



## PM – Solceller

### Bakgrund

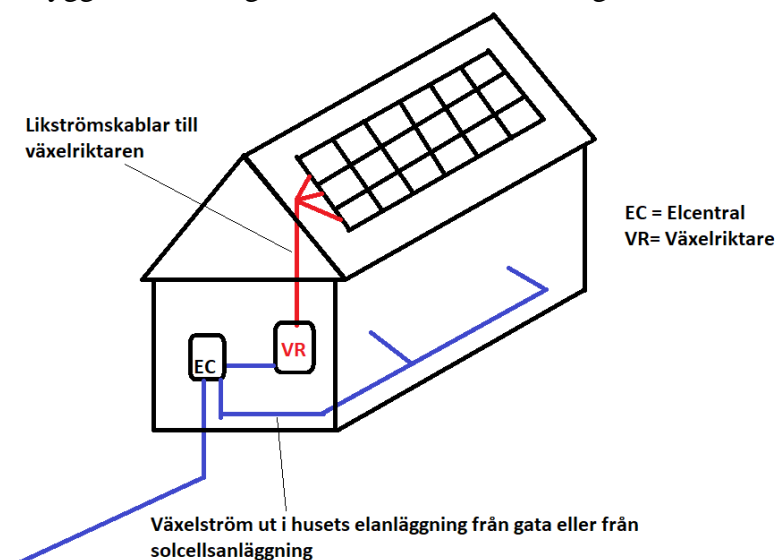
Installation av solcellsanläggningar blir allt vanligare. Det finns många fördelar med solcellsanläggningar och inte minst den minskade miljöpåverkan som det innebär med att förnybar energi tas tillvara på. Men det finns också utmaningar.

Reglerna kring solcellsanläggningar omfattar idag inte säkerhet för räddningspersonal vid en räddningsinsats mot en byggnad med solcellsanläggning. Det har lett till att flera olika lösningar finns på marknaden idag och att lokala tillämpningar förekommer.

Räddningstjänsten Västra Blekinge vill genom detta PM presentera vår tolkning av tillämpbara regler och visa hur vi anser att solcellsanläggningar ska utformas för att ge möjligheter för oss att genomföra en säker insats i händelse av brand.

### Så fungerar solcellsanläggningar och så påverkar dem räddningstjänsten

Solcellsanläggningar genererar ström med hjälp av solljus. Det finns flera olika typer av solpaneler som genererar ström på olika sätt. Vad dem har gemensamt är dock att från solcellspanelerna genereras likström som går i kablar vidare till en växelriktare. Växelriktaren omvandlar likström till växelström som sedan går ut i byggnadens elsystem och kan förbrukas inom byggnaden eller gå tillbaka ut i elnätet, se figur nedan.





Utmaningarna som räddningstjänsten ställs inför i samband med detta är att solcellspanelerna alltid fortsätter att producera ström så länge det är ljus ute. Även om räddningstjänsten bryter strömmen in till byggnaden produceras fortfarande likström mellan panelerna växelriktaren. Detta kan innebära en risk för räddningstjänstpersonalen som är insatt vid en brand.

I dagsläget är kunskaperna kring riskminimering för solcellsanläggningar begränsade. Detta innebär att vid en räddningsinsats så kommer solpaneler och kablar från dessa att betraktas som spänningsförande och livsfarliga. Det i sin tur kan innebära att räddningstjänsten inte kan använda sig av traditionella metoder för att bekämpa en brand. Exempelvis kan man vara tvungen att avstå från håltagning i tak för att ventiler ut brandgaser eller begränsas i de områden man kan arbeta med släckning eller där man kan frilägga och bryta upp konstruktioner för att komma åt en dold brand. Detta kan leda till att räddningstjänsten tvingas till en defensiv och försiktig insats vilket gör att man tappar tid och det i sin tur leder till onödiga egendomsskador.<sup>1</sup>

I dagsläget finns dock säkerhetshöjande åtgärder som gör att problemet med spänningsförande delar isoleras eller minimeras, vilket i sin tur ger räddningstjänsten möjlighet till en offensivare insats. Dessa presenteras under nästa avsnitt.

