijn enkele signalen waarbij de plaatsing van zonnestroomsystemen ontmoedigd wordt, maar dergelijke signalen kunnen wel voor onrust zorgen, vanwege de vrees dat meer verzekeraars extremer zullen worden in hun positie ten opzichte van het plaatsen van zonnestroomsystemen. Goede communicatie over de voorwaarden tussen de gebouweigenaar, projectontwikkelaar, verzekeringsmakelaar en verzekeraar is essentieel.

4.1.2 Data verzamelen en delen

In hoofdstuk 1 wordt een overzicht gepresenteerd van de beschikbare openbare data op het gebied van branden, met daarbij ook de verdieping op de potentiële rol van zonnestroomsysteem bij het ontstaan van deze branden. Uit dit overzicht komt naar voren dat de totale hoeveelheid beschikbare (openbare) data niet voldoende is om een causaal verband te kunnen vaststellen, tussen de installatie van een zonnestroomsysteem en de potentiële kans op een brand. Wat hierbij opvalt is dat er in het algemeen een beperkt beeld is van de oorzaken van een brand, laat staan de uitsplitsing van het zonnestroomsysteem als oorzaak. De enige openbare data die hierover beschikbaar zijn, zijn afkomstig van Stichting Salvage. Deze geven een goed overzicht van de vermoedelijke oorzaken, alleen de stichting is aanwezig bij circa 1 op de 12 branden en dit geeft daarom inzicht in een deel van de branden. Daarbij is de mogelijke oorzaak die wordt opgegeven door de Stichting een vermoedelijke oorzaak, wanneer deze volgens de Salvage-coördinator evident is, maar deze vermoedelijke oorzaak is dus geen resultaat van een brandonderzoek.

Data over de oorzaak van branden zijn zeer beperkt, maar er is wel meer informatie beschikbaar over branden waar zonnestroomsystemen bij betrokken zijn. Deze informatie is met name afkomstig vanuit de media-analyses van TNO (2019) en het IFV (2020). In deze studies wordt een beeld geschetst op basis van een analyse van nieuwsartikelen waar zonnestroomsystemen bij betrokken zijn, maar deze studies bieden geen structurele basis voor dataverzameling. Nieuwsberichten zijn geen betrouwbare bron voor dataverzameling, doordat bijvoorbeeld niet elke brand waar een zonnestroomsysteem bij betrokken is geweest, ook in het nieuws is geweest. De dataverzameling over het aantal branden met zonnestroomsystemen is hierdoor tot nu toe nog beperkt. Maar deze data is waarschijnlijk wel makkelijker te verzamelen, door databronnen over de locatie van een brand en informatie over de aanwezigheid van zonnestroomsystemen te combineren.

Informatiedeling over stand der techniek

In het vraagstuk over de verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen spelen verschillende technologieën en materialen een rol. Daarbij kunnen er verschillen zijn in de opvattingen over de bijdrages van technologieën en materialen aan de risico's op het ontstaan en de verspreiding van brand. Om duidelijkheid te geven over deze effecten wordt regelmatig aangegeven dat de materialen zorgvuldig getest moeten worden. Dit is nodig om een goede inschatting te maken, maar dit kan de ingroei van mogelijke innovaties wel vertragen, doordat deze aan verschillende testen moeten voldoen. In de samenwerking tussen verzekeraars, de zonnesector en mogelijk de isolatiesector is het goed om de testdata snel te delen, zodat alle partijen relatief makkelijk op de hoogte kunnen blijven. Uit de interviews kwam naar voren dat partijen soms nog data gebruiken over materialen/technologieën van enkele jaren geleden, die al waren ingehaald door nieuwe innovaties. Hierbij kan het zijn dat de partijen deze innovaties nog niet accepteren, doordat deze niet voldoende getest zijn. Aan de andere kant gaan ontwikkelingen ook zo snel dat het tijdrovend is om alles constant bij te houden. Een gezamenlijke kennisbasis waarin informatie actueel wordt bijgehouden met eventuele testcertificaten kan hier mogelijk een oplossing voor bieden.

4.1.3 Wet- en regelgeving

De basis voor de wet- en regelgeving van bouwen in Nederland is gelegd in het Bouwbesluit 2012 (Ministerie van Binnenlandse zaken en Koninkrijksrelaties, 2012). In het Bouwbesluit 2012 staan de publiekrechtelijk minimum eisen waaraan gebouwen in Nederland moeten voldoen. Doel bij de brandveiligheidseisen in dit besluit is het voorkomen van slachtoffers (gewonden en doden) en het voorkomen dat een brand zich uitbreidt naar bouwwerken op andere percelen.

Het behouden van het bouwwerk en het voorkomen van schade zijn geen doelstellingen van dit besluit. In opdracht van BZK beziet NEN thans of deze brandveiligheidseisen en de daarbij gebruikte NEN-normen aanpassing behoeven in relatie tot zonnepanelen. Naast de eisen in het Bouwbesluit kunnen er ook landelijke brandveiligheidseisen volgen uit de milieuregelgeving en productregelgeving.

