

## Bliksembeveiliging PV installaties

De afkorting PV komt voort uit het Engelse woord PhotoVoltaic(s). Aanduiding voor fotonvoltaïsche technologie, ook wel de afkorting voor zonnestroomsystemen of kort weg zonnepanelen.

De PV-installatie geven een gelijkspanning af. Om deze gelijkspanning te kunnen gebruiken is een omvormer nodig die gelijkspanning omzet naar 230V wisselspanning, welke is aangesloten op de bestaande elektra-installatie. Veelal worden deze PV-installaties op daken geplaatst.

De vraag is nu; in hoeverre is blikseminslag gevaarlijk voor deze PV-installaties.

### Trekt een PV installatie de bliksem aan?

Ja, in principe wel. Het is niet zo dat de kans op inslag op een gebouw, met een PV- installatie significant groter wordt. Maar is er een bliksemontlading in de buurt, dan zal op metalen delen op een dak, zo ook de PV-installatie, een zogenaamde vangontlading ontstaan, die de bliksem "aantrekt". Als deze metalen delen geaard zijn, is het effect van "aantrekken" nog groter. In principe is dit ook de werking van een bliksemafleiderinstallatie.

### Aarding van de PV installatie

Volgens het laagspanningsvoorschrift NEN 1010 moet men elk klasse I apparaat aarden. PV-panelen zijn klasse II en aarden zou formeel dus niet nodig zijn. Echter door capacatieve koppeling in de omvormer en in het PV-paneel ontstaat er in de praktijk al snel een spanning op het frame van de zonnepanelen. Daarom is aarding van de frames erg zinvol. Bij omvormers zonder scheidingstransformator is dit effect nog groter en is aarding een verplichting. M.a.w. veelal zijn de frames van de zonnepanelen op het dak geaard en hebben dus dezelfde "aantrekkingskracht" als een bliksemafleiderinstallatie.

### Schadeorzaken

Een blikseminslag op het paneel of op het frame van de panelen zal de zonnepanelen onherstelbaar beschadigen. De bliksemstroom zal zijn weg vervolgen via de bekabeling van de zonnepanelen, richting omvormer. De omvormer is niet bestand tegen dit soort grote stromen en zal ook vernietigd worden. Vanaf de omvormer zal de bliksemstroom verder zijn weg vervolgen via de elektra installatie, waardoor de gehele elektra installatie beschadigd zal raken. Evenzo de aangesloten apparatuur in het gebouw.

Niet alleen een directe blikseminslag kan schade veroorzaken, ook inslagen in de omgeving. Rond elke bliksemontlading zit een groot magnetisch veld. Dit magnetisch veld kan in andere leidingen weer grote stromen en spanningen opwekken. Zogenaamde inductie stromen/spanningen. Hoe groot deze inductie stromen/spanningen zijn, is o.a. afhankelijk van de lengte van de bekabeling.

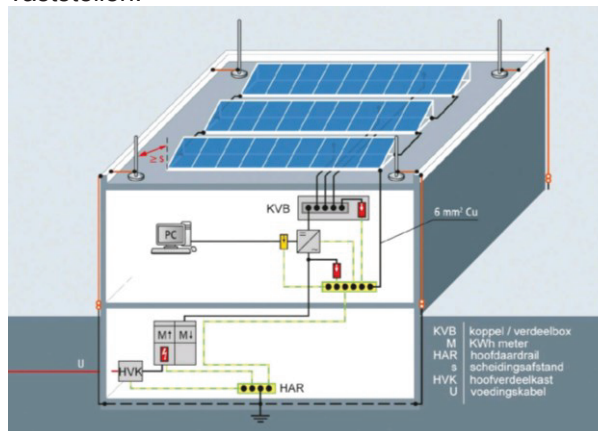
Bij PV-installaties moet elk paneel afzonderlijk worden aangesloten. M.a.w. veel lange aansluitkabels. Met als gevolg dat de inductie

stromen/spanningen op deze aansluitkabels zo groot kunnen worden dat de panelen, omvormer en de elektra-installatie met de daarop aangesloten apparatuur beschadigd raken.

### Bliksembeveiliging

De beste manier van bliksembeveiliging van PV-installaties is de bliksem opvangen (voordat deze op de panelen kan inslaan) en vervolgens apart laten afvloeien naar aarde (zonder dat een bliksemdeelstroom via de bekabeling van de PV-installatie kan lopen).

Dit wordt gedaan met losstaande opvangers. Volgens een rekenmodel kunnen wij uitrekenen hoeveel, hoe hoog en waar de opvangers moeten komen om alle panelen te beveiligen. Belangrijk daarbij is dat er voldoende afstand is tussen de opvangers/bliksembeveiligingsleidingen en de zonnepanelen/frames/bekabeling. Zit dit te dicht op elkaar, kan alsnog de bliksem vanaf bijvoorbeeld de opvanger overspringen (afslag) naar bijvoorbeeld het frame van de panelen en dat willen we juist voorkomen. De noodzakelijke afstand is per situatie verschillend en kunnen wij ook via rekenmodellen vaststellen.



### Overspanningsbeveiliging

Zoals aangegeven zal ook een blikseminslag in de omgeving inductie stromen/spanning opwekken in de PV installatie. Om te voorkomen dat in ieder geval de omvormer niet beschadigd raakt, dient overspanningsbeveiliging zowel in de gelijkspanningskant, als in de wisselspanningskant te worden geplaatst. Omdat de blikseminductie stroom via de bekabeling zijn weg vervolgt richting hoofdverdelers, wordt zeer sterk aangeraden deze ook te voorzien van een overspanningsafleider.