En risk som man inte kommer ifrån i samband med installation av solcellsanläggningar är rasrisk från paneler som är brandutsatta. Detta kan vara värt att ta i beaktande när man väljer vilka delar av exempelvis en takyta som ska förses med solceller. Genom att lämna vissa delar av ett tak fritt från solceller och märka ut detta ger man räddningstjänsten möjligheter att ställa upp höjdfordon och genomföra insats från dessa eller att genomföra håltagning.

## **Identifierade och rekommenderade lösningar**

Räddningstjänsterna Västra Blekinge har studerat ett antal olika lösningar som presenteras nedan, samt vilken säkerhetsnivå de bedöms generera.

### **Lösning med brandkårsbrytare**

Detta bedöms som den säkraste lösningen för insatspersonal vid en insats mot brand i byggnad.

Lösningen innebär att solcellsanläggningen förses med ett antal brytare på likströmskablar, så kallade DC-brytare, som kan bryta strömmen från solcellsanläggningens likströmskablar från brytaren och vidare.

Brytare bör placeras i så nära anslutning solcellspanelerna som möjligt för att minimera sträckan strömförande likströmskablar och därmed minimera de delar i anläggningen som betraktas som strömförande.

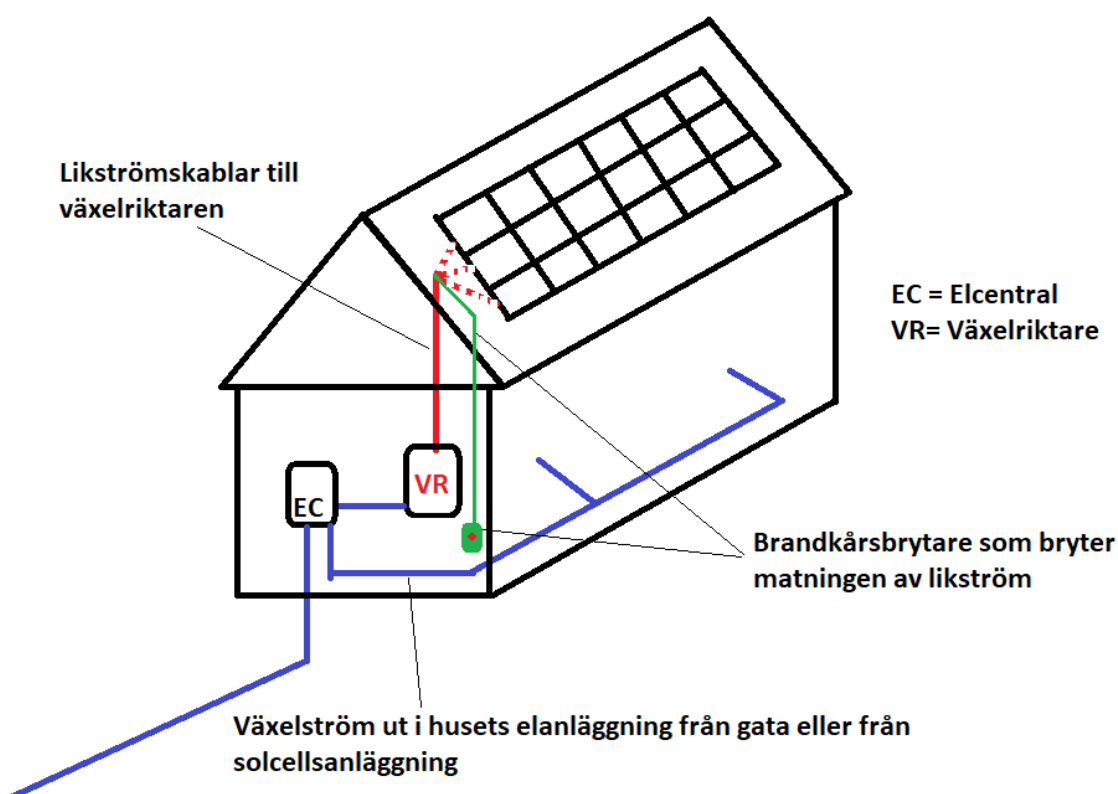
---

<sup>1</sup> MSB (2014). *Råd räddningsinsats i samband med brand i solcellsanläggning.*



