



Publiceringsdatum: 2019-12-03	Dokumentutgåva: 1.0	Dokumentägare: Sebastian Thuns	Sebastian Thuns Viktor Willhager
----------------------------------	------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Råd och anvisning

för solcellsanläggningar och batterilagersystem

Version 1.0



Publiceringsdatum: 2019-12-03	Dokumentutgåva: 1.0	Dokumentägare: Sebastian Thuns	Sebastian Thuns Viktor Willhager
----------------------------------	------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Inledning

Denna råd och anvisningar beskriver räddningstjänstens generella ståndpunkt vid installation av solceller på tak. Detta underlag grundar sig främst på branschinformation och räddningstjänstens utmaningar vid insatser som involverar elanläggningar och solceller. Vid specifika frågeställningar som inte behandlas i detta underlag är ni välkommen att kontakta räddningstjänsten för vidare rådgivning.

Bakgrund

Solceller kan utgöra en ökad risk vid räddningsinsatser. I den lagstiftning som finns för solcellsanläggningar beaktas inte räddningstjänstens säkerhet vid insats. Solceller fortsätter att producera el även om strömmen till byggnaden bryts via normala brytare, via säkringar eller överspänningsskydd som löser ut. Detta medför att systemets alla kablar (DC kablage) fortsatt är strömförande med upp till 1000 volt, om inte särskilda installationstekniska åtgärder vidtas. Denna spänning kan vara direkt livsfarlig för räddningspersonal och solcellerna kan således innebära begränsningar och svårigheter för räddningspersonalen under en räddningsinsats.

Det finns idag några systemlösningar för att minimera riskerna vid brand och som avsevärt förbättrar säkerheten för räddningstjänstens personal vid en insats. Detta underlag har tagits fram för att ge rekommendationer kring vilka säkerhetshöjande installationer som solcellsanläggningar bör förses med för att ge bättre möjligheter att genomföra räddningsinsatser på ett säkert och effektivt sätt. För mer information angående solceller och säkerhet se även *CFPA-E Guideline No 37:2018 F*.



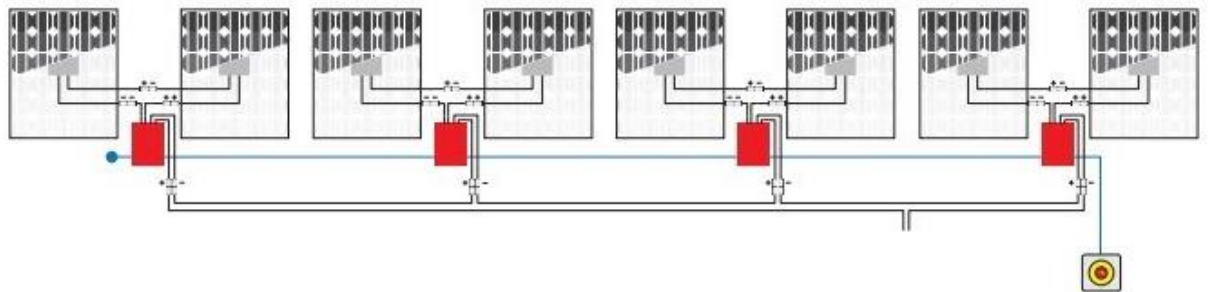
Publiceringsdatum: 2019-12-03	Dokumentutgåva: 1.0	Dokumentägare: Sebastian Thuns	Sebastian Thuns Viktor Willhager
----------------------------------	------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Säkerhethöjande åtgärder

Solcellspaneler går inte att stänga av fullständigt på annat sätt än att utestänga solljuset vilket medför att kablage med likspänning från panelerna kan utgöra en risk för räddningspersonal vid en brand. Det är vanligt att kablage mellan solcellspaneler och växelriktare blir långt, vilket innebär att det finns kablage (DC kablage) i byggnaden som alltid är strömförande. Det är inte ovanligt att kablage mellan solcellspaneler och växelriktare blir långt vilket medför att det finns massor av kabel med likspänning som är spänningsförande dragna genom byggnaden. För att minimera risken kring strömförande kablage bör minst en av nedanstående säkerhethöjande åtgärder vidtas:

- ***Hela anläggningen stängs ner till låga spänningsnivåer (Denna lösning förordas av räddningstjänsten!)***

