

Zonnepanelen

Ontwerpuitgangspunten voor daken en velden

Colofon

Auteur: Roy Ummenthum
Versie: 1.0 (03-03-2020)



Voorwoord

De zon is een krachtige energiebron. De hoeveelheid zonne-energie die de aarde bereikt is enorm. In één uur tijd komt er op aarde net zoveel zonne-energie terecht als het jaarlijkse wereldenergieverbruik. het Nederlands aardoppervlak alleen al vangt per jaar voldoende energie op om ons zestigmaal in het jaarlijkse energieverbruik te voorzien. Het is echter onwenselijk om alle aanwezige zonne-energie op te vangen, omdat we ons land en de zon ook voor andere doeleinden gebruiken. De technische ontwikkeling van zonnepanelen gaat snel. Het materiaal, de type cellen en het rendement worden constant verbeterd, waardoor de panelen tegenwoordig in vele varianten verschijnen.

De afgelopen jaren is het aantal branden waarbij fotovoltaïsche (PV) systemen zijn betrokken toegenomen. Hieruit wordt door sommige de conclusie getrokken dat deze installaties brandgevaarlijk zijn. Er worden in Nederland echter miljoenen zonnepanelen per jaar geïnstalleerd. In een PV systeem kan een brand ontstaan. Net zoals dat het geval is bij andere installaties zoals de elektrische installatie van een woning. Voor alle installaties geldt hoe meer er van zijn, hoe groter de kans wordt dat er een keer een brand ontstaat.

Door TNO is onderzoek gedaan naar de oorzaken van branden in PV systemen . Er zijn diverse oorzaken waardoor er brand kan ontstaan in of rondom een PV installatie . Denk hierbij aan beschadigingen door werkzaamheden, knaagdrijf of stormschade, productiefouten, warmtestuwing, installatiefouten, etc. Uit het onderzoek blijkt dat de connectoren de meest voorkomende brandoorzaak zijn. Bijvoorbeeld doordat twee verschillende typen connectoren zijn gebruikt, de connector niet op een correcte wijze is gefixeerd aan de bekabel, de connectoren niet goed in elkaar gedrukt zijn of er toch vocht in de connector is terecht gekomen.

Om zowel de initiatiefnemer, als het bevoegd gezag handvaten te bieden hoe om te gaan met zonnepanelen op velden/weiden vanuit het oogpunt van brandveiligheid, heeft de Veiligheidsregio Limburg-Noord dit ontwerpprocedure document opgesteld. Hiermee kan brandveiligheid vroegtijdig in het ontwerp worden meegenomen. De ontwerpprocedure zijn geen beleid maar geeft de ontwerper aan waar rekening mee gehouden moet worden. Vanuit een risicoanalyse moeten de specifieke maatregelen bij een plan worden bepaald.

In de ontwerpprocedure zonnepanelen op daken wordt niet uitgegaan van een Energie Opslag Systeem (EOS). Voor een EOS gelden specifieke aanvullende maatregelen.



Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Zonnepaneelvelden	4
Inleiding	4
Scenario's	4
Risico-reducerende maatregelen	6
Zonnepanelen op woningen	7
Inleiding	7
Scenario's	7
Risico-reducerende maatregelen	8
Zonnepanelen utiliteitsbouw zonder toepassing gelijkwaardigheid	10
Inleiding	10
Scenario's	10
Risico-reducerende maatregelen	12
Extra aandacht voor PGS 15 opslagen	13
Zonnepanelen utiliteitsbouw met toepassing gelijkwaardigheid	14
Inleiding	14
Scenario's	15
Risico-reducerende maatregelen	17
Extra aandacht voor PGS 15 opslagen	18

Zonnepaneelvelden

Inleiding

Deze ontwerpuitgangspunten zijn gebaseerd op een veld waarbij de zonnepanelen in rijen met een onderlinge tussenafstand van 2 meter worden geplaatst. Een rij bestaat uit zonnepanelen die direct aan elkaar liggen. De realisatie van het zonnepaneelveld betreft geen standaard bouwwerk conform het Bouwbesluit. Om deze reden zijn de ontwerpuitgangspunten opgesteld vanuit een risicobenadering. Gezien de diversiteit in situering van de velden wordt in dit advies uitgegaan van het ontbreken van bluswatervoorzieningen.

Scenario's

Vanuit het risico op het ontstaan van brand, het risico op uitbreiding van brand en de mogelijkheden voor repressief brandweeroptreden worden 3 scenario's onderscheiden:

1. *Zonnepaneel en/of bekabeling in brand*
2. *Brand in een omvormer*
3. *Ruigte/grasland brand*

1. **Zonnepaneel in brand**

Scenario:

Door een technisch falen ontstaat brand in een zonnepaneel en/of bekabeling/connectoren van de zonnepanelen.



Risico op branduitbreiding:

De zonnepanelen liggen in secties tegen elkaar. Bij het in brand geraken van een paneel zal de brand zich uitbreiden naar de direct aanliggende panelen binnen dezelfde rij. Er moet uitgegaan worden van het uitbranden van één rij. Uitgaande van de tussenafstand van 2 meter tussen de rijen, wordt brandoverslag van de ene rij naar de andere rij niet verwacht. In tijd van droogte is de kans op branduitbreiding via het grasland reëel. Dit kan leiden tot het in brand raken van meerdere rijen zonnepanelen.

