

Algemene beschrijving

Een zonnepaneel zet met fotovoltaïsche cellen zonne-energie om in elektriciteit. Gemiddeld hebben mensen met zonnepanelen twaalf stuks op hun dak. De standaard grootte is 1,65 x 1 m en het gewicht is 20-25 kg/m². Een zonnepaneel bestaat uit een aluminium frame, waterdichte afdichting, een glasplaat, folie, zonnecellen en een afdichting aan de onderkant. Voor de aansluiting worden een aansluitdoos per paneel en een stekkersysteem gebruikt. De kabels worden naar binnen gevoerd onder een dakpan door, met bescherming van een pvc buis en worden naar de omvormer geleid. Opgewekte energie wordt terug geleverd aan het net (zie afbeelding)¹, opgeslagen in een buurtbatterij of in een thuisaccu (de energieopslag is niet verder behandeld in deze beschrijving).

Bij serie-geschakelde zonnepanelen is een algemene omvormer nodig. De panelen zorgen voor een maximaal voltage van 1000 Volt. De omvormer zet gelijkstroom om in wisselstroom en heeft verschillende beveiligingsfuncties. Zo moet hij uitschakelen zodra de spanning van het net valt. Een veelvoorkomende plek voor de omvormer is op zolder, onder het dak.



Afbeelding 1 Schematische werking systeem met zonnepanelen

Bij parallel-geschakelde zonnepanelen worden micro-omvormers gebruikt. De micro-omvormers zitten op de achterkant van het zonnepaneel. Dit systeem zorgt voor een maximale spanning van 60 Volt op het dak.

Meestal heeft een paneel een vermogen van 250 Wattpiek (Wp²). Het werkzame deel in een zonnepaneel is silicium met zeer lage concentraties fosfor en borium. Bij een bepaald type (amorfe siliciumzonnepanelen) wordt een dun metaal laagje aangebracht (enkele tientallen grammen cadmium telluride). Een nieuwe ontwikkeling is het indaksysteem, waarbij de zonnepanelen ook als dakbedekking fungeren en dakpannen niet meer nodig zijn.

Zonneparken kunnen uiteenlopen van 1,5 tot 40 hectare en kunnen vele duizenden zonnepanelen bevatten. Op 10 hectare grond kunnen ongeveer 20.000 zonnepanelen staan, wat een vermogen van zo'n vijf MWp oplevert.

Zonnepanelen mogen vergunningvrij op een schuin dak worden geplaatst. Voor vergunningvrij plaatsen op een plat dak moeten de panelen minstens zo ver van de dakrand verwijderd blijven als de panelen hoog zijn. Er is een meldplicht bij de netbeheerder voor het plaatsen van zonnepanelen, in verband met het bepalen van de benodigde aansluitcapaciteit en netstabiliteit. Voor de installatie geldt de NEN 1010:2015 norm (elektrische installaties voor laagspanning). Er is geen verplichting om de installatie van zonnepanelen te controleren. Voor installateurs zijn er kwaliteitskeurmerken.

Kans van optreden

In Nederland liggen ongeveer twaalf miljoen zonnepanelen en dat aantal neemt alleen maar toe³. Het aantal branden in of door zonnepanelen neemt toe. In 2018 waren er 21 geregistreerde branden met zonnepanelen (12 huizen, 4 schuren, 3 bedrijfspanden, 2 zonnepanelenparken). Het werkelijke

¹ <https://www.zonnepanelen.net/werking/>

² Wattpiek (Wp) geeft het piekvermogen van een zonnepaneel. Eén Wp leidt gemiddeld over een jaar tot een opbrengst van circa 0,85 kWh. Een zonnepaneel kan dus 214 kWh per jaar opleveren.

³ Bron: NOS.nl (24-1-2018)

Infokaart (externe) veiligheid: Zonnepanelen

aantal ligt nog hoger, omdat de incidenten niet specifiek worden bijgehouden⁴. De faalkans van een installatie is daarmee ten minste 20 op 1.000.000 per jaar.

Bij een in-daksysteem wordt het zonnepaneel niet door dakpannen gescheiden van de isolatie en dakconstructie. Bovendien is er mogelijk beperkte (natuurlijke) ventilatie, waardoor warmteopbouw mogelijk is. Door de nabijheid van brandbare materialen is bij een in-daksysteem de kans op brand groter dan bij zonnepanelen aangebracht op de buitenzijde van een pannendak.

Maximale spanning en uren achter elkaar producerende zonnepanelen (in de zomer) vergroten de kans op overbelasting.

Risico's en effecten

De belangrijkste gevaren doen zich voor tussen het zonnepaneel en de omvormer⁵. Een geloofwaardig scenario is een niet goed geïnstalleerd stekkersysteem, een draad die klem zit of een losse draad die beschadigd raakt door beweging. Daardoor kan kortsluiting ontstaan, gevolgd door brand. Voor de omvormer is belangrijk dat deze zijn warmte kan afgeven. Als er niet voldoende vrije ruimte is voor (natuurlijke) ventilatie is een geloofwaardig scenario dat oververhitting kan optreden en isolatiematerialen smelten. Daardoor kan kortsluiting ontstaan, gevolgd door brand. Daarnaast is een geloofwaardig scenario dat brand kan ontstaan door oververhitting en pyrolyse (ontleding door verhitte) van montagemateriaal zoals hout⁶.