En ny solcellsanläggning bör förses med en lösning som innebär att anläggningen stängs ner till låga spänningsnivåer (40 – 50V per slinga). En typ av lösning kan vara en så kallad ”DC-Safety”-lösning vilket innebär att en effektoptimerare placeras (eller finns inbyggd) vid varje solcellspanel. En annan lösning kan vara att installera avstängningsenheter (Rapid Shutdown) mellan solcellspanelerna och på så sätt kunna stänga ner anläggningen till säkra nivåer (se bild för principskiss). Manuell nödavstängningsknapp till solcellsanläggningen ska finnas placerad i direkt anslutning till byggnadens angreppsväg och ska enbart styra solcellsanläggningen. Om objektet har ett automatiskt brandlarm ska nödavstängningsknappen placeras vid brandförvarstablån.



Solcellspaneler försedda med avstängningsenheter (Rapid Shutdown) ute vid panelerna. Observera att illustrerad lösning innebär att en avstängningsenhet (röd i figuren) förser två paneler vilket innebär en maximal spänning på cirka 80V mellan paneler och avstängningsenhet.

- ***Placering av växelriktare på tak.***

En möjlighet är att placera växelriktaren på tak/vind i direkt anslutning till solcellspanelerna. Kablarna för likström får inte förläggas dolda inne i byggnaden. Denna lösning innebär att kablarna för likström blir kortare och dessutom är synliga för räddningstjänstens personal. En lösning med växelriktare nära panelerna uppnår inte samma säkerhetsnivå som en lösning där kablagen fram till varje solcellspanel görs spänningslöst, eftersom själva solcellspanelerna fortsätter producera el och kabelsträckan mellan paneler och växelriktare alltså fortsatt är spänningssatt. Detta innebär att riskerna i direkt närhet (uppe på taket) av solcellspanelerna fortfarande finns kvar för räddningstjänsten vid en insats.



Publiceringsdatum: 2019-12-03	Dokumentutgåva: 1.0	Dokumentägare: Sebastian Thuns	Sebastian Thuns Viktor Willhager
----------------------------------	------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

- **Säkerhetsbrytare**

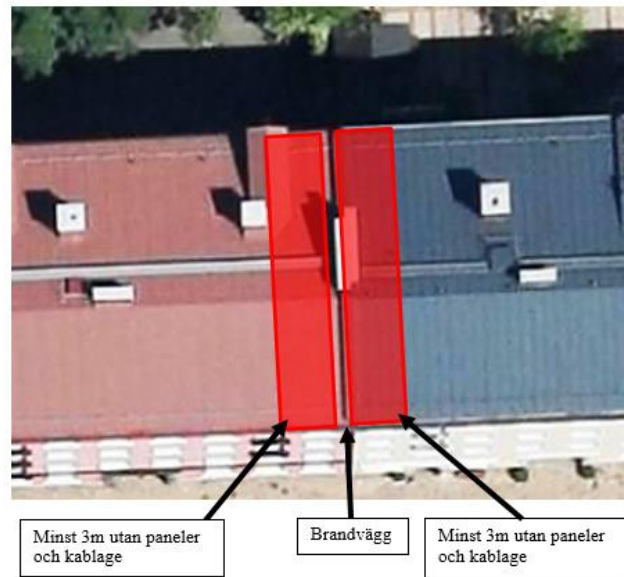
Denna lösning innebär att en säkerhetsbrytare för likström (DC-brytare) placeras i direkt anslutning till solcellspanelerna och att det placeras en nödavstängningsknapp som aktiverar säkerhetsbrytaren i direkt anslutning till byggnadens angreppsväg. Om objektet har ett automatiskt brandlarm ska nödavstängningsknappen placeras vid brandförsvarstablån. En lösning med säkerhetsbrytare uppnår inte samma säkerhetsnivå som en lösning där hela anläggningen inklusive solcellspanelerna görs spänningslösa, eftersom själva solcellspanelerna fortsätter producera el och kabelsträckan mellan paneler och brytare alltså fortsatt är spänningssatt, även om brandkårsbrytaren slagits ifrån. Detta innebär att riskerna i direkt närhet (uppe på taket) av solcellspanelerna fortfarande finns kvar för räddningstjänsten vid en insats.