Brytarna bör fjärrutlösas från markplan eller från driftsutrymme i byggnaden och vara väl uppmärkt för att vara lätt identifierbar. Det bör även finnas märkning med varningsanslag i anslutning till byggnadens huvudentré/entréer om att byggnaden är försedd med solcellsanläggning, samt var den är placerad.

Det bör även finnas information tillgänglig kring var DC-brytare är placerade för att räddningstjänsten ska få information kring vilka delar som efter utlöst fjärrbrytare inte längre är att betrakta som strömförande.



Denna lösning bedöms vara säker ur ett insatsperspektiv. Givet att märkning är tillräckligt tydlig är det lätt för räddningstjänsten att identifiera brytare och minimera riskerna. Det bedöms begränsa området med strömförande delar effektivt och därmed ge räddningstjänsten förutsättningar för att genomföra en offensiv insats. I och med att likströmskablar görs strömlösa efter DC-brytare bedöms räddningstjänstens möjligheter till offensiv insats med traditionella metoder öka.

### Lösning med säkert förlagd kabel

En annan möjlig lösning är att förlägga likströmskablar mellan paneler och växelriktare på ett "smart sätt". Med "smart sätt" syftar räddningstjänsten på att man arbetar med en kombination av märkning av kablar och kabeldragning på ett sätt så att man förebygger risken för att räddningstjänsten oavsiktligt kommer i kontakt med strömförande likströmskablar.



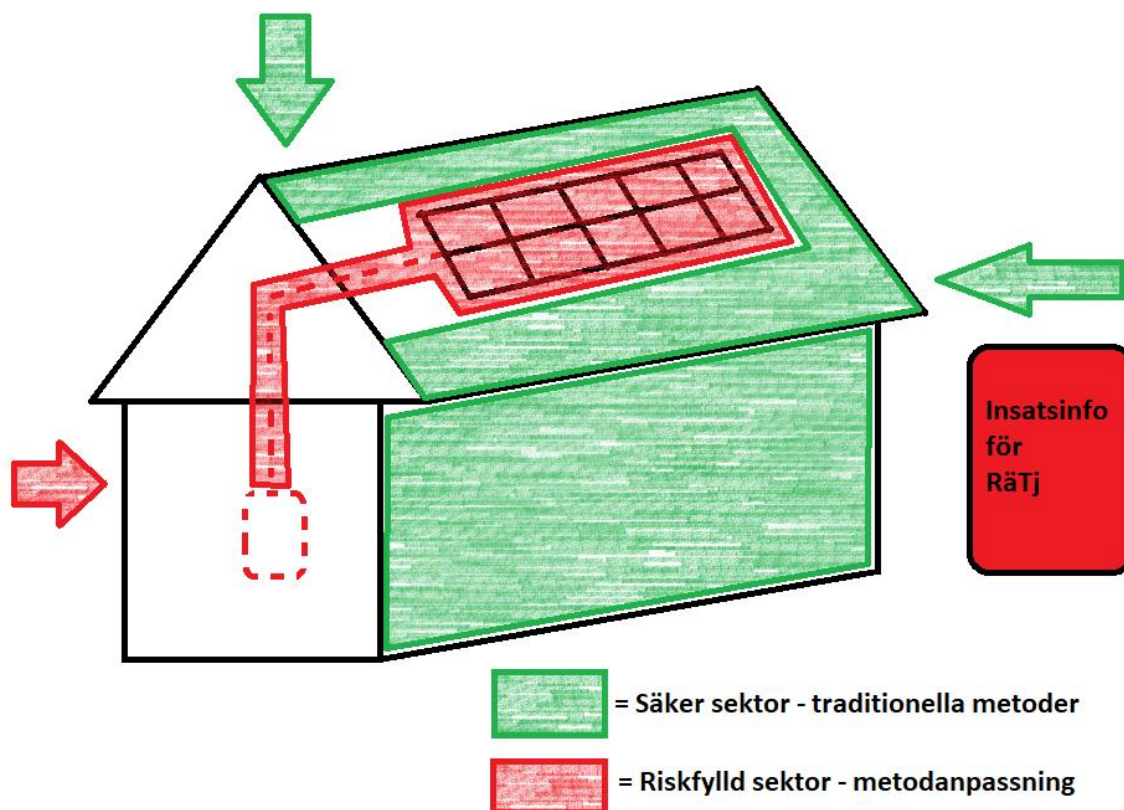
Det som bedöms som ett orosmoment är att man vid håltagning i tak eller friläggande av konstruktion kapar eller kommer i kontakt med kablarna. Genom att lägga dem i exempelvis betongschakt eller skilt som är synligt från byggnadens konstruktion ökar räddningstjänstens möjlighet att identifiera dessa.

