



Solceller och Batterilager

En gemensam vägledning vid utformning och installation
av solcellsanläggningar och batterilagersystem



**RÄDDSAM
KRONOBERG**

Länets räddningstjänster, tillsammans!



Innehåll

1 Bakgrund och syfte.....	3
2 Solcellsanläggningar	3
2.1 Frånkopplingsmöjligheter	4
2.1.1 Spänningsreducering (förordas av räddningstjänsten)	4
2.1.2 Smart placering av växelriktare.....	4
2.1.3 Säkerhetsbrytare på likströmskablage	4
2.1.4 Nödavstängningsknapp och indikering	4
2.2 Placering.....	5
2.2.1 Ventilering.....	5
2.2.2 Montering	5
2.3 Information till räddningstjänsten	6
2.3.1 Skyltning	6
2.3.2 Insatsplan och kontaktuppgifter	7
2.3.3 Samråd och orienteringsmöjlighet	7
3 Batterilagersystem.....	8
3.1 Särskilda risker med litiumjonbatterier	8
3.2 Säkerhetshöjande åtgärder.....	8
3.2.1 Kablar och brytare	9
3.3 Information till räddningstjänsten	9
4 Referenser.....	9



1 Bakgrund och syfte

Denna vägledning beskriver Räddningstjänsterna i Kronobergs läns generella ståndpunkt vid utformning och installation av solcellsanläggningar, med eventuellt tillhörande batterilagersystem, inom Kronobergs län.

Den lagstiftning som finns för solcellsanläggningar och batterilagersystem beaktar inte räddningstjänstens säkerhet vid insats. Det har lett till att flera olika lösningar finns på marknaden och att lokala tillämpningar förekommer. Denna vägledning syftar till att beskriva säkerhetsåtgärder som Räddningstjänsterna i Kronobergs län med dagens kunskap bedömer kunna underlätta möjligheterna för räddningsinsatser i byggnader med solcellsanläggningar och batterilagersystem.

Vägledningen avser solcellsanläggningar och batterilagersystem som är placerade på/i byggnader och är skriven utifrån perspektivet att solcellspaneler vanligen placeras på byggnaders tak. Lämpliga delar är naturligtvis även tillämpbara på anläggningar med paneler som planeras på andra ytor än tak.

Denna vägledning ersätter tidigare ”PM - Solceller 2019-09-26”

2 Solcellsanläggningar

Solcellspaneler går normalt inte att stänga av. Även om strömmen till byggnaden bryts, fortsätter panelerna producera likström. Det kan därmed finnas stora risker för räddningstjänstens personal vid insats i en byggnad där solcellsanläggningar förekommer. Räddningstjänsten betraktar i regel en anläggning/installation, där spänningsmatningen inte helt kan brytas, som farlig.

Projektörer och installatörer bör alltid ha ett helhetsperspektiv av en solcellsanläggning så att komponenter och produkter passar tillsammans med avsedd installation samt att byggnadens brandskydd inte påverkas negativt av solcellsanläggningen.

Målet ur ett räddningsinsatsperspektiv är att så stora delar som möjligt ska kunna göras spänningslösa på ett enkelt, snabbt och tydligt sätt utan att inverka på säkerheten i annat avseende. Nedan beskrivs några säkerhetshöjande samt insatsstödjande åtgärder som syftar till ökad säkerhet för räddningspersonalen i samband med en räddningsinsats



2.1 Frånkopplingsmöjligheter

En solcellsanläggning kan inneha höga spänningsnivåer i installationen som kan medföra fara vid kontakt, framförallt på likströmssidan. 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. För att minimera risken kring strömförande kablage bör minst en säkerhetshöjande åtgärd vidtas. Räddningstjänsterna i Kronoberg förordar en intelligent solcellsanläggning, försedd med optimerare, som enbart levererar ström om den är inkopplad till en växelriktare, se avsnitt 2.1.1.