Verzekeraars geven aan dat klanten bij hen kunnen aantonen dat ze hebben gehandeld conform het Bouwbesluit, maar dit geeft geen indicatie voor de verzekeraarbaarheid van een zonnestroomsysteem. Dit leidt tot verwarring bij klanten doordat wordt voldaan aan wetgeving, maar dit hen nog niet volledig verzekeraarbaar maakt. Aanvullende NEN-normen of aanscherpingen van bestaande normen zouden hier duidelijkheid in kunnen scheppen. Daarbij zou dergelijke normering ook maken dat verzekeraars duidelijker kunnen communiceren over hun voorwaarden. Nu kan dit nog niet, doordat het wettelijk verboden is voor verzekeraars om onderling afspraken te maken over voorwaarden. Maar als een voorwaarde wettelijk verankerd is dan moeten verzekeraars zich (en de verzekerden) aan de wet houden. Dit zou ook meer duidelijkheid kunnen geven aan de zonnesector over de minimum voorwaarden waaraan moet worden voldaan volgens elke verzekeraar.

4.2 Bouwblokken voor de overbrugging van deze kloof tussen perspectieven

Er zijn verschillende factoren die een rol spelen bij bijdragen aan de kloof tussen de verschillende perspectieven, maar er lopen ook al verschillende initiatieven om deze kloof te overbruggen. Daarnaast zijn er in de interviews enkele mogelijke innovaties en procesmatige stappen beschreven die ook kunnen helpen om deze kloof te overbruggen. In deze paragraaf wordt een korte beschrijving gegeven van de innovaties die al lopen.

4.2.1 Afstemming tussen partijen over voorwaarden

Eén van de problemen in het vraagstuk over de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen, is onduidelijkheid over de voorwaarden bij zonnestroomsystemen. Het complexe hierin is dat er verschillen ontstaan over risico-inschattingen in de gesprekken tussen de gebouweigenaren, projectontwikkelaars, verzekeringsmakelaars en verzekeraars, waarbij er ook al spraakverwarring kan ontstaan door het begrip risico. In de NEN-werkgroep 'Brandveiligheid van PV-panelen in en op de gebouwschil' wordt gewerkt aan normering die hier meer duidelijkheid in moet verschaffen (Solar magazine, 2021). Deze duidelijkheid kan komen door een nieuwe norm voor te stellen of een bestaande norm aan te passen. Deze werkgroep wil hierbij toewerken naar een systeem, dat duidelijkheid geeft over de relatie tussen het effect van een potentiële brand en de kans op deze brand bij toevoeging van een zonnestroomsysteem aan een gebouw. Hierbij is in de basis het streven om toe te werken naar een systeem, waar op basis van enkele (financiële) gegevens een inschatting gemaakt kan worden van het effect en, afhankelijk van de grootte van dit effect, dan kan worden aangegeven aan welke voorwaarden het gebouw moet voldoen. Hierbij wordt ook gekeken naar de invloed van bijvoorbeeld (brandbare) materialen die opgeslagen liggen en het isolatiemateriaal dat aanwezig is in het gebouw. Onderdeel van dit traject is ook de uitvoering van enkele testen om de brandgevoeligheid van enkele isolatiematerialen te testen. In de vormgeving van deze NEN-norm wordt binnen deze werkgroep samengewerkt door diverse partijen vanuit de zonnesector, verzekeraars en andere belanghebbende partijen. Het doel is dan ook om een norm op te stellen die wordt gedragen door alle partijen en die een stuk duidelijkheid kan verschaffen in de discussie over de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen.

Een ander initiatief waar de samenwerking tussen verschillende actoren heeft geleid tot een gezamenlijk product is Scope 12. Scope 12 is een initiatief vanuit Scios waarbij verschillende partijen, waaronder Holland Solar en het Verbond van Verzekeraars, hebben meegedacht over de opzet van een onafhankelijke inspectie voor zonnestroomsystemen (Scios, 2020). Scope 12 is een inspectie op eerdergenoemde NEN normen, waarbij niet alleen gekeken wordt naar de technische staat van de installatie, maar ook naar de draagkracht van de bouwkundige constructie, de ventilatie van indaksystemen, de brandbaarheid van dak-/isolatiematerialen en connectoren.

De introductie van deze inspectie heeft een basis gelegd voor de voorwaarden die een rol spelen bij de beoordeling van het risico door verzekeraars. Er zijn verzekeraars die aangeven deze brandbare isolatie te accepteren, wanneer het gebouw in zijn geheel wordt goedgekeurd binnen een Scope 12 inspectie. Andere verzekeraars vinden voldoen aan Scope 12 niet voldoende.

Als laatste kunnen sommige innovaties ook een rol spelen in het stroomlijnen van processen. Bijvoorbeeld een toegankelijke app waar de voorwaarden van de verzekeraar makkelijk in te vinden zijn (met mogelijk enkele praktijkvoorbeelden) of een centraal punt met een stappenplan dat doorlopen kan worden. Dit maakt het makkelijk voor gebouweigenaren om het proces juist te doorlopen en de voorwaarden van verzekeraars te begrijpen. Ook worden zo de verzekeraars eerder betrokken in het proces.