Mogelijkheden voor repressief optreden:

Een brand in een zonnepaneel is lastig te blussen. Doordat de panelen stroom op blijven wekken en niet uitgeschakeld kunnen worden, is er elektrocutiegevaar voor het repressief brandweer personeel. De brandweer zal terughoudend zijn met het benaderen van de brandende panelen. Zonder aanvullende voorzieningen of het vergroten van de tussenafstanden binnen één rij moet uitgegaan worden van het uitbranden van een gehele rij en overlast voor de omgeving door rookontwikkeling. Uitbreiding naar de omgeving kan beperkt worden door het koelen van naast gelegen rijen. Echter, gelet op de grote inzetdieptes (>60 meter) en het ontbreken van bluswatervoorzieningen is dit niet zonder meer mogelijk.

In tijd van droogte is de kans op verdere branduitbreiding via het grasland reëel.

2. Brand in een omvormer, verzamelstation of inkoopstation.

Scenario:

Door een technisch falen ontstaat brand in een omvormer, schakelstation of inkoopstation. Dit heeft betrekking op de omvormers de verzamelstations en de inkoopstations.

Risico op branduitbreiding:

Afhankelijk van de locatie van de bovengenoemde systemen/stations, kan een brand zich uitbreiden naar een rij zonnepanelen. In tijd van droogte kan het omliggende grasland in brand raken.

Mogelijkheden voor repressief optreden:

Doordat de panelen stroom op blijven wekken en niet uitgeschakeld kunnen worden, is er elektrocutiegevaar voor het repressief brandweer personeel. Indien er geen mogelijkheid is om de stroomtoevoer vanuit de zonnepanelen naar de systemen/stations uit te schakelen is veilig repressief optreden niet mogelijk. Uitbreiding naar de omgeving kan beperkt worden door het koelen van naast gelegen systemen of rijen zonnepanelen afhankelijk van de tussenafstand tot het brandende systeem/station. Echter, gelet op de grote inzetdieptes (>60 meter) en het ontbreken van bluswatervoorzieningen is dit niet zonder meer mogelijk. Zonder aanvullende maatregelen moet uitgegaan worden van het uitbranden van een gehele rij en overlast voor de omgeving door rookontwikkeling.

In tijd van droogte is de kans op verdere branduitbreiding via het grasland reëel.

3. Ruigte/grasland brand

Scenario:

Na een lange periode van droogte is het grasland tussen/onder de panelen dor en brandbaar. Door een onoplettendheid, moedwillig handelen of een technisch falen zoals genoemd bij scenario 1 en 2 ontstaat er brand in het grasland.

Risico op branduitbreiding:

Afhankelijk van de droogte kan de brand zicht snel uitbreiden via het grasland. Via de bekabeling van de panelen kan de brand zich uitbreiden naar de panelen. Afhankelijk van de locatie van de systemen/stations kan de brand zicht uitbreiden naar de systemen/stations.

Mogelijkheden voor repressief optreden:

Gelet op de grote inzetdieptes (>60 meter) en het ontbreken van bluswatervoorzieningen is de beperking van een brand niet zonder meer mogelijk. Zonder aanvullende maatregelen moet uitgegaan worden van het uitbranden van een geheel zonnepaneelveld en overlast voor de omgeving door rookontwikkeling.

Risico-reducerende maatregelen

Geadviseerd wordt de volgende maatregelen in het ontwerp mee te nemen om de kans op een incident en de gevolgen van een incident te verkleinen:

1. De systemen en stations aan de wegzijde te plaatsen zodat ze in geval van een calamiteit bereikbaar zijn voor de brandweer, conform gemeentelijk beleid bluswatervoorziening en bereikbaarheid.
2. De systemen en stations voorzien van noodschakelaars om de stroomtoevoer vanuit het zonnepaneelveld af te schakelen.
3. De ondergrond binnen minimaal 1,5 meter van een systeem of station vrij te houden van begroeiing.
4. De behuizing van de systemen en stations brandwerend van binnen naar buiten uitvoeren, minimaal 30 minuten WBDBO.
5. Langs de perceelgrens en het zonepaneelveld een strook van minimaal 1 meter vrij te houden van begroeiing.
6. In het grasland en de paneelvelden compartimentering toepassen met "vakken" van maximaal 2500 m², te creëren door panelen minimaal 2 meter uit elkaar te plaatsen en stroken van minimaal 2 meter vrij te houden van begroeiing.
7. Bekabeling vlamdovend uitvoeren tussen de vakken/compartimenten;
8. Een bluswatervoorziening met een capaciteit van minimaal 60 m³/uur te realiseren ter hoogte van de inkoopstations en in de nabijheid van de systemen, zoals transformatoren en omvormers. Positie is nader over te bepalen.

