	BSoI - 10 PM Rekommendationer vid projektering av solcellsanläggningar	Godkänd av BJ	Datum 2017-05-30
		Framtagen av LJ	Reviderad
			Granskad 2017-05-30

1. Inledning

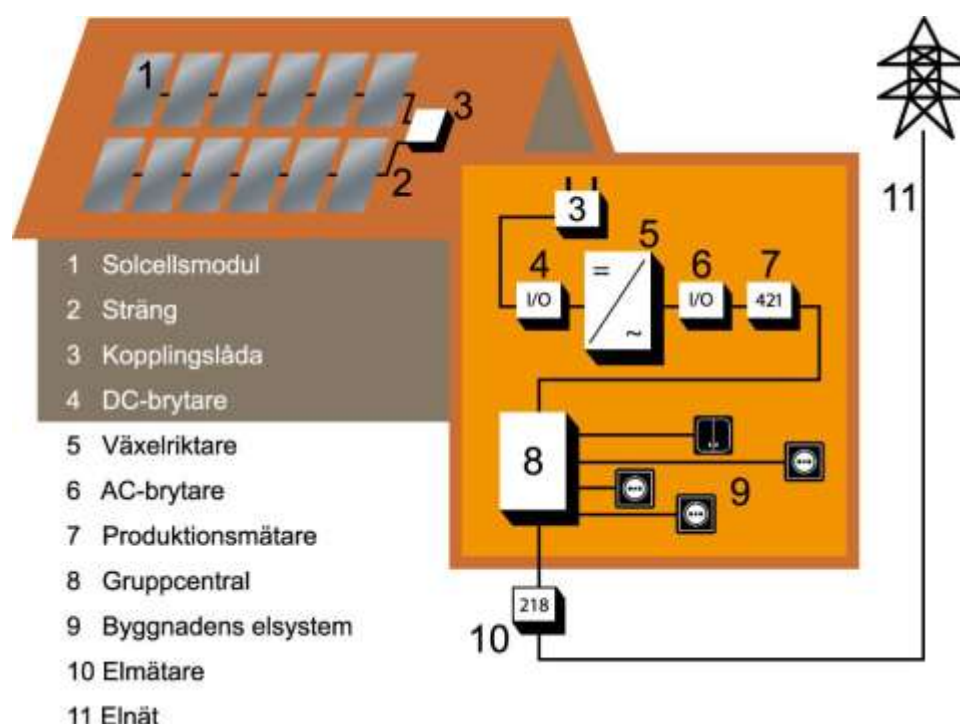
Följande PM redovisar de rekommendationer som Brandförsvaret och säkerhet vill delge fastighetsägare som planerar att förse sin fastighet med solcellsanläggningar. PM:et berör endast solcellsanläggningar som producerar elektricitet, inte värme.

En brand i en fastighet med solcellsanläggningar kan medföra speciella risker för räddningstjänstens personal under en räddningsinsats. Riskerna är främst strömöverföring vid direktkontakt med spänningsförande delar, solpaneler eller byggnadsdelar samt nedfallande paneler.

Vid projektering av större solcellsanläggningar önskar Brandförsvaret och säkerhet ett tidigt samråd med anläggningsägaren.

2. Bakgrund

En solcell är en anordning som består av ett antal halvledare som vid belysning ger upphov till en elektrisk spänning. Solcellsanläggningen genererar en likström (DC), som i en växelriktare omvandlas till växelström (AC). Växelströmmen i sin tur kan användas i fastigheten eller levereras ut till elnätet. En schematisk bild visas nedan¹.



¹ Elsäkerhetsverket, 2015. *Informationsbehov och elsäkerhetskrav rörande solcellsanläggningar.*

Spänningen i likströmskablar mellan solcellerna och växelriktaren kan vara upp till 1000 V och det är det som utgör den stora faran under en insats med solcellsanläggningar. Mindre anläggningar med lägre spänning, 12-24 V, utgör en mindre risk än de större anläggningarna. Eftersom växelriktaren kan sitta på olika ställen är det svårt att veta var i byggnaden det kan finnas kablage. Ett annat problem är att solcellerna kommer att fortsätta skicka spänning till växelriktaren även om inkommande el bryts, vilket gör panelen och likströmskabeln konstant strömförande. Skador på den elektriska utrustningen eller ett felaktigt montage kan göra att ledande delar av taket bli spänningsatt, till exempel plåttak och hängrännor. Dessutom kan en skadad anläggning efter en brand även medföra en återantändningsrisk.

Då en solcell genererar en elektrisk spänning när den belyses och det inte går att förhindra fullt ut bör man under hela dygnet betrakta anläggningen som spänningsförande. Detsamma gäller om solcellerna belyses med strålkastare eller liknande, då det är oklart hur andra ljuskällor påverkar solceller.

3. Frånkopplings- möjligheter

Elinstallationsreglerna, SS 436 40 00, anger att det ska finnas två brytare på en solcellsanläggning; en likströmsbrytare (DC) innan eller i växelriktaren samt en växelströmsbrytare (AC) efter växelriktare. Ur räddningstjänstsynpunkt behöver solcellsanläggningen kunna frånkopplas så nära solcellerna som möjligt för att säkerställa säkerheten för räddningstjänstens personal under en räddningsinsats.