Kablar bör med täta mellanrum märkas ut på ett iögonfallande sätt, exempelvis röd reflex på kabelstege/kabelränna.

De delar där kablar eventuellt bryter igenom konstruktioner eller förläggs dolt bör minimeras och tydligt märkas ut.

Det är viktigt att kombinera lösningen med tydlig märkning i anslutning till byggnadens huvudentré/entréer om att byggnaden är försedd med solcellsanläggning samt var den är placerad. I anslutning till märkningen bör det också finnas hänvisning till var räddningstjänsten finner växelriktare för att kunna slå ifrån dessa.

I anslutning till växelriktare bör det finnas en tydlig överskådlig bild över byggnaden och solcellsanläggningen samt vart kablarna är förlagda. Vidare bör det tydligt framgå hur man slår ifrån växelriktare.



Lösningen bedöms ge räddningstjänsten vissa möjligheter till en offensiv insats och viss möjlighet till att använda sig av traditionella metoder. Det som bedöms vara en begränsning

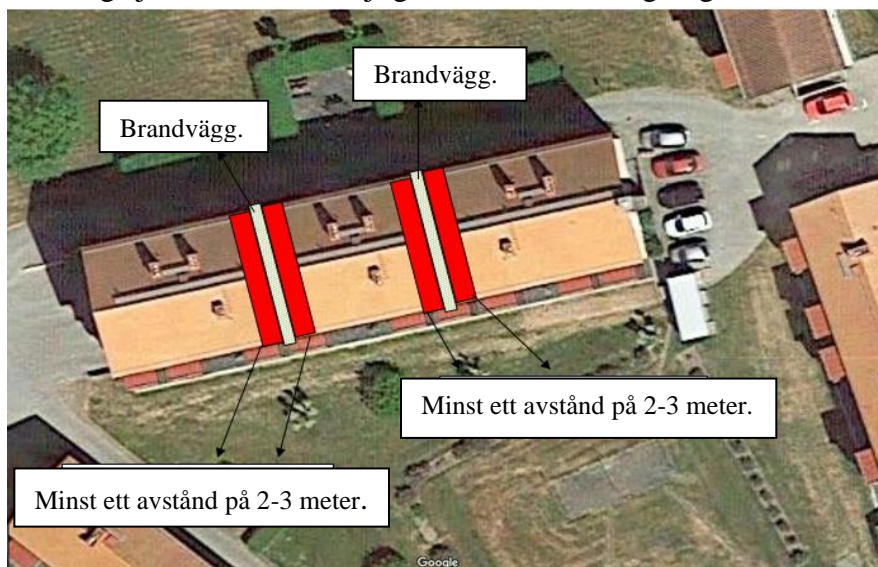


med lösningen är tidsåtgången för att kartlägga anläggningen och identifiera var riskerna med anläggningen finns. I inledningsskedet av en räddningsinsats upplevs ofta resursbrist och att det är många uppgifter som måste lösas parallellt. Detta innebär att det kan ta tid innan det finns möjlighet att kartlägga riskerna och därmed att insatsen går in i en defensiv fas innan man har identifierat de risker som finns och vilka delar som är möjliga att arbeta vid, samt vilka metoder som är tillämpbara.

