



**RÄDDNINGSTJÄNSTEN
SYDOST**

RÅD OCH ANVISNINGAR

Fastställt datum
2025-03-12

Reviderad datum
2025-03-12

Dokumentägare
Mattias Andersson

RIKTLINJER FÖR SÄKERHETSHÖJANDE ÅTGÄRDER FÖR SOLCELLSANLÄGGNINGAR

Dessa råd och anvisningar har som syfte att sammanställa och underlätta tolkning av lagstiftning och regelverk, samt även förtydliga Räddningstjänsten Sydosts syn på specifika områden. Lagstiftning är alltid styrande och åsidosätts inte av dessa råd och anvisningar.



Innehållsförteckning

1. BAKGRUND	3
1.1 Inledning.....	3
1.2 Syfte	3
1.3 Omfattning och ansvar	3
2. SÄKERHETSHÖJANDE ÅTGÄRDER	4
2.1 Riktlinjer för solcellsinstallationer	4
2.2 Placering och montering av solceller	5
2.3 Småhus (radhus/parhus, villor och enfamiljshus)	5
3. DRIFT	6
3.1 Underhåll.....	6
3.2 Dokumentation	6
3.3 Anslag och insatsstöd	6

1. Bakgrund

Räddningstjänsten Sydosts råd och anvisningar har som syfte att underlätta tolkning av lagstiftningen samt även förtydliga räddningstjänstens syn inom specifika områden. Lagstiftning är alltid styrande och åsidosätts inte av detta dokument.

1.1 Inledning

I dagsläget finns det inget heltäckande nationellt regelverk framtaget för utformning av solcellsanläggningar och i lagstiftning som finns för solcellsanläggningar beaktas inte räddningstjänstens säkerhet vid en insats. I Boverkets byggregler anges i BBR 5:71 att *"Byggnader skall utformas så att räddningsinsatser är möjliga att utföra med tillfredsställande säkerhet."*

Solceller fortsätter att producera el även om strömmen till byggnaden bryts via normala brytare, via säkringar som löser ut eller via överspänningskydd som löser ut. Detta medför att systemets alla kablar fortsatt är strömförande med upp till 1000 volt, om inte särskilda åtgärder vidtas. Denna spänning är direkt livsfarlig för räddningspersonal. Räddningstjänsten Sydosts riktlinjer beskriver vår tolkning av hur säkerheten ska tryggas för räddningstjänstpersonalen i enlighet med 3 kap 8§ plan och byggförordningen (2011:338).

Huruvida det finns behov av tekniska åtgärder utöver vad som är obligatoriskt enligt standard får bedömas från fall till fall. Hänsyn måste tas till verksamhetstyp, byggnadens storlek och anläggningens utformning (antal solcellspaneler, avstånd mellan paneler och växelriktare). Även byggnadens/verksamhetens skyddsvärde måste beaktas.

För mer information gällande solcellsanläggningar hänvisas till www.elsakerhetsverket.se alternativt www.msb.se.

1.2 Syfte

Dessa riktlinjer syftar till att säkerställa räddningspersonalens säkerhet och bör tillämpas för anläggningar som producerar spänning eller ström i en omfattning som är farlig för människor.

Vid projektering av omfattande/större solcellsanläggningar bör räddningstjänsten kontaktas för ett tidigt samråd.

I övrigt förutsätter räddningstjänsterna att tillämplig och aktuell lagstiftning, standarder samt branschpraxis efterlevs.

För att installationen inte ska påverka räddningspersonalens säkerhet och insatsmöjlighet på anläggningen/byggnaden krävs att brandskyddet beaktas vid projektering och installation.

Vid installation och utformning av solcellsanläggningar måste Elsäkerhetsverkets föreskrifter följas. I SS-EN 436 40 00 utg. 3 i Elinstallationsreglerna finns utförandekrav för elanläggningar generellt och i avsnitt 712 finns speciella tilläggskrav för solcellsanläggningar. Där framgår det att "brandkärsbrytare" ska inkluderas i en solcellsanläggning om det finns behov från räddningstjänst.

1.3 Omfattning och ansvar

Riktlinjerna omfattar inte markanläggningar där anläggningen inte har samband med byggnad.

2. Säkerhetshöjande åtgärder

2.1 Riktlinjer för solcellsinstallationer

Vid installation av **nya** solcellsanläggningar bör säkerhetshöjande åtgärder vidtas.

Räddningstjänsten bedömer att lösning med separata likspänningsbrytare (optimerare) på varje panel är att föredra och säkraste alternativet för att minimera riskerna för räddningstjänstens personal.