4.2.2 Data verzamelen en delen

De (openbare) databeschikbaarheid over zowel oorzaak als gevolg bij branden is op dit moment zeer beperkt. In hoofdstuk 1 is een overzicht van de beschikbare openbare data gepresenteerd, maar op basis van deze data is het niet mogelijk om causaliteit vast te stellen. Stichting Salvage wordt ingeschakeld bij circa 1 op de 12 branden waar de brandweer uitrukt (CBS Statline, 2021c). Bij de branden waar de Stichting Salvage aanwezig is geeft de coördinator wel een vermoedelijke oorzaak van de brand wanneer de oorzaak volgens hen evident is, maar dit is geen resultaat van een onderzoek naar de brandoorzaak. In de lijst met vermoedelijke oorzaken (zie figuur 7) is het zonnestroomsysteem nog niet als aparte vermoedelijke oorzaak opgenomen, maar Stichting Salvage heeft aangegeven dat ze overweegt om zonnestroomsystemen als aparte categorie op te nemen in deze lijst. Dit zou een mooie stap voorwaarts zijn, omdat de gegevens over de rol van zonnestroomsystemen nu nog zijn gebaseerd op de notities in het 'opmerkingen kader' van het formulier van Salvage- coördinatoren. Een andere registratiemogelijkheid is een monitor op de uitkomsten van Scios Scope 12 inspecties. Uit het aantal en soort bevindingen bij deze inspecties zou kunnen worden afgeleid of in de tijd de kwaliteit van installatie verbeterd wordt. Scios Scope 12 inspecteurs zouden deze data geanonimiseerd kunnen aanleveren.

De stap in dataverzameling door Stichting Salvage kan op korte termijn plaatsvinden en is een verbetering van hun informatievoorziening over de rol van zonnestroomsystemen bij het ontstaan van branden. Maar in het gehele proces is dit een kleine stap, omdat Stichting Salvage maar bij 1 op de 12 branden aanwezig is en de Stichting alleen de vermoedelijke oorzaak geeft, wanneer deze evident is. Dit is geen resultaat van een gedetailleerd onderzoek. Om een beter beeld te kunnen vormen van de rol van zonnestroomsystemen bij branden, zullen daarom ook stappen moeten worden gezet door andere partijen. De verzekeraars verzamelen al wel gegevens over de brandoorzaken op basis van onderzoek, maar deze gegevens kunnen niet worden gepubliceerd vanwege vertrouwelijkheid. Een mogelijkheid zou zijn om de gegevens van alle verzekeraars te verzamelen bij een instituut die vertrouwd is met de behandeling van vertrouwelijke informatie, zoals bijvoorbeeld het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Het CBS zou dan mogelijk op meer geaggregeerde schaal trends kunnen presenteren over de mogelijke oorzaken van brand op basis van de daadwerkelijke onderzoeksresultaten. Dit zou ook meer duidelijkheid kunnen geven over de rol van zonnestroomsystemen als brandhaard binnen bedrijfspanden in Nederland.

Bij de organisatie omtrent het verzamelen van mogelijke brandoorzaken zouden natuurlijk ook andere partijen betrokken worden, zoals de brandweer, verzekeraars en TNO. Deze laatste partij kan dan bijvoorbeeld een rol spelen in de vereiste kennisontwikkeling die nodig is om deze brandoorzaken goed te monitoren. Denk hierbij aan het uitlezen van monitoringsdata en mogelijke conclusies die hieruit getrokken kunnen worden. Om deze data goed te monitoren, zal daarom een bredere samenwerking tussen verschillende partijen opgezet moeten worden.

4.2.3 Aanpassingen aan gebouw of zonnestroomsysteem

De zonnesector is een sector die snel groeit en waar ook in een hoog tempo geïnnoveerd wordt. Hierbij worden innovaties niet alleen beïnvloedt door ontwikkelingen in Nederland, maar ook door ontwikkelingen in andere landen. Zo is er in de Verenigde Staten een norm die verplicht dat zonnestroomsystemen een Module-level Shutdown (MLS) systeem hebben. Hierbij kan elke module individueel uitgezet worden, wat op twee verschillende manieren bijdraagt aan de vermindering van de risico's. Ten eerste wordt namelijk de kans op het ontstaan van een brand verminderd, doordat bij hoge temperaturen een module individueel kan worden uitgeschakeld, waardoor de kans op het ontstaan van een brand kleiner wordt. Daarnaast heeft het ook invloed op de beheersbaarheid van een brand, doordat modules kunnen worden uitgeschakeld, waarmee er ook minder risico's zijn op elektrocutie bij het blussen van een brand. Dit is een voorbeeld van een innovatie die invloed kan hebben op de potentiële risico's van een zonnestroomsysteem, maar er zijn nog meer voorbeelden van dergelijke innovaties. Daarnaast zijn er niet alleen innovaties in de zonnesector die invloed op de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen hebben. Er wordt ook geïnnoveerd op het gebied van onbrandbare isolatiematerialen en brandwerende coatings die kunnen worden aangebracht op brandbare isolatiematerialen. Om de meerwaarde vast te stellen worden deze innovaties onderworpen aan verschillende testen, waarbij ook kan worden getest hoe lang de coatings bijvoorbeeld brandwerend blijven. Een laatste aanpassing aan het gebouw die de mogelijke verspreiding van een brand kan beperken, is door een compartimentering aan te brengen in de huidige isolatie. Hierdoor blijft een eventuele brand beperkt tot één compartiment en hiermee kan het potentiële effect van een brand beperkt worden.

