

# Brandindsats i solcelleanlæg



- Hvad man skal være opmærksom på. En vejledning til beredskabet. Maj 2012, 2 udgave

## Solcellepaneler

Solceller er en teknologi, som kan konvertere solenergi til elektrisk energi. Omdannelse af lys til energi og dermed grundlaget for processen, foregår i enkelte solceller som hver især producerer ubetydelig energi. For at opnå tilstrækkelig energi, kræver det mange solcellepaneler, som er forbundet. De fleste solcelleanlæg er direkte tilsluttet en omformer eller vekselretter, mens meget små anlæg ofte har en batteritilslutning.

Typiske solceller (str. 15cm x 15cm) har en tomgangsspænding på 0,5 volt med en maksimal strømstyrke på 7-8 A. Sat sammen i serier kan der, afhængigt af størrelsen af solpanelet opnås en samlet spænding på mellem 20 - 120 volt. Solpaneler/moduler kan igen sættes i serie op til 7-800 Volt. Jo større sammensatte serier jo større spænding. Større anlæg kan eksempelvis have en samlet spænding på op til 1000 Volt.

- Et solpanel består af mange typer materialer, herunder: Glas, silicium, forskellige metaller, kunstharpiks, ethylenvinylacetat, silikone, forskellige plast og film kompositter.
- Solceller findes i flere typer og udformning. Ofte som små slagfaste plader sat sammen i paneler, men solceller produceres også som film, der kan klæbes på næsten alle former for faste flader. Solcellepaneler kan placeres mange steder, både højt og lavt.

## Anlæg under konstant spænding

Solcellepaneler vil altid generere elektricitet, når solen skinner. Systemet kan derfor ikke afbrydes effektivt ved dagslys!

Man kan heller ikke effektivt blokere for sollyset ved at dække med skum eller presenning. Almindeligt skum vil ikke dække effektivt for sollys, da skummen nedbrydes hurtigt, og kan derfor ikke anbefales. CAFS skum kan have en bedre effekt, pga. længere nedbrydningseffekt. Hvis nødvendigt/muligt anvend et kraftigt mørkt presenningsdække, der kan dække hele panelfladen (eks. på lavt placerede paneler). Det reducerer sollyset kraftigt og reducerer muligheden for at generere elektricitet og spænding på systemet.

## Brandklassificering

Solpaneler er normalt ikke klassificeret i brandmodstand som byggematerialer. Der er ingen krav til anlægget udover en CE-godkendelse. De fleste typer solcellemoduler består hovedsageligt af glas og er derfor ikke særlig brændbare.

## Sikkerhedsafbryder

Solcelleanlæg er forsynet med en DC sikkerhedsafbryder, som normalt sidder på eller i nærheden af inverteren. Desuden sidder der på vekselstrømssiden en gruppeafbryder på eltavlen. Når denne afbrydes, går der ikke længere strøm fra solcelleanlægget ned i inverteren, men der kan stadig være spænding på hvis det er lyst.

På nogle anlæg sidder inverterne umiddelbart ved siden af solcellerne, så her er jævnstrømskablerne ganske korte. En afbrydelse af netspændingen vil gøre den største del af kablerne spændingsløse.

Solcellefelt



Sikkerhedsafbryder



EI-tavle med to invertere og gruppeafbryder. Afbryd på begge typer ved brand.

## Brand i solcellepaneler

**OBS!** Ved brande, hvor der findes solpaneler skal man være opmærksom på følgende:

- Se efter mærkninger og placering af inverter / omformer (konverter). Vær her opmærksom på større industrielle solcelleanlæg, der genererer en høj spænding.
- Sluk for alle elektriske afbrydere, om muligt isoler solcelleanlægget via omformeren.
- Vær særligt opmærksom på anlæggets vægt og stabilitet under indsats, herunder ved slukningsarbejde under tagkonstruktion og på tag.
- Overskårne eller beskadiget kabler og ledninger fra en natlig indsats kan blive aktive i dagtimerne.
- Arbejdslys er normalt ikke kraftige nok til at solcellepanelerne genererer elektricitet.

## Brand i batterier (Typisk små anlæg)

Batterier er som regel svære at antænde, men hvis de brænder udvikles der stor varme ligesom de kan brænde uden en tilførelse af ilt. Batterier kan afgive en kraftigt giftig røg. Spildt elektrolyt kan producere giftige dampe og frigiver brandfarlige samt eksplosive gasser, hvis den kommer i kontakt med andre metaller.

På grund af de potentielle eksplosive gasser, undgå derfor åben ild og gnister. Under brandslukning, bær altid komplet indsatsbeklædning og fuld åndedrætsbeskyttelse. Ved brand i batteriet sluk med CO<sub>2</sub>, pulver eller skum, undgå direkte brug af vand.

Skær **aldrig** i batterierne under nogen omstændigheder!