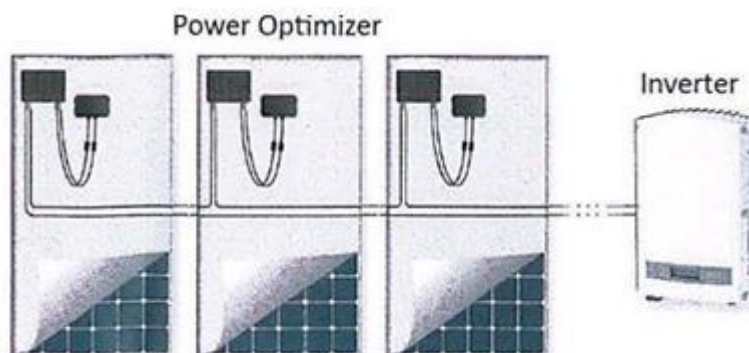


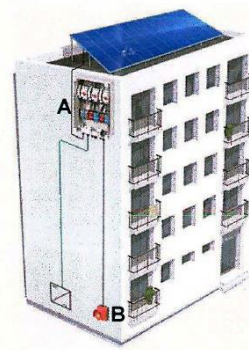
Bild 1: Skiss optimerare

Anläggningen bör vara försedd med anordning som gör kablage spänningslöst, alternativt sänker spänningen till ofarlig nivå, så nära solcellspanelerna som möjligt. En lösning på det är att varje ny solenergianläggning bör förses med en godkänd och certifierad likspänningsbrytare som placeras direkt vid, eller finns inbyggd i *varje enskild solcellspanel*. Denna lösning innebär att om strömmen bryts till solcellsanläggningen, oavsett var eller hur, så sänks automatiskt spänningen från *varje enskild solcellspanel* till säkra 1 volt. Utöver det bör anläggningen ha ett manuellt manöverdon för nödavstängning.

Om objektet har ett automatiskt brandlarm bör funktion implementeras så att varje panels likspänningsbrytare bryter spänningen vid aktiverat brandlarm, och att en manuell brytare (nödavstängningsknapp) placeras vid brandförvarstablån.

Vid de tillfällen en systemlösning med likspänningsbrytare på mindre anläggningar eller varje panel blir för dyr att i efterhand realisera på befintlig anläggning, rekommenderas i stället en av nedanstående säkerhetshöjande åtgärder:

- Växelriktare bör placeras i så nära anslutning som möjligt till solceller, detta för att få en så kort kabelsträcka möjlig mellan solceller och växelriktare.
- En likspänningsbrytare ("brandkårsbrytare") ska placeras i så nära anslutning till solceller som möjligt om det är längre/dolda kabelsträckor till växelriktare.
- Vid endast avstängningsmöjlighet på brandkårsbrytare som inte är lätt tillgänglig ska anläggningen kompletteras med nödavstängningsknapp som reglerar/styr brandkårsbrytaren. (se bild t.h.)
- Tydligt utmärkt nödavstängning till anläggningen ska finnas i direkt anslutning till ytterdörr.
- Om objektet har automatiskt brandlarm ska då nödavstängningen placeras vid brandförvarstablån. Finns flera brandförvarstablåer i byggnaden ska placeringen bestämmas i samråd med Räddningstjänsten.



2.2 Placering och montering av solceller

Räddningstjänsten ska ha möjlighet att beträda tak på byggnader för att utföra släckinsats samt eventuell håltagning för brandgasevakuering och brandbegränsande åtgärder. Detta innebär att fria takytor och gångstråk på minst 1200mm måste lämnas i anslutning till panelsektioner.

Det bör finnas en möjlighet för räddningstjänsten att ta upp hål för ventilering av takkonstruktionen och för att kunna bekämpa en brand. Detta gäller främst byggnader med flera brandceller som till exempel flerbostadshus och kontorshus (för småhus se separat rubrik). Solpanelerna bör inte täcka hela taket eller placeras nära takkanter och fasta installationer för brandgasventilering som till exempel rökluckor. En tvärsnittsyta från takfot till taknock rekommenderas vara fri från solceller. Det är viktigt att denna åtgärd är vidtagen på båda sidor av en brandvägg samt vid brandcellsgränser som går tvärs igenom en byggnad, exempelvis brandsektioner på vindar. Enligt SEK Handbok 457 är ett avstånd på minst 2500mm rimligt att hållas fritt från solcellspaneler vid en brandcellsgräns eller brandsektion. Undvik förläggning av brännbara produkter över brandvägg, om detta måste ska detta förläggas i brandbeständiga kabelkanaler.