### Van te voren overleggen

De combinatie van het ontwerp van het zogenaamde legplan van de zonnepanelen en het ontwerp van de bliksembeveiligingsinstallatie, luistert erg nauw. Afstanden tussen zonnepanelen/frames/bekabeling en bliksembeveiligingsleidingen zijn cruciaal. Maar ook de plaats van de opvangsers. M.a.w. overleg van te voren met de PV-installatie leverancier is belangrijk.

### Bestaande situaties

Er zijn veel situaties waarbij men achteraf de PV-panelen tegen bliksem wil beveiligen. Dat kan natuurlijk. Echter de kans is groot dat er niet voldoende afstand gewaarborgd kan worden tussen de PV-panelen en de aan te brengen bliksembeveiligingsinstallatie. Indien deze afstand niet kan worden aangehouden bestaat de kans op een oncontroleerbare afslag. Om dat te voorkomen moeten er koppelingen worden gemaakt tussen het frame van de zonnepanelen en de bliksembeveiligingsinstallatie. Hierdoor zal wel een deelbliksemstroom via framepanelen-bekabeling van de PV-installatie naar de omvormer lopen. Om schade te voorkomen moeten daar waar de aansluitkabels van de panelen het gebouw binnen komen, overspanningsafleiders worden geplaatst die zo groot moeten zijn dat deze een deelbliksemstroom kunnen afleiden. Tevens zal de overspanningsafleider installatie deskundig moeten worden aangebracht, omdat bliksemstromen een andere dimensie hebben dan stromen waar elektra-installateurs normaliter rekening mee dienen te houden.

### Overspanningsafleiders bestaande situaties

Naast de hierboven genoemde overspanningsafleiders op de gebouwgrens, zullen ook bij de omvormer, zowel in de gelijkspanningskant als in de wisselspanningskant, overspanningsafleiders geplaatst moeten worden. Omdat de bliksemstroom via de bekabeling zijn weg vervolgt richting hoofdverdeler, moet deze ook worden voorzien van een overspanningsafleider.

### Niet alleen aarden

Voor de duidelijkheid; door alleen het aarden van de frames ontstaat geen bliksembeveiliging. Dit wordt vaak gedacht. Een aarddraad is alleen bedoeld om geen elektrische schokken te krijgen als er een fout situatie is en men het frame vast pakt. Het zal onvoldoende inductie stromen kunnen afleiden en helemaal geen bliksemstromen.

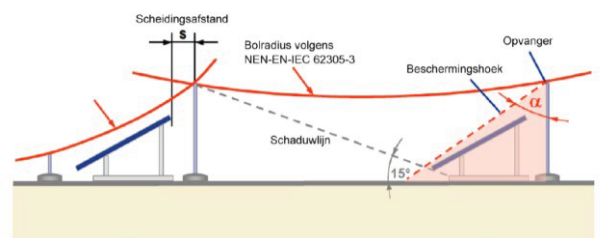
Bijna in alle gevallen de aarddraad gaat samen met de panelen-aansluitkabels naar binnen toe. M.a.w. als deze aarddraad inductie of bliksemstromen afleiden, dan komen deze stromen binnen op een plek waar dit niet wenselijk is. Men dient altijd een externe bliksembeveiligingsinstallatie aan te laten brengen, zodat de hoofdstromen over deze bliksemafleiderinstallatie een weg kan vinden naar aarde.

### Opvangsers

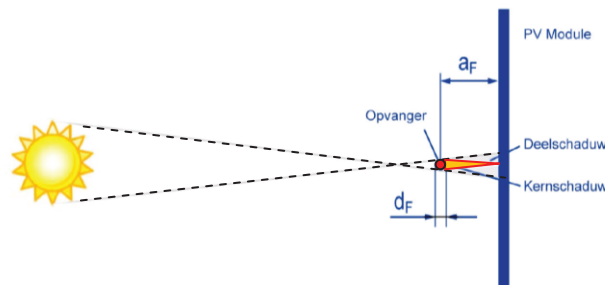
Ook in situaties waarbij de frames gekoppeld zijn aan de bliksembeveiligingsinstallatie, is het plaatsen van opvangsers zeer zinvol. Hiermee wordt voorkomen dat er schade door een directe bliksemminslag aan de panelen kan ontstaan.

### Schaduw werking opvangsers

Opvangsers dienen zo te worden geplaatst dat er geen schaduw valt op een zonnepaneel.



In principe houden wij rekening mee met een 15 graden hoek van de schaduw. Echter is het niet altijd te voorkomen dat bij een groot veld van zonnepanelen, opvangsers tussen de panelen moeten staan. In dit soort gevallen houden wij ook rekening met de zogenaamde diffuse schaduwval. Afhankelijk van de afstand en de diameter van de opvanger kan worden berekend wat de minimale afstand dient te zijn tot het paneel om geen kernschaduw te krijgen.



Kenmerkende afstanden voor een opvanger van:

- 8 mm = afstand van opvanger - paneel 0,86 m
- 10 mm = afstand van opvanger - paneel 1,08 m
- 16 mm = afstand van opvanger - paneel 1,73 m