4.3 Kosten

In het verleden speelde de veiligheid van een zonnestroomsysteem een minder grote rol bij de plaatsing van een dergelijk systeem. Nu veiligheid een grotere rol gaat spelen, kan het zijn dat de kosten voor de gebouweigenaar om een zonnestroomsysteem te plaatsen omhoog gaan. Deze kostenverhoging kan komen doordat er bijvoorbeeld aanpassingen moeten worden gedaan aan het gebouw. Dit is niet direct gerelateerd aan het zonnestroomsysteem zelf, maar het zijn wel kosten die mogelijk gemaakt moeten worden, doordat de isolatiematerialen in een gebouw vervangen moeten worden. Daarnaast kunnen er ook toevoegingen worden gedaan aan het zonnestroomsysteem zelf (zoals het MLS) die de kans op brand verminderen. Aan de andere kant gaat de innovatie binnen de zonnestroomsector snel en kan er relatief snel een grote schaal gehaald worden, waardoor de stijging in kosten klein kan zijn. Over het geheel is de toekomst van de kostenontwikkeling van een zonnestroomsysteem onzeker, maar de verwachting is wel dat de kosten (direct of indirect) hoger zullen zijn doordat er meer aandacht is voor kwaliteit, veiligheid of andere additionele functies.

5. Conclusie en aanbevelingen

5.1 Conclusie

Het doel van dit rapport is een overzicht maken van de factoren die een rol spelen in de verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen. Bij het verzekeren van een zonnestroomsysteem staat het risico, of de risico-inschatting, centraal. Uit dit onderzoek blijkt dat er verschillen zitten in het perspectief dat verschillende actoren hebben op dit risico. Vanuit de zonnesector wordt het risico voornamelijk beschouwd vanuit de kans dat een zonnestroomsysteem de oorzaak is van een brand. Verzekeraars kijken bij het risico niet alleen naar de kans op een brand, maar ook naar het potentiële effect. Het effect wordt beïnvloedt door de staat van het gebouw, de goederen die aanwezig zijn en de snelheid waarmee een brand zich kan verspreiden in het gebouw. In gesprekken over de verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen ligt voor de zonnesector de focus op de bewijsvoering dat een zonnestroomsysteem geen groot additioneel risico is, omdat de kans op brand die wordt toegevoegd niet veel groter is dan bij andere apparaten. De verzekeraar maakt bij de beoordeling een afweging op basis van kans en effect, waarbij de voorgestelde aanpassingen regelmatig buiten de invloedssfeer van de zonnesector liggen maar de verantwoording zijn van de gebouweigenaar. In de communicatie kan dit leiden tot spraakverwarring en onbegrip over de voorwaarden die worden gesteld, waardoor spanning tussen de partijen kan ontstaan. In het ontstaan van deze spanning tussen verschillende partijen spelen een groot aantal factoren een rol die de verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen beïnvloeden.

Een van de aanvullende factoren die een rol speelt bij de verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen, is de beperkte beschikbaarheid van data over het aantal branden waar zonnestroomsystemen bij betrokken zijn, laat staan de oorzaak van de brand zijn. In dit rapport zijn verschillende databronnen verzameld, maar deze (openbare) databronnen bieden niet genoeg houvast om uitsluitsel te geven over de potentiële rol van zonnestroomsystemen als brandoorzaak. Voor een goede monitoring van de potentiële oorzaak van branden is het essentieel dat verschillende partijen samenwerken om een goed monitoringsysteem te ontwikkelen, waar op geaggregeerd niveau uitspraken kunnen worden gedaan over de rol van verschillende oorzaken voor het ontstaan van branden.

Om de moeilijkheden bij de verzekerbaarheid van zonnestroomsystemen te overkomen, zullen de zonnesector en de verzekeraars elkaars standpunten beter moeten leren begrijpen. Tot voor kort kwamen deze sectoren relatief weinig met elkaar in contact, maar de snelle groei van het aantal zonnestroomsystemen op bedrijfspanden maakt dat de sectoren nu meer met elkaar in contact te komen. Door eerder met elkaar af te stemmen, kunnen verrassingen voorkomen worden, waardoor de installatie van een zonnestroomsysteem soepeler zal verlopen. Dergelijke afstemmingsprocessen zullen mogelijk niet alleen nodig zijn voor zonnestroomsystemen, maar voor de energietransitie als geheel. De veiligheid van de energietransitie wordt een steeds belangrijker punt, doordat in het toekomstige energiesysteem sprake is van nieuwe technologieën die de veiligheid van onze leefomgeving positief/negatief kunnen beïnvloeden.

Het is goed mogelijk dat de consensusvorming tussen gebouweigenaren, de zonnesector en verzekeraars over het ontwerp, de installatie en het beheer van zonnestroomsystemen kan leiden tot kostenverhogingen. Deze kostenverhogingen kunnen dan bijvoorbeeld komen in de vorm van additionele technologische eisen die de (brand)veiligheid bevorderen. Dergelijke kostenverhogende effecten kunnen worden verkleind door innovaties. De maatschappij en de politiek dienen zich er rekenschap van te geven dat om zonnestroomsystemen doorgang te laten blijven vinden, deze kosten gedekt moeten worden. Dit is binnen de huidige stimuleringsmaatregelen voor zonnestroomsystemen veelal niet meer mogelijk.