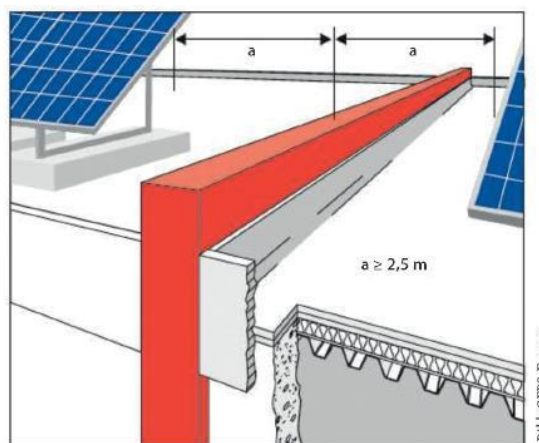


Bild 3 Bild från SEK Handbok 457

2.3 Småhus (radhus/parhus, villor och 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 1200mm på respektive sida. Avståndet 1200mm 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 2500mm på respektive sida. Detta för att räddningstjänsten ska ha möjlighet att utföra håltagning på taket i syfte att hindra brandspridning vid exempelvis en vindsbrand.
- 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.
- Åtgärder för att förebygga och hantera installationsspecifika risker ska dokumenteras i projekthandlingar. Exempel på risker kan vara solcellspaneler och kablage i närhet av ledande eller brännbara byggnadsdelar.
- Installatör av solcellsanläggningar ska följa ELSÄK-FS, där finns reglerat hur fästelement och/eller stativ ska monteras. Krav på dokumentation, märkning och varselmärkning finns enligt ELSÄK-FS 2017:3 (2 kap. 3 §). Krav på varselmärkning finns i ELSÄK-FS 2008:2 (3 och 11 §§) och krav på märkning och dokumentation finns i ELSÄK-FS 2008:1 (3 kap. 8 §).

För ytterligare information om projektering av solcellsanläggningar så kan SEK handbok 457 samt europeiska riktlinjer framtagna av CFPA beaktas vid utförandet.

3. Drift

Vid större anläggningar bör det finnas namngivna kontaktpersoner med kunskap om anläggningen (exempelvis solcellsinstallatör eller fastighetsansvarig) Kontaktuppgifter placeras lämpligtvis i anslutning till brandförsvarstablå/centralapparat eller i anslutning till växelriktare.

3.1 Underhåll

Solcellsanläggningen ska underhållas och servas enligt tillverkarens rekommendationer och övriga anvisningar. Detta i syfte att säkerställa att samtliga säkerhetssystem hålls i funktionsdugligt skick över tid. Egenkontroll av anläggningen ska ingå i verksamhetens systematiska brandskyddsarbete.

Av 6 § i Elsäkerhetslagen framgår dels att anläggningen ska kontrolleras fortlöpande så att den ger betryggande säkerhet mot person- och sakskada, innehavaren ska se till att arbete som utförs på anläggningen *görs på ett sådant sätt och utförs av personer med sådana kunskaper och färdigheter att betryggande säkerhet ges mot personskada och sakskada*. På Elsäkerhetsverkets hemsida kan du kolla om elföretag och installatörer är registrerade av Elsäkerhetsverket.

3.2 Dokumentation

Det bör finnas instruktioner i anslutning till solcellsanläggningen, vid växelriktare och vid utrustning som räddningstjänsten ska använda sig av. Om objektet har ett automatiskt brandlarm ska instruktioner finnas vid brandförsvarstablån.

Instruktionerna bör innehålla teknisk specifikation av solcellsanläggningen och en översiktskarta av solcellsanläggningen där placering av anläggningens olika komponenter samt kabeldragningar mellan solcellspaneler och växelriktare kan överskådas.

3.3 Anslag och insatsstöd

En tydlig skyltning både vad avser risker (varningsskyltar) och utrustning som ska användas av räddningstjänsten är viktigt. Byggnader som har solcellsanläggningar ska förses med varnings- och informationsanslag. Anslag/skyltar ska vara placerade så att dessa tydligt ses från entré och den för räddningstjänsten tänka ingången i markplan. Insatsplan ska finnas i anslutning till byggnadens brandförsvarstablå. Insatsplanen ska utgöras av tydliga ritningar där solcellsanläggningens olika högspänningsdelar är utmärkta. För större solcellsanläggningar ska komplett insatsplan, företrädesvis enligt Brandskyddsföreningens rekommendation för insatsplan, finnas.



RÄDDNINGSTJÄNSTEN SYDOST

För skydd av personer ska varselmärkning med varning monteras, vilken anger att en solcellsinstallation finns monterad. Detta för att informera till exempel underhållspersonal, besiktningsförrättare, elnätägare och räddningstjänst.

En skylt enligt bild 3 ska monteras:

- Vid anslutningspunkten.
- Vid elmätaren (om den inte är monterad vid anslutningspunkten)
- Vid den el central som omriktaren är ansluten till.