Te accepteren restrisico

Met het treffen van de bovenstaande maatregelen wordt niet ingezet op het beperken van een brand binnen een rij zonnepanelen. Het uitbranden van een gehele rij zonnepanelen c.q. een vak van 2500 m² en de overlast door rookontwikkeling voor de omgeving moet hiermee geaccepteerd worden als restrisico. Dit is locatie afhankelijk of dit acceptabel is, kwetsbare objecten in de omgeving (bijvoorbeeld zorgcentra) zijn mede bepalend in deze afweging.

Proces

Zoals aangegeven zijn dit ontwerpuitgangspunten. Het is zinvol om samen met de gemeente een vooroverleg te houden zodra u concreet initiatief heeft.



Zonnepanelen op woningen

Inleiding

Het aanbrengen van zonnepanelen op daken verandert het brandveiligheidsniveau van een woning. Voor het aanbrengen van zonnepanelen op woningen gelden vanuit brandveiligheid geen specifieke eisen vanuit het bouwbesluit.

Scenario's

Vanuit het risico op het ontstaan van brand, het risico op uitbreiding van brand en de mogelijkheden voor repressief brandweeroptreden worden 3 scenario's onderscheiden:

1. *Zonnepaneel en/of bekabeling in brand*
2. *Brand in een omvormer of meterkast*
3. *Brand van de woning*

1. **Zonnepaneel en/of bekabeling in brand**

Scenario:

Door een technisch falen ontstaat brand in een zonnepaneel of in de bekabeling/connectoren van de zonnepanelen.

Risico op branduitbreiding:

De zonnepanelen liggen in secties tegen elkaar. Bij het in brand geraken van een paneel zal de brand zich uitbreiden naar de direct aanliggende panelen binnen hetzelfde vak. Er moet uitgegaan worden van het uitbranden van één vak. Bij een tussenafstand van 1 meter tussen de vakken, wordt brandoverslag van het ene vak naar het andere vak niet verwacht. Bij kleinere afstanden kan het risico op brandoverslag berekend worden. Aandachtspunt hierbij is dat een vak zonnepanelen zich niet over meerdere brandcompartimenten uitstrekt. Bij brandbare dakbedekking is de kans op branduitbreiding naar de woning groot. Afhankelijk van het isolatiepakket leidt dit tot een dakbrand of tot een branddoorslag de woning in. Dit kan leiden tot het in brand raken van de woning.

Mogelijkheden voor repressief optreden:

Een brand in een zonnepaneel is lastig te blussen. Doordat de panelen stroom op blijven wekken en niet uitgeschakeld kunnen worden, is er elektrocutiegevaar voor het repressief brandweer personeel. De brandweer zal terughoudend zijn met het benaderen van de brandende panelen. Zonder aanvullende voorzieningen moet uitgegaan worden van het uitbranden van het gehele vak. Bij de toepassing van brandbare dakbedekking / dakisolatie is het aannemelijk dat de brand overslaat naar de woning. Gelet op de moeilijke bereikbaarheid van een dak, is het blussen van een dakbrand of zonnepanelen op een dak niet zonder meer mogelijk.

2. **Brand in een omvormer of meterkast.**

Scenario:

Door een technisch falen ontstaat brand in een omvormer of meterkast.

Risico op branduitbreiding:

Afhankelijk van de locatie van de bovengenoemde systemen/stations, kan een brand zich uitbreiden naar een vak zonnepanelen of naar de woning.

Mogelijkheden voor repressief optreden:

Doordat de panelen stroom op blijven wekken en niet uitgeschakeld kunnen worden, is er elektrocutiegevaar voor het repressief brandweer personeel. Indien er geen mogelijkheid is om de stroomtoevoer vanuit de zonnepanelen naar de systemen/stations uit te schakelen is veilig repressief optreden niet mogelijk. Uitbreiding naar de omgeving kan beperkt worden door het koelen van naast gelegen systemen, rijen/vakken zonnepanelen of bouwconstructies, afhankelijk van de tussenafstand tot het brandende systeem/station. Zonder aanvullende maatregelen moet uitgegaan worden van brandoverslag naar de woning.

3. **Brand van de woning**

Scenario:

In het gebouw ontstaat brand. De zonnepanelen blijven stroom opwekken en belemmeren veilig repressief optreden.

Risico op branduitbreiding:

Afhankelijk van de locatie van de bekabeling van de zonnepanelen in het pand, kan er niet veilig repressief optreden worden en breidt de brand zich uit. Afhankelijk van de locatie van de brand kan deze zich uitbreiden naar de systemen/stations.

Mogelijkheden voor repressief optreden:

Zonder mogelijkheden om de stroomaanvoer vanaf de zonnepanelen uit te schakelen is veilig repressief optreden in de woning niet zonder meer mogelijk. Zonder aanvullende maatregelen moet uitgegaan worden van terughoudendheid van de brandweer bij repressief optreden en het uitbranden van het brandcompartiment en overlast voor de omgeving door rookontwikkeling.