5.2 Aanbevelingen

Centralisering en afstemming over dataverzameling

Op basis van de beschikbare data is er geen aanleiding om aan te nemen dat de plaatsing van een zonnestroomsysteem op een dak het risico op brand aanzienlijk verhoogt. Door het gebrek aan data is het echter moeilijk meer specifieke uitspraken te doen. Om structureel goed geïnformeerd te worden over de hoeveelheid branden waar zonnestroomsystemen bij betrokken zijn, is goede registratie essentieel. Hiervoor is ten eerste een kennisraject nodig om een goede monitoringssystematiek op te zetten. Een van de belangrijke punten in dit kennisraject is de afbakening van de te verzamelen informatie.

Daarbij moet worden vastgesteld welke monitoringsdata kan worden verzameld en welke mogelijke conclusies kunnen worden getrokken op basis van deze data. Na het opzetten van het systeem voor het verzamelen van deze data, is het noodzakelijk om verschillende partijen te betrekken om deze data ook daadwerkelijk te verzamelen. Partijen waaraan kan worden gedacht zijn het Instituut Fysieke Veiligheid, de brandweer, verzekeraars, het Centraal Bureau voor de Statistiek en TNO. Het opzetten van een dergelijke monitoringssystematiek maakt het mogelijk om (meer) duidelijkheid te krijgen over brandoorzaken in het algemeen, waaronder ook de potentiële rol van een zonnestroomsysteem als brandoorzaak. Een startpunt hierin zou kunnen zijn om de bevindingen van Scope 12 inspecteurs te verzamelen (alleen voor bedrijfsgebouwen), zodat een mogelijke trend kan worden geconstateerd over de kwaliteit van installatie. Scope 12 is niet verplicht, maar doordat het regelmatig als voorwaarde wordt gesteld voor een verzekering, wordt deze inspectie wel steeds vaker gedaan en daarmee kan er ook meer informatie worden verzameld over trends en risico's bij de installatie van zonnestroomsystemen.

Gezamenlijke kennisbasis over de stand van de techniek

Aan de ene kant zijn er verschillende factoren die een rol spelen bij de (brand)veiligheid van zonnestroomsystemen in de gebouwde omgeving. TNO (2019) geeft een overzicht van factoren die mogelijk een aanleiding kunnen zijn van brand binnen een zonnestroomsysteem. Aan de andere kant gaat de ontwikkeling van zonnestroomsystemen razendsnel. De systemen van enkele jaren geleden verschillen significant van de huidige systemen, waarbij nu bijvoorbeeld bij installatie al meer rekening wordt gehouden met de brandveiligheid van connectoren. Deze ontwikkelingen zijn niet altijd bekend bij andere partijen en dit maakt dat factoren in discussies kunnen worden aangehaald, die door de zonnesector als achterhaald worden gezien. Een goede afstemming over de bewezen stand der techniek is daarom essentieel.

De aanbeveling is daarom om elk jaar een onafhankelijk beeld vast te stellen van de huidige stand van de techniek. Dit kan worden gedaan door middel van een jaarlijks trendrapport waarin de relevante ontwikkelingen voor de zonnesector worden besproken. Binnen de zonnesector ligt er al een gezamenlijk basis met het handboek voor zonne-energie (ISSO, 2019) en het Nationaal Solar Trendrapport (Dutch New Energy Research, 2021). Wij bevelen aan om voort te bouwen op deze rapporten, waarbij een partij de lead neemt om te borgen dat er jaarlijks een onafhankelijk rapport verschijnt waarin de stand van de techniek beschreven wordt.

Veiligheid in normen en voorschriften

De basis voor de wet- en regelgeving van bouwen in Nederland is gelegd in het Bouwbesluit 2012 (Ministerie van Binnenlandse zaken en Koninkrijksrelaties, 2012). In het Bouwbesluit 2012 staan de publiekrechtelijk minimum eisen waaraan gebouwen in Nederland moeten voldoen. Doel bij de brandveiligheidseisen in dit besluit is het voorkomen van slachtoffers (gewonden en doden) en het voorkomen dat een brand zich uitbreidt naar bouwwerken op andere percelen. Het behouden van het bouwwerk en het voorkomen van schade zijn geen doelstellingen van dit besluit. Daarnaast gelden ook aanvullende (NEN-)normen waarin wordt gelet op brandveiligheid, maar deze normen kijken vaak alleen naar de brandveiligheid voor bepaalde technieken. Er zijn geen normen en voorschriften die kijken naar de (brand)veiligheid van gebouwen als geheel.

De afwezigheid van normen en voorschriften op dit gebied speelt al langer en heeft niet alleen betrekking op zonnestroomsystemen. Wijzigingen in dergelijke wetgeving zijn vaak langdurige trajecten en bieden daarom geen duidelijkheid op de korte termijn. Wel kan mogelijk duidelijkheid worden gegeven in aanvullende normen, zoals in de NEN-werkgroep 'Brandveiligheid van PV-panelen in en op de gebouwschil'. In deze werkgroep wordt toegewerkt naar een systeem dat meer duidelijkheid geeft over de relatie tussen het effect van een potentiële brand en de kans op deze brand, bij toevoeging van een zonnestroomsysteem aan een gebouw. Essentieel hierin zal zijn om meer duidelijkheid te krijgen over hoe een brand kan worden voorkomen, beperkt en goed bestreden kan worden. Daarbij kan worden gekeken naar de kwaliteit van producten, ontwerp, aanleg en onderhoud van het zonnestroomsysteem.