Nödavstängningsknappar bör kompletteras med någon form av indikation (voltmeter och lampa) som bekräftar att nödavstängningen fungerat på avsett vis. Denna indikering bör sitta i direkt anslutning till nödavstängningsknappen vid angreppsvägen.

Montering/Placering

Montering av solcellsanläggningar bör i möjligaste mån göras på obrännbart underlag för att minska risken för brandspridning från paneler till tak-/väggkonstruktion.

Om solcellsanläggningen placeras på en byggnad i tät stadsbebyggelse eller på en stor byggnad finns det troligtvis brandväggar/brandcellsgränser på vinden för att hindra en brand från att få allt för omfattande konsekvenser. Om det finns brandväggar/brandcellsgränser bör solcellsanläggningen monteras på ett sådant sätt att det finns en fri yta vid sidan om brandväggen/brandcellsgränsen om minst tre (3) meter på respektive sida. Detta för att räddningstjänsten ska ha möjlighet att utföra håltagning på taket i syfte att hindra brandspridning vid exempelvis en vindsbrand. *Observera* att inget kablage bör löpa förbi eller under (exempelvis längs råspon) den del som är fri från solcellspaneler eftersom detta utgör en risk vid en eventuell håltagning.



Kablaget som ingår i solcellsanläggningen bör skyddas från mekanisk påverkan samt från byggnadsdelar som kan bli spänningsförande (exempelvis plåtdetaljer).



Publiceringsdatum: 2019-12-03	Dokumentutgåva: 1.0	Dokumentägare: Sebastian Thuns	Sebastian Thuns Viktor Willhager
----------------------------------	------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Småhus (radhus/parhus, villor & enfamiljshus)

Om småhusen är försedda med brandcellsgränser på vinden bör solcellsanläggningen monteras på ett sådant sätt att det finns en fri yta vid sidan om brandcellsgränsen om minst 1,2 meter på respektive sida. Avståndet 1,2 meter harmoniserar i de flesta fall med cc-avståndet mellan takstolarna. Avståndet innebär att räddningstjänsten har möjlighet att genomföra släckåtgärder och fördröja brandspridning på vinden.

Om småhusen är försedda med brandmurar på vinden bör solcellsanläggningen monteras på ett sådant sätt att det finns en fri yta vid sidan om brandmuren om minst tre (3) meter på respektive sida. Detta för att räddningstjänsten ska ha möjlighet att utföra håltagning på taket i syfte att hindra brandspridning vid exempelvis en vindsbrand.

Observera att inget kablage bör löpa förbi eller under (exempelvis längs råspont) den del som är fri från solcellspaneler eftersom detta utgör en risk vid släckning och eventuell håltagning.

Åskskydd

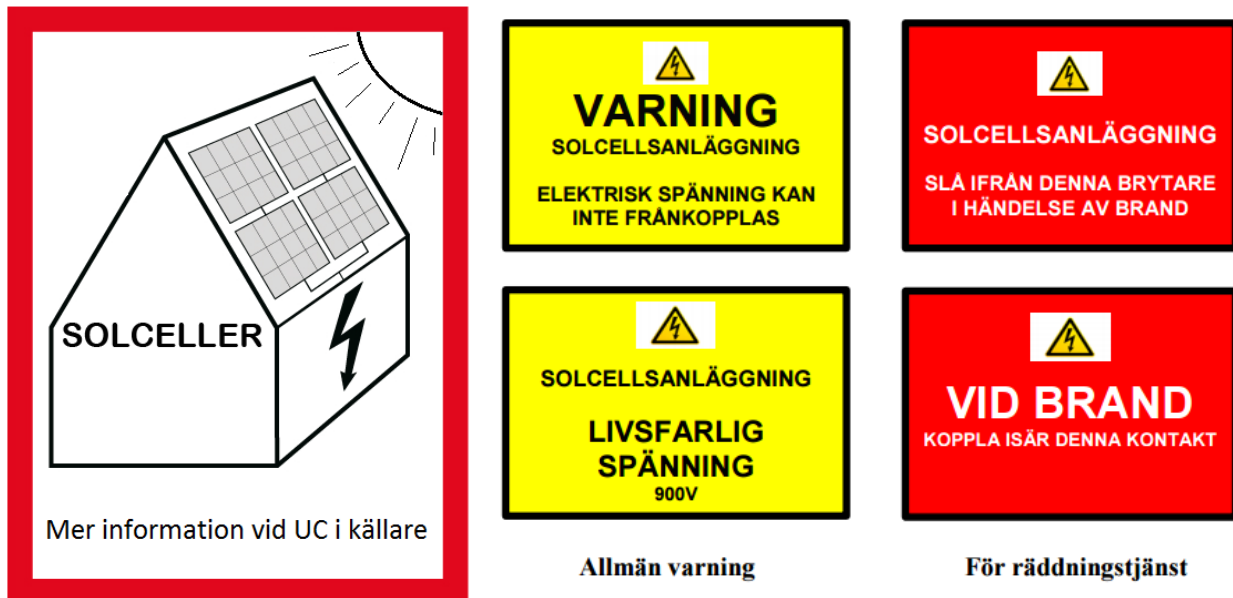
Vid installation av en solcellsanläggning ska behovet av åskskydd beaktas. Riskbedömning ska därför utföras för att utreda om solcellsanläggningen i sig medför behov av åskskydd. Om byggnaden redan är försedd med åskskydd ska solcellsanläggningen ingå. För mer information se *Åskskyddshandboken*.