Risico-reducerende maatregelen

Geadviseerd wordt de volgende maatregelen in het ontwerp mee te nemen om de kans op een incident en de gevolgen van een incident te verkleinen:

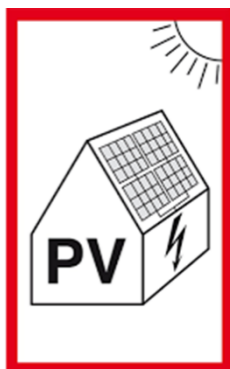
- Compartimentering panelen (voornamelijk voor rijtjeshuizen of 2 onder een kap), hou minimaal 0,5 meter afstand tussen het paneel en de erfscheiding om overslag naar de andere woning te voorkomen. Of maak gebruik van een brandwerende afscheiding tussen de panelen van naast gelegen woningen;
- Duid in de meterkast duidelijk aan welke groep voor de zonnepanelen is;
- Laat de panelen door een gecertificeerd installateur plaatsen en heb aandacht voor:
 - Geldende NEN-normen (NEN-1010)
 - Juiste bekabeling/bedrading,
 - Juiste connectoren,
 - Omvormer in geventileerde ruimte (warmte ontwikkeling).

Extra aandacht voor in-dak systemen:

- Gebruik in plaats van houten panlatten stalen strips voor de bevestiging;
- Gebruik onbrandbare isolatie (bv. steenwol/glaswol of PIR) voor de dakisolatie.

Te accepteren restrisico

Met het treffen van de bovenstaande maatregelen wordt niet ingezet op het beperken van een brand binnen een rij/vak zonnepanelen. Het uitbranden van een gehele rij zonnepanelen c.q. een vak en de overlast door rookontwikkeling voor de omgeving moet hiermee geaccepteerd worden als restrisico.



Let op!

Deze woning is voorzien van

ZONNEPANELEN

Locatie omvormer(s):

Installateur + tel:

Deze informatie is van belang voor  **BRANDWEER**

Zonnepanelen utiliteitsbouw zonder toepassing gelijkwaardigheid

Inleiding

Het aanbrengen van zonnepanelen op daken van utiliteitsbouw waarbij brandcompartimentering conform bouwbesluit zonder toepassing van gelijkwaardigheden wordt toegepast, verandert het brandveiligheidsniveau van een bouwwerk.

Scenario's

Vanuit het risico op het ontstaan van brand, het risico op uitbreiding van brand en de mogelijkheden voor repressief brandweeroptreden worden 3 scenario's onderscheiden:

1. *Zonnepaneel en/of bekabeling in brand*
2. *Brand in een omvormer, verzamelstation of inkoopstation*
3. *Brand van het gebouw*

1. **Zonnepaneel en/of bekabeling in brand**

Scenario:

Door een technisch falen ontstaat brand in een zonnepaneel of in de bekabeling/connectoren van de zonnepanelen.

Risico op branduitbreiding:

De zonnepanelen liggen in secties tegen elkaar. Bij het in brand geraken van een paneel zal de brand zich uitbreiden naar de direct aanliggende panelen binnen hetzelfde vak. Er moet uitgegaan worden van het uitbranden van één vak. Bij een tussenafstand van 3 meter tussen de vakken, wordt brandoverslag van het ene vak naar het andere vak niet verwacht. Bij kleinere afstanden kan het risico op brandoverslag berekend worden. Aandachtspunt hierbij is dat een vak zonnepanelen zich niet over meerdere brandcompartimenten uitstrekt. Bij brandbare dakbedekking is de kans op branduitbreiding naar het gebouw groot. Afhankelijk van het isolatiepakket leidt dit tot een dakbrand of tot een branddoorslag het gebouw in. Dit kan leiden tot het in brand raken van gebouw.

Mogelijkheden voor repressief optreden:

Een brand in een zonnepaneel is lastig te blussen. Doordat de panelen stroom op blijven wekken en niet uitgeschakeld kunnen worden, is er elektrocutiegevaar voor het repressief brandweer personeel. De brandweer zal terughoudend zijn met het benaderen van de brandende panelen. Zonder aanvullende voorzieningen moet uitgegaan worden van het uitbranden van het gehele vak. Bij de toepassing van brandbare dakbedekking/dakisolatie is het aannemelijk dat de brand overslaat naar het gebouw. Gelet op de grote inzetdieptes en de moeilijke bereikbaarheid van een dak, is het blussen van een dakbrand of zonnepanelen op een dak niet zonder meer mogelijk.

2. Brand in een omvormer, verzamelstation of inkoopstation.

Scenario:

Door een technisch falen ontstaat brand in een omvormer, schakelstation of inkoopstation. Dit heeft betrekking op de omvormers de verzamelstations en de inkoopstations.

Risico op branduitbreiding:

Afhankelijk van de locatie van de bovengenoemde systemen/stations, kan een brand zich uitbreiden naar een vak zonnepanelen of naar het gebouw.

Mogelijkheden voor repressief optreden:

Doordat de panelen stroom op blijven wekken en niet uitgeschakeld kunnen worden, is er elektrocutiegevaar voor het repressief brandweer personeel. Indien er geen mogelijkheid is om de stroomtoevoer vanuit de zonnepanelen naar de systemen/stations uit te schakelen is veilig repressief optreden niet mogelijk. Uitbreiding naar de omgeving kan beperkt worden door het koelen van naast gelegen systemen, rijen/vakken zonnepanelen of gebouwconstructies, afhankelijk van de tussenafstand tot het brandende systeem/station. Echter, gelet op de grote inzetdieptes (>60 meter) is dit niet zonder meer mogelijk. Zonder aanvullende maatregelen moet uitgegaan worden van brandoverslag naar het gebouw.