Lösningen bör diskuteras med räddningstjänsten och räddningstjänsten bör ges möjlighet att påverka utformningen.

### Säkerhetshöjande åtgärder

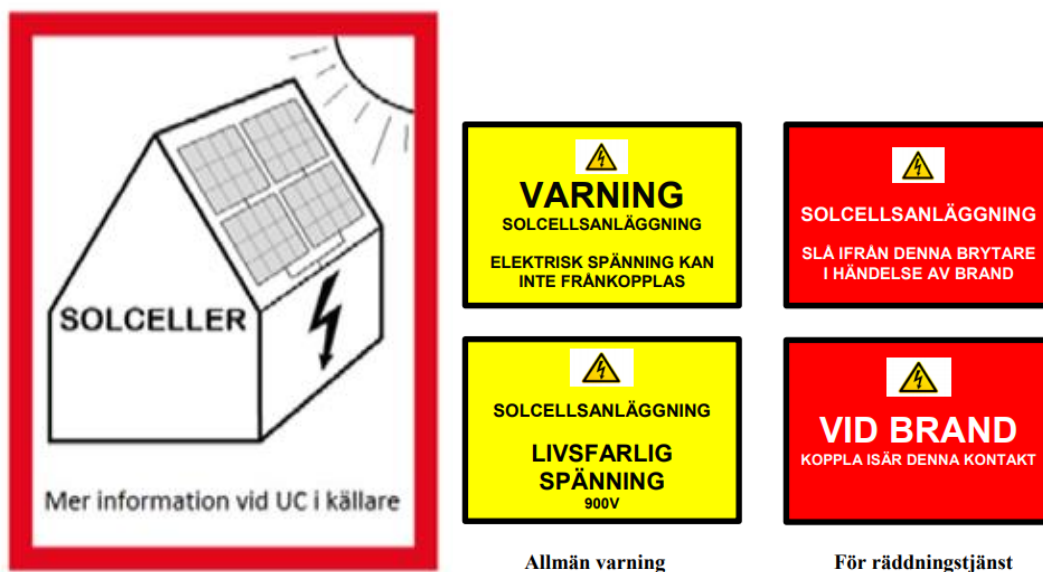
Beakta räddningstjänstens möjligheter att ventiler ut brandgaser. Vissa större byggnader är försedda med brandväggar/brandcellsgränser på vind för att hindra att en brand ska få allt för omfattande konsekvenser. Om det finns brandväggar/brandcellsgränser bör solcellspanelerna monteras så att det finns en fri yta på minst 2-3 meter på vardera sida om brandväggen/brandcellsgränsen för att räddningstjänsten ska ha möjlighet att utföra håltagning.



- Tydliga varningsskyltar och instruktioner i anslutning till solcellsanläggningen, vid växelriktare och vid utrustning som räddningstjänsten ska använda sig av (exempelvis nödavgångsknapp) som räddningstjänsten kan agera utifrån. Se bilder.
- Om objektet har ett automatiskt brandlarm ska instruktioner finnas vid brandförvarstablån.
- Instruktionerna bör innehålla teknisk specifikation av solcellsanläggningen och en överskådlig bild av solcellsanläggningen där placering av anläggningens olika komponenter samt kabeldragningar mellan solcellspaneler och växelriktare kan överskådas.



- Ritningar som visar vilka delar som blir spänningslösa och vilka delar som fortfarande är spänningsatta efter användandet av nödavstängningsknappen.
- Instruktioner med kontaktuppgifter till en person med detaljerad kunskap om solcellsanläggningen, exempelvis solcellsinstallatör eller fastighetsansvarig.
- Instruktioner och ritningar bifogas digitalt till räddningstjänstens system för insatsstöd.