## Vurderinger ved ankomst

- Placering af system/tekniske enheder.
- Placeringen af sikkerhedsafbryder.
- Sluk for elektriske kontakter.
- Er systemet intakt? Skal der foretages særlig afspærring.

### **Hvad skal man være opmærksom på:**

- Afstand til spændingsførende dele: Mindst 1 meter.
- Afstand ved brandslukning: Mindst 1 eller 5 meter (se generelle sikkerhedsafstande).
- Paneler og områder under vand: Hold god afstand og tilkald elektriker/specialist.

### **Bemærk!**

- Spændingsniveau- og aktivitet skal bestemmes ved måling.
- En dækning med kraftigt mørkt klæde/ pressening over panelerne kan nedsætte den elektriske effekt mærkbart, men det kan ikke altid blokere for alt sollys, hvorfor panelet fortsat kan generere spænding!
- En dækning med normal skum har ingen effekt, da sollys kan trænge igennem.
- Ved indsats på tag vær opmærksom på panelets vægt og svækkelse af tagkonstruktionen.
- Tagventilation, vælg højest mulige punkt på taget og så tæt på branden som muligt. Vær her opmærksom på afstande til panelerne.
- Overvej alternativt en krydsventilation (gavl til gavl).
- Vær særlig opmærksom ved indsættelse af røgdykkere i områder omkring og under solpaneler.
- Hav altid en tæt radiokontakt med indsatte røgdykkerhold.
- Overvej brug af termisk kamera til vurdering af brandforløb, både indvendigt og udenfor.

**Der må ikke skæres i solceller/paneler!**

# Indsats – Særlige farer

## Faren ved giftige gasser:

### Farer:

De fleste toksiner er som ved en normal "værelsesbrand". Der udvikles overvejende carbonmonoxid gasser.

### Foranstaltninger:

- Bær altid fuldt indsatsbeklædning og åndedrætsbeskyttelse
- Sluk alle ventilationsanlæg
- Røm og sikr berørte områder
- Indsæt overtryksventilering

## Nedfaldende paneler og materialer / kollaps af tag:

### Farer:

- Lamineret glas kan bryde pga. varmeudvikling, og der kan også være stor fare for flyvende glasstykker og elementer.
- Øget tagbelastning på grund af solpaneler og fra termisk eksponering

### Foranstaltninger:

- Sikre et højt sikkerhedsniveau både for hold indsat inde i bygningen og personale udfører uden arbejde. Sikre området forsvarligt.

## Risiko for elektrisk stød ved brug af vand:

### Farer:

- Kabler fra panel til batteri / inverter normalt er under spænding, hvis der er lys, selv under brand.
- Fare for lysbuer, der kan bidrage til at sprede branden. Risiko for stød fra beskadigede paneler og kabler med knækket isolering.
- DC anlæg kan medføre lysbuer og dermed kraftig varmeudvikling/brand

### Foranstaltninger:

- Pas på faren fra beskadigede solcellemoduler, og de indeholder metal ledere af ukendt spænding, potentielt op til 1000V.
- Rør kun ved brudte moduler med isoleret værktøj - Forsøg **aldrig** at fjerne / frakoblede elektriske forbindelser. En frakobling under belastning vil sandsynligvis føre til en lysbue!

## Anbefalede sikkerhedsafstande for elektriske brande:

- Lavspænding: min. 1 meter (omfatter de fleste solcelleanlæg)
- Højspænding: min. 5 meter

**SLUKNING MED VAND:** Minimum afstande ved brug af strålerør.

**Bemærk!**

- Saltvand har en højere ledningseffekt end ferskvand. Arbejd derfor med større sikkerhedsafstande ved slukning, eks. afstand som højspænding.
- Andre slukningsmidler kan have en anden sikkerhedsafstand.

### Strålerør

	Lavspænding ( $\leq 1$ kV AC eller DC $\leq 1.5$ kV)	Højspænding ( $> 1$ kV AC eller $> 1.5$ kV DC)
Spredt stråle	1 meter	5 meter
Samlet stråle	5 meter	10 meter

**OBS!** Rør ikke ved en person, der har fået stærkstrøm igennem sig. Sørg først for at **afbryde strømmen** samt eltekniske systemer!

BEMÆRK! – Forfatterne af denne guideline kan ikke garantere mod eventuelle fejl eller mangler og kan ikke stå til ansvar for nogen form for direkte eller indirekte skadevirkninger som følge af brugen af de råd der er beskrevet i materialet. Maj 2012

**Kontakt:**

Jess Millner: [jkm1@ofir.dk](mailto:jkm1@ofir.dk) (brand)

Mobil: +45 2857 3016

Ivan Katic: [ik@teknologisk.dk](mailto:ik@teknologisk.dk) (solcelleteknik)

Mobil: +45 7220 2482