3. Brand van het gebouw

Scenario:

In het gebouw ontstaat brand. De zonnepanelen blijven stroom opwekken en belemmeren veilig repressief optreden.

Risico op branduitbreiding:

Afhankelijk van de locatie van de bekabeling van de zonnepanelen in het pand, kan er niet veilig repressief opgetreden worden en breidt de brand zich uit. Afhankelijk van de locatie van de brand kan deze zich uitbreiden naar de systemen/stations.

Mogelijkheden voor repressief optreden:

Zonder mogelijkheden om de stroomaanvoer vanaf de zonnepanelen uit te schakelen is veilig repressief optreden in het bouwwerk niet zonder meer mogelijk. Zonder aanvullende maatregelen moet uitgegaan worden van terughoudendheid van de brandweer bij repressief optreden en het uitbranden van het brandcompartiment en overlast voor de omgeving door rookontwikkeling.

Risico-reducerende maatregelen

Geadviseerd wordt de volgende maatregelen in het ontwerp mee te nemen om de kans op een incident en de gevolgen van een incident te verkleinen:

- Compartimentering panelen, een PV-zone kan zich niet uitstreken over meerdere compartimenten en/of warehouses. Een uitbreiding (door- of overslag) van een brand op het dak van het ene brandcompartiment (warehouse) naar het andere brandcompartiment, mag niet kunnen plaatsvinden via onderdelen van de PV-installatie die een (bovendaks uitgevoerde) brandcompartimentscheiding passeren. Kabels, leidingen of andere installatieonderdelen van de PV-installatie die een brandscheiding passeren, moeten daarom voldoende brandwerend of onbrandbaar worden uitgevoerd, waardoor de brandscheiding volledig intact blijft.;
- De omvormers van de PV-zones moeten allemaal op een onbrandbare ondergrond (brandklasse A) op minimaal 1,5 meter van de systemen worden geplaatst om branduitbreiding via de dakbedekking en dakisolatie te voorkomen (bij voorkeur op de begane grond en niet op het dak worden geplaatst);
- De behuizing van de systemen en stations brandwerend van binnen naar buiten uitvoeren minimaal 30 minuten WBDBO;
- De PV installatie moet worden beschermd tegen blikseminslag;
- Bij een brand kunnen installatieonderdelen en kabelgoten onder stroom komen te staan door het smelten van de isolatie van kabels. Gevaar van elektrocutie bij brandbestrijding moet worden voorkomen. De PV installatie moet daarom waar nodig worden geaard om elektrocutie als gevolg van brand, te voorkomen;
- Plaats een schakeling waarmee in één keer zowel de netspanning (AC) als de omvormerspanning (DC) uitschakelt. De schakeling moet op een goed bereikbare locatie worden geplaatst, bijvoorbeeld bij de transformatoren;
- Maak duidelijk dat er zonnepanelen op de locatie aanwezig zijn, door het aanduiden van de PV-installatie onderdelen op locatie;
- Er moet valbeveiliging aanwezig zijn op het dak, dan wel dient een brandweerman voldoende afstand te kunnen nemen van de dakrand (Arbo);
- De looppaden moeten breed genoeg zijn voor het veilig betreden door de brandweer en het plaatsen van een brandweerslang en overig brandweermaterieel. De looppaden moeten geheel vrij liggen van onderdelen van de PV-installatie;
- Bij de transformatoren en bij de toegangen tot het dak moet een instructie aanwezig zijn voor het veilig afschakelen van de PV-installatie én overige te nemen veiligheidsmaatregelen, ten behoeve van een veilige bestrijding van een incident met de PV-installatie op het dak;
- Een storing of incident met de PV-installatie moet tijdig worden gesignaleerd. De PV-installatie moet daarom continu worden gemonitord op een goede werking. Bij incidenten met de PV-installatie moet een deskundig persoon worden gealarmeerd die ter plaatse de juiste maatregelen kan treffen, al dan niet in overleg met een gealarmeerde brandweer;
- Er moet ter plaatse een instructie of calamiteitenplan aanwezig zijn, specifiek gericht op storingen of incidenten met de PV-installatie;
- De gebruiker van een warehouse moet bekend zijn met de aanwezigheid van de PV-installatie in en op het dak en geïnstrueerd zijn wat te doen bij storingen of incidenten met de PV-installatie;
- De PV-installatie moet worden aangelegd conform de installatievoorschriften van de leverancier;

Extra aandacht voor PGS 15 opslagen

- Indien een PV-systeem op het dak van een warehouse met een PGS 15 gerelateerde opslag geplaatst wordt, dient er tussen het PV-systeem en het dak een brandwerende scheiding aanwezig te zijn van minimaal 60 minuten. (Product differentiatie in afstemming met de VRLN en Brandweer, glaswol/steenwol.)