Wanneer de stroomtoevoer van een woning is uitgeschakeld, blijven de panelen nog stroom geven aan de omvormer. De stroomkabels kunnen bij brand bloot komen te liggen, wat elektrocutiegevaar oplevert tijdens het optreden bij een incident. Alleen bij micro-omvormers wordt de stroomtoevoer nabij de zonnepanelen afgesloten. Het zonnepaneel zelf bestaat uit onbrandbare materialen. De stoffen waaruit het zonnepaneel is opgebouwd, zullen niet of nauwelijks betrokken raken bij een brand. De panelen zullen wel breken en kunnen op de grond vallen. Zonnepanelen zijn meestal gemonteerd aan en in lichtmetalen profielen die bij relatief lage temperaturen bezwijken. Hierdoor kan bij brand een paneel vallen dat nog intact is.

Bestrijdbaarheid (optreden brandweer)

Er wordt opgetreden vanuit bovenwinds gebied met blusleiding en ademlucht. Wegens verzwarende van het dak, kan er sprake zijn van een groter instortingsgevaar tijdens brandbestrijding. De brandweerprocessen en taken zijn primair gericht op: (1) redden, (2) voorkomen van overslag en (3) het blussen van de brand.

Benodigheden effectbestrijding:

- [Gebied] en [omvormer] toegankelijk;
- Effectieve bluswatervoorziening;

⁴ Bron: RTL-nieuws (21-9-2018)

⁵ Kwaliteitsdag brandonderzoekers brandweer

⁶ Boven een stralingstemperatuur van 270°C begint hout te gassen. Nadat het hout is uitgesteemd, kan het spontaan ontbranden

Infokaart (externe) veiligheid: Zonnepanelen

Hulpverlening (multidisciplinair optreden) [per aanvraag beoordelen]

Er wordt opgetreden in bovenwinds gebied.

GHOR processen en taken:

- Gewonden verzorgen en transporteren.

Politie processen en taken:

- Afzetten van het effectgebied;
- Verkeer omleiden, gidsen hulpverleningsdiensten.

Gemeentelijke processen en taken:

- Opvang en verzorging van personen uit het effectgebied;
- Voorlichting/communicatie over het ongeval;
- Registreren van slachtoffers.

Zelfredzaamheid

Het gevaar wordt door de aanwezigen nabij het incident opgemerkt door de herkenbare rookwolken van de brand.

Aanwezigen in [object] zijn wel/niet zelfredzaam.

Maatregelen [per aanvraag beoordelen]

Bronmaatregelen om de kans te beperken:

- Verwijderen van de risicobron;
- Onderzoeken van een alternatieve locatie voor de omvormer;
- Voorkomen van aanstraling van buitenaf (reguliere brand);
- Bedrijfsveiligheid: kans op ongeval verlagen;
- Opnemen van voorschriften in de vergunning om de veiligheid te vergroten (denk bijvoorbeeld aan voorschriften op het gebied van een veilige installatie, (natuurlijke) ventilatie, beheer, inspectie, onderhoud, automatisch uitschakelen van de installatie bij (lokale) kortsluiting en branddetectie.

Maatregelen om de effecten te beperken:

- Geen.

Planologische mogelijkheden:

- Alternatieve locatie [omvormer(s) zonnepark] onderzoeken;
- Alternatieve indeling [gebied] onderzoeken;
- Vergroten afstand [omvormer] en [object];
- Kwetsbare functies nabij de omvormers beperken.

Randvoorwaarden voor de hulpverlening:

- Bereikbaarheid [omvormer] borgen;
- Bereikbaarheid [object] borgen;
- Bluswatervoorzieningen voor en opstelplaats(en) bij [object/omvormer] borgen;
- Het aanbrengen van een 'brandweerknop' of safety switch. Hiermee schakelt in één keer zowel de netspanning als de omvormerspanning uit.

Randvoorwaarden voor zelfredzaamheid:

Infokaart (externe) veiligheid: Zonnepanelen

- Risicocommunicatie om risicobewustzijn te vergroten;
- Bedrijfsnoodplan en BHV van [object] inrichten en oefenen met scenario brand.

Restrisico [per aanvraag beoordelen]

De maatregelen zijn gericht op het voorkomen en/of beheersen van een incident met zonnepanelen. Na uitvoering van de geadviseerde maatregelen blijft een restrisico over.

- Restrisico in beeld brengen (denk bijvoorbeeld aan mensen in de buitenruimte);
- Beoordelen of de hulpvraag en het hulpaanbod (tijdig) in evenwicht kunnen raken;
- De beslissing over de acceptatie van het restrisico ligt bij het bevoegd gezag.

Incidenten

- Brand zonnepanelen (in-daksysteem) in Lemelerveld (31 mei 2018)
- Uitslaande brand in schuur met zonnepanelen in Bathmen (12 juni 2017)
- Brand in container met zonnepanelen in Wierden (6 augustus 2015)

Bronnen

1. Instituut Fysieke Veiligheid, Infoblad Energietransitie ten bate van veiligheidsregio's, versie 2.0, 23 juli 2019
2. Rijksoverheid, zonnecollectoren en zonnepanelen, wanneer vergunningsvrij (20-11-2012)
3. Zonnecellen, chemische feitelijkheden, juni 2000
4. Installatiejournaal, negen veel voorkomende fouten bij het installeren van zonnepanelen
5. Netwerk externe veiligheid (www.relevant.nl)
6. Scenarioboek Externe Veiligheid (<http://www.scenarioboek.nl>)