- Växelriktaren och dess brytare bör placeras så nära solpanelerna som möjligt,
- alternativt att växelriktaren sitter monterad i respektive panel.

Om brytningen sker på annat ställe än i direkt anslutning till solpanelen kommer likströmskabeln mellan solcellspaneler och DC-brytaren alltid att vara strömförande. I dessa fall kan det finnas behov av en nödbrytare nära solpanelerna på taket.

Brytarna bör vara manuella, de kan vara mekaniska, elektriska eller elektromekaniska. Brytarna får inte automatiskt återgå till sitt ursprungsläge.

Brytarna ska vara lättåtkomliga samt att deras placering och funktion ska framgå i instruktionen för anläggningen, se kap 5 nedan.

4. Montering

Solpanelerna bör inte täcka hela taket (undantaget mindre byggnader som fristående villor och sommarstugor). Vid exempelvis brandväggar/brandcellsgränser som går mellan byggnader bör det finnas möjlighet för räddningstjänsten att kunna utföra håltagningar längsmed väggarna. Under projektering av större solcellsanläggningar bör hänsyn tas till eventuell brand och brandbekämpning.

Risken för att solpaneler faller ner i händelse av en brand bör förebyggas där så är möjligt.

Montering av solceller i nära anslutning till förvaringsplats för brandfarlig och explosiv vara ska undvikas.

5. Instruktion för anläggningen

Räddningstjänstens behov av information vid en räddningsinsats är mycket stort och är även anläggningsspecifik. I *Elsäkerhetsverkets föreskrifter och allmänna råd om hur elektriska starkströmsanläggningar ska vara utförda* (ELSÄK-FS 2008:1) anges i 3 kap 8§ att

En starkströmsanläggning ska vara försedd med den märkning och dokumentation som behövs för att anläggningens olika delar entydigt ska kunna identifieras för drift och underhåll. Dokumentationen ska finnas på svenska, om inte något annat språk är lämpligare från elsäkerhetssynpunkt.

Ur räddningstjänstens synpunkt kan instruktionerna vara olika omfattande beroende på hur stor anläggningen är. Vid mindre anläggningar kan de vara av enklare karaktär, det viktiga är att de är lätta att förstå och använda.

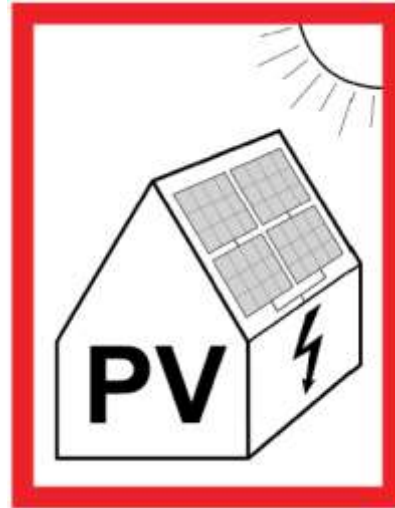
Instruktionerna bör innehålla följande punkter:

- Tydliga instruktioner för hur man går till väga för att eliminera elektriska risker i samband med en räddningsinsats
- Placering och utbredning av solcellsanläggningens olika delar
- Placering och funktion hos anordning för frånkoppling
- Tydliga ritningar över var strängkablarna från panelerna är förlagda, samt växelriktarens/-nas placering
- Kontaktuppgifter till person med detaljkunskap om solcellsanläggningen, exempelvis fastighetsansvarig/anläggningsskötare

Instruktionen ska vara tillgänglig för räddningstjänsten vid en eventuell räddningsinsats, den ska placeras i anslutning till solcellsanläggningen eller vid centralapparaten om byggnaden är försedd med ett automatiskt brandlarm.

6. Utmärkning/ Skyltning

Elsäkerhetsverkets föreskrifter och allmänna råd om varselmärkning vid elektriska starkströmsanläggningar (ELSÄK-FS 2008:2) anger att starkströmsanläggningar ska märkas med skyltar. I Elinstallationsreglerna SS 436 40 00 utgåva 3 finns nedanstående skylt för markering av solcellsanläggning.



Skydds- och säkerhetsutrustning bör alltid tydliggöras med skylt som visar dess placering och förklarar dess funktion.

Kablar och liknande bör placeras och dras på ett sådant sätt att de är synliga och inte riskerar att skadas vid exempelvis håltagning i tak eller annat arbete på tak. Det ska vara lätt att se var kablarna går. Kablar som måste vara dolda bör markeras med märkning var de är placerade, samt finnas utritade i instruktionerna för anläggningen.

7. Orientering

Vid större anläggningar (villor, sommarstugor och liknande undantaget) bör räddningstjänstens operativa personal ges möjlighet att i förväg orientera sig inom anläggningen för att se hur den är utformad. Vid orienteringen ska anläggningsägaren delta och förevisa säkerhetsfunktioner så som nödbrytare och övrig nödvändig information om anläggningen som kan vara räddningstjänsten behjälplig vid en räddningsinsats.