Te accepteren restrisico

Met het treffen van de bovenstaande maatregelen wordt niet ingezet op het beperken van een brand binnen een rij/vak zonnepanelen. Het uitbranden van een gehele rij zonnepanelen c.q. een vak, en de overlast door rookontwikkeling voor de omgeving moet hiermee geaccepteerd worden als restrisico. Dit is gelijk aan het maximale oppervlak van een brandcompartiment conform het bouwbesluit.

Proces

Bij het naderhand aanbrengen van zonnepanelen op een gebouw met een brandbeveiligingsconcept als gelijkwaardige oplossing, moet het brandbeveiligingsconcept herzien worden. De kans op brand, de branduitbreidingskansen en het brandverloop veranderen door de toepassing van zonnepanelen.

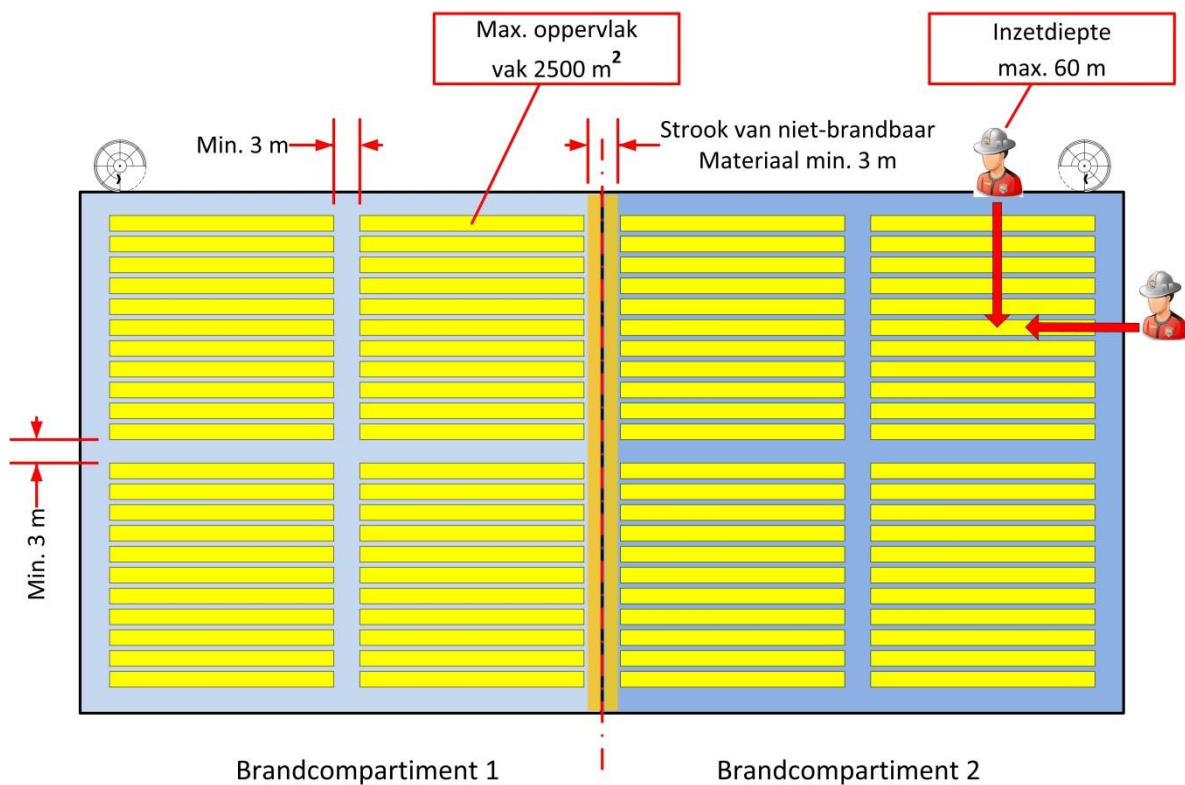
Zoals aangegeven zijn dit ontwerputgangspunten. Het is zinvol om samen met de gemeente een vooroverleg te houden voordat de plannen worden ingediend.



Zonnepanelen utiliteitsbouw met toepassing gelijkwaardigheid

Inleiding

Het aanbrengen van zonnepanelen op daken verandert het brandveiligheidsniveau van een bouwwerk. Voor het aanbrengen van zonnepanelen op bouwwerken gelden vanuit brandveiligheid geen specifieke eisen vanuit het bouwbesluit. Dit moet meegenomen worden in het brandbeveiligingsconcept.



Scenario's

Vanuit het risico op het ontstaan van brand, het risico op uitbreiding van brand en de mogelijkheden voor repressief brandweeroptreden worden 3 scenario's onderscheiden:

1. *Zonnepaneel en/of bekabeling in brand*
2. *Brand in een omvormer, verzamelstation of inkoopstation*
3. *Brand van het gebouw / compartiment*

1. **Zonnepaneel in brand**

Scenario:

Door een technisch falen ontstaat brand in een zonnepaneel of in de bekabeling/connectoren van de zonnepanelen.