2.1.1 Spänningsreducering (**förordas av räddningstjänsten**)

En ny solcellsanläggning bör förses med en lösning som kan göra hela anläggningen inklusive panelerna strömlösa. Denna lösning innebär att om strömmen bryts till solcellsanläggningen, oavsett var eller hur, så sänks automatiskt spänningen i systemet till säkra nivåer. En typ av lösning kan vara så kallad DC-Safety lösning vilket innebär att en optimerare placeras (eller finns inbyggd) vid varje solcellspanel, men det finns även andra lösningar.

2.1.2 Smart placering av växelriktare

Säkerheten vid en insats ökar om växelriktare placeras så nära solcellspanelerna som möjligt. Kablaget för likström får inte förläggas dold inne i byggnaden, utan bör förläggas synligt och tydligt uppmärkt. Denna lösning innebär minskad mängd kablage för likström med höga spänningar och de är dessutom synliga för räddningstjänstens personal.

2.1.3 Säkerhetsbrytare på likströmskablage

Placering av en säkerhetsbrytare för likströmskablagen ska vara så nära solcellspanelerna som möjligt vilket gör att mängden strömförande likströmskablage kortas ner.

2.1.4 Nödavstängningsknapp och indikering

Oavsett vilken av ovanstående säkerhetshöjande åtgärd som vidtas, bör anläggningen förses med en manuell nödavstängningsknapp som reglerar växelriktarna/säkerhetsbrytarna. Nödavstängningsknappen bör vara placerad i direkt anslutning till byggnadens angreppsväg och ska enbart styra solcellsanläggningen. Om objektet har ett automatiskt brandlarm bör funktion implementeras så att varje panels växelriktare bryter spänningen vid ett aktiverat brandlarm. Nödavstängningsknappen ska då placeras vid brandlarmstablån. Finns flera brandlarmstablåer i byggnaden ska placeringen bestämmas i samråd med berörd räddningstjänst.

Nödavstängningsknappen bör kompletteras med någon form av indikation (t.ex. lampa eller voltmeter) som bekräftar att nödavstängningen fungerar på avsett vis och att strömmen är bruten. Denna indikering bör sitta i direkt anslutning till nödavstängningsknappen vid angreppsvägen.



2.2 Placering

Med hjälp av en genomtänkt placering av solcellspaneler kan räddningstjänstens möjligheter till en snabb och effektiv räddningsinsats underlättas.

2.2.1 Ventilering

Vid en räddningsinsats mot brand i byggnad kan räddningstjänsten behöva ta håll i byggnadens tak för att ventileras brandgaser och förhindra brandspridning. Möjlighet till håltagning i tak och åtkomlighet för räddningstjänsten bör därför beaktas. Detta gäller främst byggnader i tät stadsbebyggelse och stora byggnader där vinden är uppdelad i flera brandceller eller brandsektioner.

För att räddningstjänsten ska kunna komma åt att genomföra håltagning, rekommenderas en fri yta från takfot till taknock som är fri från både solcellspaneler och kablage. Denna fria yta placeras lämpligen över varje brandcellsgräns (2,5 meter på var sida om gränsen), om vind eller underliggande våning är uppdelad i flera brandceller. Det bör även finnas ett fritt utrymme på 2,5 meter på var sida om brandväggar så att brandväggen kan nå från taket.

Räddningstjänsten rekommenderar även att mellan varje sektion/grupp av solcellspaneler ha ett fritt avstånd på minst 2,5 meter till nästa sektion. Undvik att placera solcellspaneler nära takkanter och fasta installationer för brandgasventilering t.ex. rökluckor.

2.2.1.1 Småhus (*radhus/parhus, villor & enfamiljshus*)

Om ett småhus är försett med brandcellsgräns på vinden bör solcellsanläggningen monteras på ett sådant sätt att det finns en fri yta på respektive sida om brandcellsgränsen om minst 1,2 meter. Denna yta ska även hållas fri från kablage. Avståndet 1,2 meter harmoniserar i de flesta fall med cc-avståndet mellan takstolarna.

2.2.2 Montering

När solcellspaneler eller infästningsanordningarna till dessa påverkas av brand finns risken att de lossnar och faller. Vid montering av solcellspaneler och övrig installation är det viktigt att beakta risker för nedfallande delar eller hela paneler vid påverkan av brand. Genom att lämna vissa delar av ett tak fritt från solcellspaneler och märka ut detta ger man räddningstjänsten möjligheter att vistas i områden nedanför.