In de NEN-werkgroep zijn al testen voorzien voor de brandgevoeligheid van enkele isolatiematerialen. Onze aanbeveling is om deze testen uit te breiden met een uitgebreid testprogramma voor combinaties van dakbedekking/isolatie in combinatie met zonnestroomsystemen. Met een dergelijke testprogramma kan duidelijkheid worden geboden over de (on)mogelijkheden van bepaalde combinaties van dakbedekking, isolatie en de toepassing van zonnestroomsystemen. Daarnaast wordt geadviseerd deze werkgroep te ondersteunen met de benodigde middelen om zo snel als mogelijk door te gaan met dit traject.

Heldere communicatie tussen partijen

Bij de verzekering van zonnestroomsystemen spelen gebouweigenaren, projectontwikkelaars, verzekeringsmakelaars en verzekeraars een rol. Bij de ontwikkeling van de businesscase voor de aanleg van een zonnestroomsysteem wordt een inschatting gemaakt op basis van de gebouwenkenmerken, zoals beschikbaar dakoppervlak en de draagkracht van de constructie. Hierbij is vaak geen oog voor de brandveiligheid van het gebouw als geheel en de potentiële invloed van het zonnestroomsysteem op deze brandveiligheid. In de risicoanalyse van de verzekeraar komt het bredere plaatje (kans x effect) wel terug en hierdoor worden mogelijk aanvullende voorwaarden gesteld. Deze aanvullende voorwaarden komen ook terug in de opties die de verzekeringsmakelaar aan kan bieden aan de gebouweigenaar. Doordat het eerder nog niet op het netvlies stond van de projectontwikkelaar en de gebouweigenaar komen deze additionele voorwaarden als een verrassing. Projectontwikkelaars zijn zich tegenwoordig wel steeds meer bewust van dergelijke aanvullende voorwaarden en zullen daarom de gebouweigenaar eerder contact op laten nemen met de verzekeringsmakelaar. Belangrijk om hierbij te vermelden is dat dit voornamelijk speelt wanneer zonnestroomsystemen worden geplaatst op bestaande gebouwen. Bij nieuwbouw speelt dit niet/nauwelijks.

Dit zou ook kunnen worden geformaliseerd door bij de aanvraag van de SDE++-subsidie als voorwaarde op te nemen dat contact is opgenomen met een verzekeringsmakelaar. Het zou ook strenger kunnen worden gesteld, door bij de aanvraag van een SDE++-subsidie te eisen dat de gebouweigenaar een verzekering heeft voor de plaatsing van een zonnestroomsysteem. In onze aanbeveling gaan we niet in op de vorm waarin de afstemming tussen gebouweigenaren, projectontwikkelaars en verzekeringsmakelaars en verzekeraars over de verzekering plaatsvindt. Wel is onze aanbeveling dat de verzekering van zonnestroomsystemen meer aandacht krijgt binnen het SDE++-traject, zodat dit niet later in het traject tot potentiële onaangename verrassingen kan leiden, over additionele voorwaarden bij de plaatsing van een zonnestroomsysteem.

Tot slot

Dit rapport heeft een overzicht gegeven van de verschillende actoren die een rol spelen bij de verzekeraarbaarheid van zonnestroomsystemen. Daarbij is niet alleen ingegaan op de technische factoren die een rol spelen in dit vraagstuk, maar wordt ook de achtergrond beschreven van waaruit actoren handelen. Deze rapportage kan hierbij een kleine stap zijn in de communicatie tussen verschillende actoren.

Referenties

Brandweer Nederland (2021). Handreiking Risicobeheersing; Advies veilige PV-systemen.

Website: <https://www.brandweer.nl/brandweernederland/nieuws/2021/handreiking-advies-veilige-pv-systemen>

CBS Statline (2021a). Zonnestroom; vermogen bedrijven en woningen, regio.

Website: <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/84783NED/table>

CBS Statline (2021b). Zonnestroom; vermogen en vermogensklasse, bedrijven en woningen, regio

Website: <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/85005NED/table?dl=55F8D>

CBS Statline (2021c). Branden en hulpverleningen; meldingen brandweermeldkamer, regio 2013-2019

Website: <https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/83121NED/table?searchKeywords=brand>

DNB (2016). Solvency II – Richtlijn 2009/138/EG.

Website: <https://www.dnb.nl/voor-de-sector/open-boek-toezicht-wet-regelgeving/toezicht-wet-regelgeving/solvency-ii-richtlijn-2009-138-eg/>

Dutch New Research (2021). Het Nationaal Solar Trendrapport.

Website: <https://www.solarsolutions.nl/trendrapport/>

Fraunhofer ISE (2020). Recent facts about Photovoltaics in Germany.

Website: <https://www.ise.fraunhofer.de/en/publications/studies/recent-facts-about-pv-in-germany.html>

InfoMil (2011). Bouwkundige eisen aan een opslagvoorziening.

Website: <https://www.infomil.nl/onderwerpen/veiligheid/pgs/handleiding-pgs-15/hoofdstuk-3/opslag-voorzieningen/bouwkundige-eisen/>

IFV (2020). Vooronderzoek depositie bij branden met zonnepanelen; Een verkennende studie naar de depositie van verbrandingsproducten als gevolg van brand met substantiële hoeveelheden zonnepanelen

Website: <https://www.ifv.nl/nieuws/Paginas/Vooronderzoek-naar-verbrandingsproducten-zonnepanelen.aspx>

IFV (2021). Onderzoek naar depositie bij branden met zonnepanelen.