Risico op branduitbreiding:

De zonnepanelen liggen in secties tegen elkaar. Bij het in brand geraken van een paneel zal de brand zich uitbreiden naar de direct aanliggende panelen binnen hetzelfde vak. Er moet uitgegaan worden van het uitbranden van één vak. Bij een tussenafstand van 3 meter* tussen de vakken, wordt brandoverslag van het ene vak naar het andere vak niet verwacht. Bij kleinere afstanden kan het risico op brandoverslag berekend worden. Aandachtspunt hierbij is dat een vak zonnepanelen zich niet over meerdere brandcompartimenten uitstrekt. Bij brandbare dakbedekking is de kans op branduitbreiding naar het gebouw groot. Afhankelijk van het isolatiepakket leidt dit tot een dakbrand of tot een branddoorslag het gebouw in. Dit kan leiden tot het in brand raken van gebouw.

Mogelijkheden voor repressief optreden:

Een brand in een zonnepaneel is lastig te blussen. Doordat de panelen stroom op blijven wekken en niet uitgeschakeld kunnen worden, is er elektrocutiegevaar voor het repressief brandweer personeel. De brandweer zal terughoudend zijn met het benaderen van de brandende panelen. Zonder aanvullende voorzieningen moet uitgegaan worden van het uitbranden van het gehele vak. Bij de toepassing van brandbare dakbedekking / dakisolatie is het aannemelijk dat de brand overslaat naar het gebouw. Gelet op de grote inzetdieptes (>60 meter) en de moeilijke bereikbaarheid van een dak, is het blussen van een dakbrand of zonnepanelen op een dak niet zonder meer mogelijk.

* Afhankelijk van toegepaste gelijkwaardigheid kan hier een andere maatvoering van toepassing zijn.

2. **Brand in een omvormer, verzamelstation of inkoopstation.**

Scenario:

Door een technisch falen ontstaat brand in een omvormer, schakelstation of inkoopstation. Dit heeft betrekking op de omvormers de verzamelstations en de inkoopstations.

Risico op branduitbreiding:

Afhankelijk van de locatie van de bovengenoemde systemen/stations, kan een brand zich uitbreiden naar een vak zonnepanelen of naar het gebouw.

Mogelijkheden voor repressief optreden:

Doordat de panelen stroom op blijven wekken en niet uitgeschakeld kunnen worden, is er elektrocutiegevaar voor het repressief brandweer personeel. Indien er geen mogelijkheid is om de stroomtoevoer vanuit de zonnepanelen naar de systemen/stations uit te schakelen is veilig repressief optreden niet mogelijk. Uitbreiding naar de omgeving kan beperkt worden door het koelen van naast gelegen systemen, rijen/vakken zonnepanelen of gebouwconstructies, afhankelijk van de tussenafstand tot het brandende systeem/station. Echter, gelet op de grote inzetdieptes (>60 meter) is dit niet zonder meer mogelijk. Zonder aanvullende maatregelen moet uitgegaan worden van brandoverslag naar het gebouw.

3. **Gebouwbrand**

Scenario:

In het gebouw ontstaat brand. De zonnepanelen blijven stroom opwekken en belemmeren veilig repressief optreden.

Risico op branduitbreiding:

Afhankelijk van de locatie van de bekabeling van de zonnepanelen in het pand, kan er niet veilig repressief opgetreden worden en breidt de brand zich uit. Afhankelijk van de locatie van de brand kan deze zich uitbreiden naar de systemen/stations.

Mogelijkheden voor repressief optreden:

Zonder mogelijkheden om de stroomaanvoer vanaf de zonnepanelen uit te schakelen is veilig repressief optreden in het bouwwerk niet zonder meer mogelijk. Zonder aanvullende maatregelen moet uitgegaan worden van terughoudendheid van de brandweer bij repressief optreden en het uitbranden van het brandcompartiment en overlast voor de omgeving door rookontwikkeling.

Toegepast brandbeveiligingsconcept

Een brand in de PV-installatie op het dak mag niet leiden tot een (onbeheersbare) brand in de constructie van het dak van een gesprinklerd gebouw. De inpandige sprinklerinstallatie is niet ontworpen om een brand in een gebouwconstructie te beheersen. Daarom moet voorkomen worden dat er een brand in de dakconstructie ontstaat die vervolgens leidt tot het geheel afbranden van het gesprinklerde gebouw. Doorgaans worden voorwaarden gesteld aan het beschermen van de gebouwconstructie tegen brand van buitenaf voor het verkrijgen van een inspectie certificaat voor een sprinklerinstallatie. Afstemming met een inspectie-instelling hierover is noodzakelijk. Randvoorwaarden kunnen in een UPD van de sprinklerinstallatie worden vastgelegd.