Det är även viktigt att tänka på vad det är för material under solcellspanelerna och hur det kan påverkas vid brand. Om solcellspanelerna monteras på obrännbart material kan spridningshastigheten mellan panelerna minska och på så sätt underlätta räddningsinsatsen.

Vid montering ska egenskapskrav enligt 3 kap. 8 § i PBF avseende säkerhet i händelse av brand uppfyllas. Detta kan göras genom att beakta de föreskrifter och allmänna råd som beskrivs i BBR kapitel 5:55, 5:551 och 5:62.

2.3 Information till räddningstjänsten

Nedan listas information som kan underlätta genomförandet av en snabb och effektiv räddningsinsats.

2.3.1 Skyltning

För att räddningstjänsten snabbt ska kunna identifiera att det finns en solcellsanläggning och vidta rätt säkerhetshöjande åtgärder bör byggnaden förses med märkning som uppmärksammar räddningstjänsten på att anläggning finns. Skylten bör även hänvisa till plats där räddningspersonalen kan få mer information om anläggningen.

Skyltning enligt figur 1 bör finnas väl synlig vid byggnadens samtliga entréer. Om byggnaden är försedd med automatiskt brandlarm bör skylt även finnas i anslutning till brandlarmstablån. Brytare, växelriktare, strömförande kablar och annat som kan behöva användas eller upptäckas vid insats bör också vara tydligt utmärkta. Figur 2 och 3 visar exempel på skyltning och utmärkning som kan användas.



Figur 1. Exempel på fasadskylt (Svensk Elstandard, 2019).

Figur 2. Exempel på skyltning för brytare och spänningsförande delar (Räddningstjänsten Storgöteborg, 2019). Gula skyltar är avsedda som allmän varning och röda skyltar är avsedda för räddningstjänsten.



Figur 3. Exempel på utmärkning av dolt förlagd kabel (Svensk Elstandard, 2019).



2.3.2 Insatsplan och kontaktuppgifter

En insatsplan med information om solcellsanläggningen ökar förutsättningarna för en mer offensiv, och därmed värderäddande, insats från räddningstjänsten. Det är därför viktigt att personer som installerar solcellsanläggningar också upprättar en insatsplan som räddningstjänsten kan ta del av, framförallt för större byggnader.

Insatsplanen för solcellsanläggningen bör innehålla följande information (MSB, 2019):

- Leverantör och installatör av anläggningen med kontaktuppgifter.
- Elektriker som har kunskap om anläggningen med kontaktuppgifter.
- Märke på systemet.
- Ritning med placering av solcellsmoduler.
- Antal strängar.
- Ritning med placering av kablar, pluspol, minuspol, växelström 400V, växelström 230V.
- Ritning med placering av växelriktare, batterilager, säkerhetsbrytare och elcentraler.
- Ritning som visar brandväggar.
- Beskrivning av nödstopp och olika brytare. Vad som blir spänningslöst vid brytning.
- Övergripande beskrivning av systemet.

2.3.2.1 Småhus (*radhus/parhus, villor & enfamiljshus*)

För villor eller småhus rekommenderas att det finns en kort information angående solcellsanläggningen i närheten av byggnadens mätarskåp för inkommande el. Följande information bör ingå och kan visualiseras i en enkel ritningsskiss:

- Placering av brytare samt information om vilka delar som blir strömlösa och vilka som konstant är strömförande
- Beskrivning av vart solcellspaneler är placerade
- Beskrivning av hur kablage är draget i byggnaden
- Placering och beskrivning av eventuellt batterilagersystem
- Kontaktinformation till ägare i händelse av brand i anläggningen

2.3.3 Samråd och orienteringsmöjlighet

Om det är en mycket stor solcellsanläggning som ska installeras bör tidigt samråd genomföras med berörd räddningstjänst. Möjlighet för orientering på anläggningen bör också ges efter installationen är genomförd för att räddningstjänsten ska kunna bekanta sig med anläggningen och dess risker.