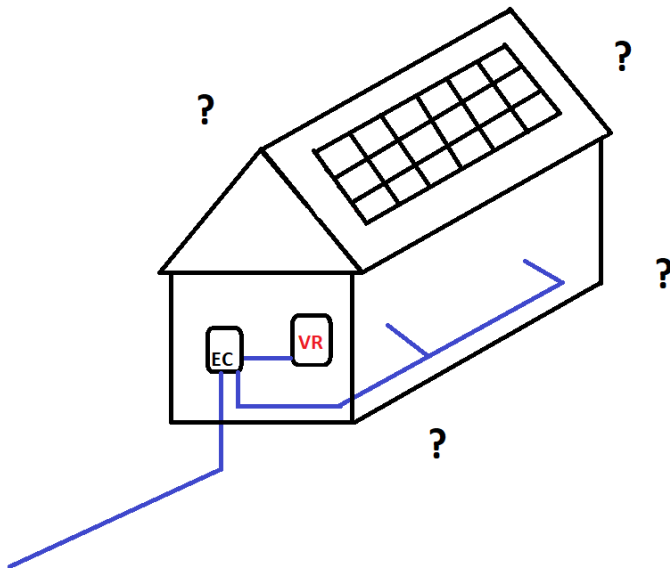


### Lösning utan säkerhetshöjande åtgärder

Räddningstjänsten Västra Blekinge har endast identifierat lagkrav som omfattar att solcellsanläggningar ska förses med möjlighet att slå ifrån växelriktare.

Detta bedöms som den sämsta lösningen.

Väljer man aktuell lösning kommer räddningstjänsten ha svårt att genomföra en snabb och offensiv insats. Det kommer finnas osäkerheter i vilka delar av byggnaden som bedöms medföra risk att komma i kontakt med strömförande delar i anläggningen och det kommer medföra osäkerhet i vilka metoder som kan användas.



Lösningen kan komma att innebära att räddningstjänsten tar en defensiv inriktning av insatsen och endast inriktar sig på att begränsa spridning till icke brandutsatta delar eller i värsta fall att släckinsats bedöms som omöjlig.

Även för denna lösning bedöms det dock finnas behov av märkning med varningsanslag i anslutning till byggnadens huvudentré/entréer om att byggnaden är försedd med solcellsanläggning samt var den är placerad.

### **Märkning**

För att räddningstjänsten ska kunna identifiera anläggningen och vidta rätt säkerhetshöjande åtgärder bör byggnaden förses med märkning som uppmärksammar räddningstjänsten på att solcellsanläggning finns. Det bör exempelvis finnas varningsanslag i anslutning till huvudentrén samt hänvisning till vart eventuella avstängningsanordningar finns, eller var ytterligare information om anläggningen finns att tillgå. Ju tydligare märkning och hänvisning desto snabbare kan räddningstjänsten tillgodogöra sig informationen om anläggningen och vidta eventuella säkerhetshöjande åtgärder, och därmed skynda på släckningsarbetet.



## **Batterier**

Riskerna med brand i batterilager är oklara och regler för detta saknas. Räddningstjänsten rekommenderar därför att större batterilager placeras i fristående byggnad eller i container. I de fall batterilager placeras i en byggnad kan nedanstående punkter vara vägledande:

- Batterilager placeras i separat utrymme som är brandtekniskt avskilt i lägst klass EI60.
- Samtliga batterier ska vara åtkomliga för släckinsats från utrymmets dörröppning eller motsvarande.
- Batterilager ska vara utrustat med samma aktiva brandtekniska system som övriga byggnaden, exempelvis automatiskt brandlarm och sprinkler. För större batterilager kan dessa installationer vara aktuellt även om byggnaden i övrigt saknar det.
- Omhändertagande av förorenat släckvatten i samband med räddningsinsats bör hanteras på lämpligt sätt.
- Brandgasventilation ska övervägas vid större batterilager med hänsyn till risken för spridning av giftiga brandgaser i byggnaden.