Risico-reducerende maatregelen

Geadviseerd wordt de volgende maatregelen in het ontwerp mee te nemen om de kans op een incident en de gevolgen van een incident te verkleinen:

- Compartimentering panelen, een PV-zone kan zich niet uitstrekken over meerdere compartimenten en/of warehouses. Een uitbreiding (door- of overslag) van een brand op het dak van het ene brandcompartiment (warehouse) naar het andere brandcompartiment, mag niet kunnen plaatsvinden via onderdelen van de PV-installatie die een (bovendaks uitgevoerde) brandcompartimentscheiding passeren. Kabels, leidingen of andere installatieonderdelen van de PV-installatie die een brandscheiding passeren, moeten daarom voldoende brandwerend of onbrandbaar worden uitgevoerd, waardoor de brandscheiding volledig intact blijft.;
- De omvormers van de PV-zones moeten allemaal op een onbrandbare ondergrond (brandklasse A) op minimaal 1,5 meter van de systemen worden geplaatst om branduitbreiding via de dakbedekking en dakisolatie te voorkomen (bij voorkeur op de begane grond en niet op het dak worden geplaatst);
- De behuizing van de systemen en stations brandwerend van binnen naar buiten uitvoeren minimaal 30 minuten WBDBO;
- De PV installatie moet worden beschermd tegen blikseminslag;
- Bij een brand kunnen installatieonderdelen en kabelgoten onder stroom komen te staan door het smelten van de isolatie van kabels. Gevaar van elektrocutie bij brandbestrijding moet worden voorkomen. De PV installatie moet daarom waar nodig worden geaard om elektrocutie als gevolg van brand, te voorkomen;
- Plaats een schakeling waarmee in één keer zowel de netspanning (AC) als de omvormerspanning (DC) uitschakelt. De schakeling moet op een goed bereikbare locatie worden geplaatst, bijvoorbeeld bij de transformatoren;
- Maak duidelijk dat er zonnepanelen op de locatie aanwezig zijn, door het aanduiden van de PV-installatie onderdelen op locatie;
- Er moet valbeveiliging aanwezig zijn op het dak, dan wel dient een brandweerman voldoende afstand te kunnen nemen van de dakrand (Arbo);
- De brandweer moet het dak via twee onafhankelijke vaste rechte trappen veilig kunnen betreden bij incidenten. (Deze onafhankelijke dak toetreding dient tevens als onafhankelijke vluchtweg vanaf het dak bij een inzet.);
- Op het dak of bij de toegang tot het dak zijn vaste bluswatervoorzieningen (bijvoorbeeld aansluitpunt droge blusleiding of sprinklerleiding) aanwezig voor de afname van bluswater door de brandweer. De capaciteit van deze voorziening bedraagt 60 m³ per uur en heeft een druk van 5 bar (als er wordt gewerkt met een te plaatsen verdeelstuk kan volstaan worden met één aansluitpunt) Het ontwerp van deze voorziening moet voorafgaand aan de aanleg door de brandweer en bevoegd gezag worden beoordeeld;
- De looppaden moeten breed genoeg zijn voor het veilig betreden door de brandweer en het plaatsen van een brandweerslang en overig brandweermaterieel. De looppaden moeten geheel vrij liggen van onderdelen van de PV-installatie;
- Bij de transformatoren en bij de toegangen tot het dak moet een instructie aanwezig zijn voor het veilig afschakelen van de PV-installatie én overige te nemen veiligheidsmaatregelen, ten behoeve van een veilige bestrijding van een incident met de PV-installatie op het dak;
- Een storing of incident met de PV-installatie moet tijdig worden gesignaleerd. De PV-installatie moet daarom continu worden gemonitord op een goede werking. Bij incidenten met de PV-installatie moet een deskundig persoon worden gealarmeerd die ter plaatse de juiste maatregelen kan treffen, al dan niet in overleg met een gealarmeerde brandweer;

- Er moet ter plaatse een instructie of calamiteitenplan aanwezig zijn, specifiek gericht op storingen of incidenten met de PV-installatie;
- De gebruiker van een warehouse moet bekend zijn met de aanwezigheid van de PV-installatie in en op het dak en geïnstrueerd zijn wat te doen bij storingen of incidenten met de PV-installatie;
- De PV-installatie moet worden aangelegd conform de installatievoorschriften van de leverancier;

Extra aandacht voor PGS 15 opslagen

- Indien een PV-systeem op het dak van een warehouse met een PGS 15 gerelateerde opslag geplaatst wordt, dient er tussen het PV-systeem en het dak een brandwerende scheiding aanwezig te zijn van minimaal (WBDBO 60 minuten) brandklasse A. (Product differentiatie in afstemming met de VRLN en Brandweer, glaswol/steenwol.)

Te accepteren restrisico

Met het treffen van de bovenstaande maatregelen wordt niet ingezet op het beperken van een brand binnen een rij/vak zonnepanelen. Het uitbranden van een gehele rij zonnepanelen c.q. een vak, en de overlast door rookontwikkeling voor de omgeving moet hiermee geaccepteerd worden als restrisico. Dit is gelijk aan het maximale oppervlak van een brandcompartiment conform het bouwbesluit. Bij een groter oppervlak is het locatie afhankelijk of een uitbrandscenario acceptabel is, kwetsbare objecten in de omgeving (bijvoorbeeld zorgcentra) zijn mede bepalend in deze afweging.

Proces

Bij het naderhand aanbrengen van zonnepanelen op een gebouw met een brandbeveiligingsconcept als gelijkwaardige oplossing, moet het brandbeveiligingsconcept herzien worden. De kans op brand, de branduitbreidingskansen en het brandverloop veranderen door de toepassing van zonnepanelen.

Zoals aangegeven zijn dit ontwerpuitgangspunten. Het is zinvol om samen met de gemeente een vooroverleg te houden voordat de plannen worden ingediend.