3 Batterilagersystem

Riskerna med brand i batterilager är delvis outredda och regler för detta saknas i dagsläget. Ett batterilagersystem består vanligen av ett eller flera litiumjonbatterier alternativt blybaserade batterier. I detta avsnitt beskrivs lämpliga åtgärder då ett batterilagersystem bestående av litiumjonbatterier finns installerat.

3.1 Särskilda risker med litiumjonbatterier

Vid en brand i litiumjonbatterier avges en mängd ämnen varav många är giftiga, bland annat bildas vätefluorid som har en akut toxicitet. Vid mekanisk påverkan, överladdning, kortslutning eller andra tekniska problem på ett litiumjonbatteri kan det ske en termisk rusning. En termisk rusning är en okontrollerad och irreversibel ökning av temperaturen i batteriet. En konsekvens vid en termisk rusning kan vara att batteriet börjar brinna, ofta med ett häftigt förlopp. Den kan då sprida sig till närliggande batterier om dessa placeras ihop vilket i sin tur kan leda till ytterligare termisk rusning.

Vätefluoriden som bildas är starkt frätande och giftig vilket kan innebära en risk både för tredje man och för räddningstjänstens personal. Gasens giftighet påverkar därmed räddningstjänstens insatsmöjligheter. Personalen kan göra kortare rökdykarinsatser i den utrustning som normalt används vid livräddande insatser. Vid utdragna bränder där brandhärden är svåråtkomlig eller branden sprids i en byggnad/utrymme kan detta därför innebära begränsningar i möjligheter att utföra insats.

3.2 Säkerhetshöjande åtgärder

Inför en installation av ett batterilagersystem bör en riskbedömning genomföras för att utreda riskerna samt om det finns särskilda behov av skyddsåtgärder. Behovet av byggnadstekniskt brandskydd bör även klargöras och beskrivas i skriftlig form, t.ex. i en brandskyddsbeskrivning. Räddningstjänsten bedömer generellt att ett batterilagersystem bör placeras i en fristående byggnad eller container alternativt i ett brandtekniskt avskilt utrymme som har tillträde direkt från det fria och är möjligt att ventileras. Företrädesvis bör ventilering kunna ske direkt ut till det fria.

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.

3.2.1 Kablar och brytare

På samma sätt som säkerhetsbrytare kan vara aktuellt på en solcellsanläggning, kan det från batteri till växelriktare behövas säkerhetsbrytare för att inte riskera att kablage fortfarande är strömförande vid skada eller brand. Om växelriktaren inte är placerad i direkt anslutning till batterilagerssystemet bör en säkerhetsbrytare placeras så nära batterilagerssystemet som möjligt. Då minimeras längden strömförande kablar, vilket ökar säkerheten vid en insats. Friliggande likströmskablage bör förläggas synligt och tydligt utmärkt.

Räddningstjänsten föreslår även att ett manöverdon som styr säkerhetsbrytaren installeras. Manöverdonet bör vara lättåtkomligt, lättförståeligt, tydligt uppmärkt och placerat på en strategisk plats, t.ex. utanför utrymmet för batterilagerssystemet. Brytaren får inte kunna återgå till ursprungligt läge per automatik och bör vara mekanisk. Indikering (t.ex. lampa eller voltmeter) bör finnas vid manöverdon för att indikera att strömmen är bruten.

3.3 Information till räddningstjänsten

Skylt med information om att det finns batterilagersystem bör placeras vid ingång till utrymme där batterier är placerade, exempelvis med skylt enligt figur 4. Om byggnaden är försedd med automatiskt brandlarm bör information om batterilagerssystem även finnas i anslutning till brandlarmstablån samt i eventuell insatsplan.



Figur 4. Exempel på skyltning av batterilager (Räddningstjänsten Storgöteborg, 2019).

4 Referenser

MSB. (2019). Operativ metodik vid insatser där det finns solcellsanläggningar.

Räddningstjänsten Storgöteborg. (2019-05-28). Projektering och installation av solcellsanläggningar och batterilagringsystem, Råd och anvisning 122.

Svensk Elstandard. (2019). Handbok 457.