Website: <https://www.ifv.nl/nieuws/Paginas/Onderzoek-naar-depositie-bij-branden-met-zonnepanelen.aspx>

ISSO (2019). Handboek Zonne-energie.

Website: <https://open.isso.nl/publicatie/handboek-hbze-zonne-energie/2019?query=handboek+zonne-energie>

Marsh (2020). Nationale Benchmark Schadeverzekeringen.

Website: <https://www.marsh.com/nl/nl/insights/research-briefings/renewal-report-2020.html>

Marx, B. (2020). Hard market vs. Soft market: The insurance industry's cycle and why we're currently in a hard market. PSA Financial Advisors.

Website: [Hard Market vs. Soft Market: The Insurance Industry's Cycle and Why We're Currently in a Hard Market](https://www.psa.nl/insights/hard-market-vs-soft-market-the-insurance-industry-s-cycle-and-why-we-re-currently-in-a-hard-market)

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (2012). Bouwbesluit 2012.

Website: <https://rijksoverheid.bouwbesluit.com/Inhoud/docs/wet/bb2012>

NEN (2014). NEN 7250; Zonne-energiesystemen – integratie in daken en gevels - Bouwkundige aspecten.

Website: <https://www.nen.nl/nen-7250-2014-nl-189858>

NERN (2015). NEN 62759; Fotovoltaïsche (PV) modules – Vervoertesten – Deel 1: Vervoer van verpakkingseenheden van modules

Website: <https://www.nen.nl/nen-en-iec-62759-1-2015-en-211140>

NEN (2021). NEN 1010; Elektrische installatie voor laagspanning – Nederlandse implementatie van de HD-IEC 60364-reeks

Website: <https://www.nen.nl/nen-1010-2020-nl-272897>

Netbeheer Nederland (2021). Monitor landelijke netimpact RES 1.0

Website: <https://www.netbeheernederland.nl/nieuws/res-doelstelling-haalbaar-nu-starten-met-uitvoering-1468>

Omroep Zeeland (2021). Deze Zeeuwen verloren huis en schuur na zonnepanelenbrand.

Website: <https://www.omroepzeeland.nl/nieuws/125331/Deze-Zeeuwen-verloren-huis-en-schuur-na-zonnepanelenbrand>

PolderPV (2021). Brand en zonnepanelen; een historisch overzicht.

Website:

http://www.polderpv.nl/Brand_en_zonnepanelen.htm#4juni2021_dakbrand_nieuwbouw_woning_Gassel_Grave_NB

Rijksoverheid (2021). Wet op het financieel toezicht (Wft).

Website: <https://www.dnb.nl/voor-de-sector/open-boek-toezicht-wet-regelgeving/toezicht-wet-regelgeving/wft/>

RTL nieuws (2021). Brand door zonnepanelen: hier kan het door ontstaan

Website: <https://www.rtlnieuws.nl/editienl/artikel/5228937/zonnepanelen-brand-dak-dordrecht-brandweer-brandveiligheid>

RVO (2021a). Feiten en cijfers SDE(+) Algemeen.

Website: <https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/sde/feiten-en-cijfers-sde-algemeen>

RVO (2021b). SDE(+) Projecten in beheer (april 2019).

Website: <https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/sde/feiten-en-cijfers-sde-algemeen>

Scios (2020). Scope 12.

Website: <https://www.scios.nl/welcome/scope-12>

Solar Magazine (2021a). Tussenbalans SDE+: 4 gigawattpiek aan beschikkingen vervallen, nog 9 gigawattpiek te bouwen.

Website: <https://solarmagazine.nl/nieuws-zonne-energie/i25012/tussenbalans-sde-4-gigawattpiek-aan-beschikkingen-vervallen-nog-9-gigawattpiek-te-bouwen>

Solar magazine (2021b). Maart 2021-editie

Website: <https://solarmagazine.nl/nieuws-zonne-energie/i23769/maart-2021-editie-van-tijdschrift-solar-magazine-verschenen>

Stichting Salvage (2021). Jaaroverzicht 2020.

Website: <https://www.stichtingsalvage.nl/2020-de-cijfers-in-beeld/>

TNO (2019). Brandincidenten met fotovoltaïsche (PV) systemen in Nederland.

Website: <https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid:b00b2673-e463-4b08-adcb-f7d567c9ee39>

TÜV Rheinland & Fraunhofer ISE (2018). Assessing Fire Risks in Photovoltaic Systems and Developing Safety Concepts for Risk Minimization.

Website:

https://www.energy.gov/sites/prod/files/2018/10/f56/PV%20Fire%20Safety%20Fire%20Guideline_Translation_V04%2020180614_FINAL.pdf

Tweede Kamer (2020). Motie van het lid Agnes Mulder c.s. over knelpunten bij het verzekeren van zon-opdakprojecten. Motie #32813-634, 3 december 2020.