Publiceringsdatum: 2019-12-03	Dokumentutgåva: 1.0	Dokumentägare: Sebastian Thuns	Sebastian Thuns Viktor Willhager
----------------------------------	------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Skyltning och instruktioner

En tydlig skyltning vid alla entréer till byggnaden är viktig för att räddningstjänstens personal snabbt ska kunna uppmärksamma att det finns en solcellsanläggning ansluten. Skyltarna ska hänvisa till plats där räddningsspersonalen kan få mer information om anläggningen, se figur.



En tydlig skyltning både vad avser risker (varningsskyltar) och utrustning som ska användas av räddningstjänsten är viktigt. Exempel på utformning av skyltning framgår av figur ovan.

Det ska finnas tydliga varningsskyltar och instruktioner i anslutning till solcellsanläggningen, vid växelriktare och vid utrustning som räddningstjänsten ska använda sig av (exempelvis säkerhetsbrytare) som räddningstjänsten kan agera utifrån. Om objektet har ett automatiskt brandlarm ska instruktioner finnas vid brandförsvarestablån.

Instruktionerna bör innehålla teknisk specifikation av solcellsanläggningen och en ritning av solcellsanläggningen där placering av anläggningens olika komponenter samt kabeldragningar mellan solcellspaneler och växelriktare framgår. Det ska finnas ritningar som visar vilka delar som blir spänningslösa och vilka delar som fortfarande är spänningsatta efter användandet av säkerhetsbrytare.

Det ska även i dessa instruktioner finnas kontaktuppgifter till en person med detaljerad kunskap om solcellsanläggningen, exempelvis solcellsinstallatör eller fastighetsansvarig.



Publiceringsdatum: 2019-12-03	Dokumentutgåva: 1.0	Dokumentägare: Sebastian Thuns	Sebastian Thuns Viktor Willhager
----------------------------------	------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Batterilagersystem

I detta avsnitt beskrivs lämpliga åtgärder då ett batterilagersystem finns installerat. Ett batterilagersystem består normalt av ett eller flera litiumjonbatterier. Vid en brand kan sådana batterier ge ifrån sig stora mängder giftiga gaser samt vara svårsläckta, vilket innebär risker både vid utrymning och för räddningstjänstens insatspersonal. Vid en skada på batteriet som leder till överhettning (termisk rusning) kan brandförloppet vara hastigt.

Säkerhetshöjande åtgärder

Beakta följande säkerhetshöjande åtgärder vid projektering och installation av batterilagersystem i byggnader:

- Batterilagersystemet bör placeras i ett brandtekniskt avskilt utrymme som är möjligt att ventileras. Utrymmet bör ha tillträde direkt från det fria.
- Om likströmskablage finns i anslutning till batterilagret som inte stängs av vid skada eller spänningsbortfall behöver säkerhetsbrytare installeras på samma sätt som för solcellsanläggningen (se ovan). Detta för att inte riskera att kablage fortfarande är strömförande vid skada eller brand.
- Skylt med information om att det finns batterilagersystem bör placeras vid ingång till utrymme där batterier är placerade, se förslag nedan.
- I de fall byggnaden är försedd med ett automatiskt brandlarm bör utmärkning även ske i anslutning till centralapparaten.