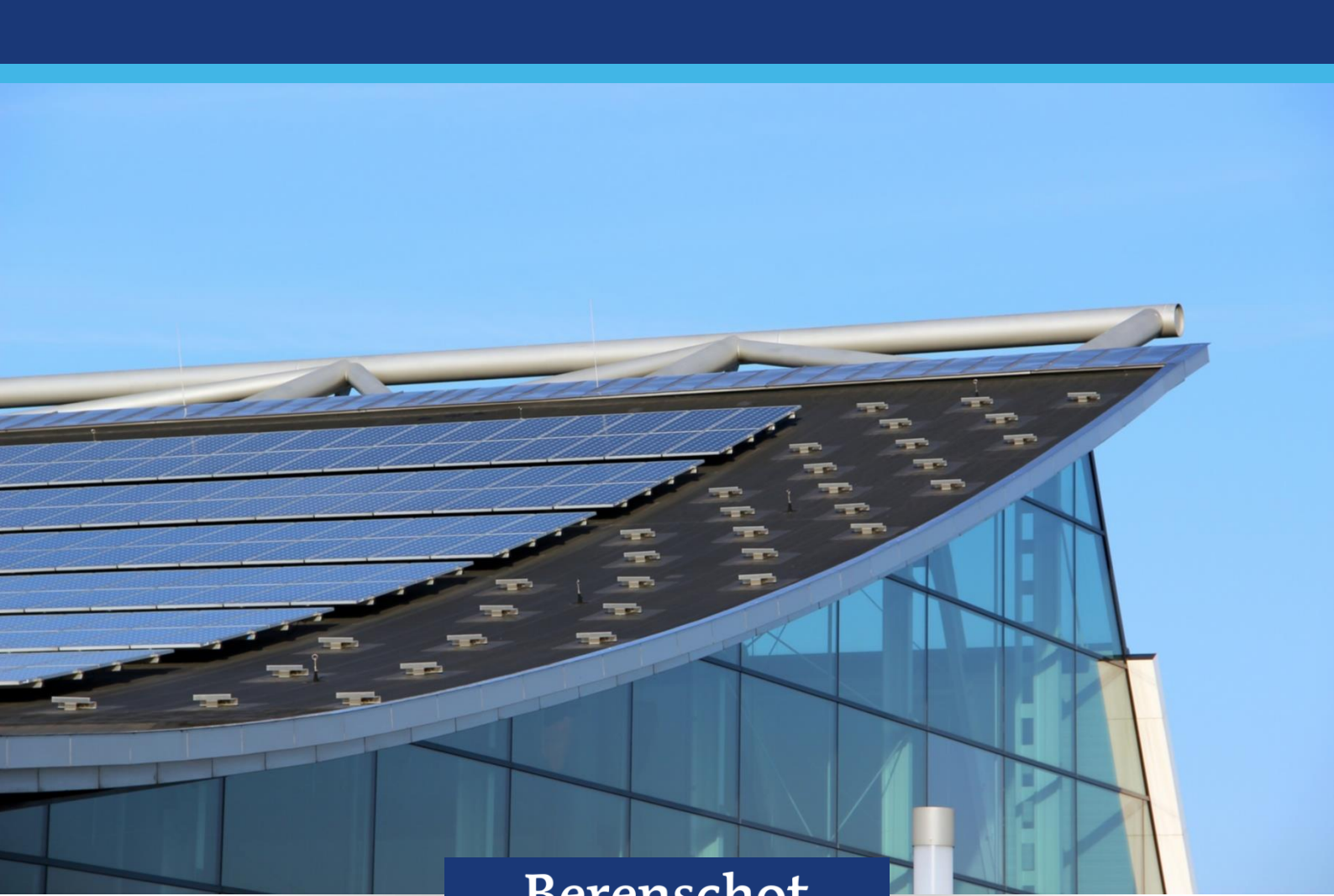
Website: https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2020Z23637&did=2020D49832

Verbond van Verzekeraars (2020). Risicomonitor bedrijfsbranden

Website: <https://www.verzekeraars.nl/publicaties/actueel/aantal-claims-bedrijfsbranden-stabiliseert-in-2019>

Bijlage 1. Overzicht van geïnterviewde partijen

- Alius
- Brandweer Amsterdam-Amstelland
- Dupi Group
- Energiesamen
- HollandSolar
- Kiwa BDA
- Nationale Nederlanden
- RSA Nederland
- Solarge
- Stichting Salvage
- Taylor
- Verbond van Verzekeraars



Berenschot

Berenschot is een onafhankelijk organisatieadviesbureau met 350 medewerkers wereldwijd. Al 80 jaar verrassen wij onze opdrachtgevers in de publieke sector en het bedrijfsleven met slimme en nieuwe inzichten. We verwerven ze en maken ze toepasbaar. Dit door innovatie te koppelen aan creativiteit. Steeds opnieuw. Klanten kiezen voor Berenschot omdat onze adviezen hen op een voorsprong zetten.

Ons bureau zit vol inspirerende en eigenwijze individuen die allen dezelfde passie delen: organiseren. Ingewikkelde vraagstukken omzetten in werkbare constructies. Door ons brede werkerterrein en onze brede expertise kunnen opdrachtgevers ons inschakelen voor uiteenlopende opdrachten. En zijn we in staat om met multidisciplinaire teams alle aspecten van een vraagstuk aan te pakken.

Berenschot B.V.

Van Deventerlaan 31-51, 3528 AG Utrecht

Postbus 8039, 3503 RA Utrecht

030 2 916 916

www.berenschot.nl

[m/berenschot](#)