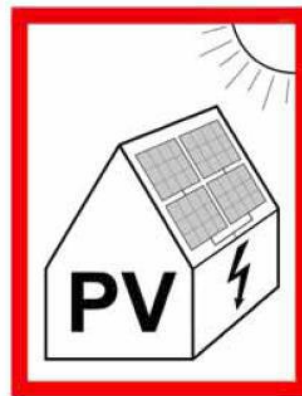


Bild 3

Vid varje punkt där det är möjligt att komma åt spänningssatta delar på likströmssidan, såsom elcentraler och kopplingslådor, ska vara uppmärkta med en varaktig märkning som anger att spänningssatta delar kan vara fortsatt spänningssatta, även efter frånskiljning. Förslagsvis med texten "Likspänning från solceller – Spänningssatta delar kan vara spänningssatta efter frånskiljning."



Nedan visas ett exempel på hur information av anläggningen kan utformas. Följande info bör ingå:

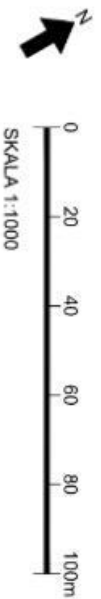
- Placering av brytare samt information om vilka delar som blir strömlösa och vilka som konstant är strömförande
- Beskrivning av hur kablaget är draget i byggnaden
- Placering och beskrivning av eventuellt batterilagersystem
- Kontaktinformation till ägare/vaktmästare/sakkunnig i händelse av brand i anläggningen

Mallen på nästa sida är framtagen av Brandskyddsforeningen och kan nyttjas vid framtagande av insatsinformation. Vid denna tidpunkt återfanns den på följande länk:

<https://www.brandskyddsforeningen.se/globalassets/bilder/forlagsprodukter/komplettering/insatskort-for-energilagring-och-solcellsanlaggningar.pdf> (brandskyddsforeningen.se)

Insatsinformation

Avstängning	Vid brandförvarstabiå
Spänningssatt efter avstängning	Solcellsmodul: Spänningssatt Likströmskablar: Spänningssatt Växelriktare: Avstängd
Anläggnings typ	Fristående på tak
Antal strängar	6
Energilagring	Nej
Jordad	Likströms sida jordad
Optimerare	Nej
Storlek	462 kW
Systemspänning	850 V likspänning
Växelriktare	4 växelriktare placerade i Eicentral (rum 230) på plan 2
Bärförmåga	Tak upplyler R60
Taktäckning	Takpapp på mineralullsbord
Takisolering	Mineralull
Fjärravstängning	Nej
Kontakt – driftpersonal	Fastighets AB Journalnummer 072-522 54 35
Kontakt – installatör	Solcellsgiganten, 08-355 45 66



Ritning över solcellsmoduler

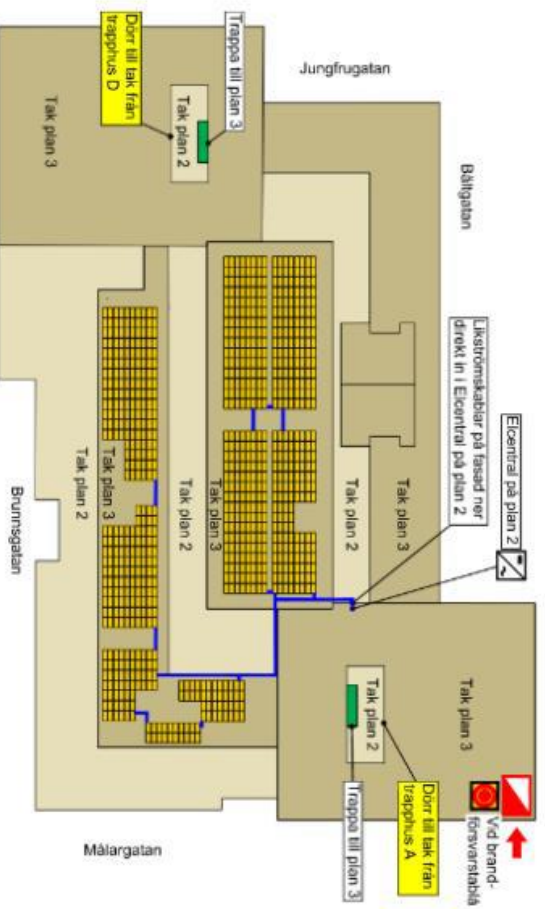
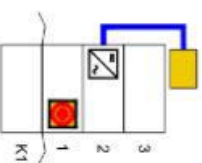


Bild på avstängning



Avstängning vid brandförvarstabiå

Höjldgraf



Symbolförteckning

- Angreppsvägg
- Avstängningsknapp
- Brandförvarstabiå
- Likströmskablar som är spänningssatta efter avstängning
- Solcellsmodul
- Tak plan 3
- Tak plan 2
- Trappa
- Växelriktare

EXEMPEL 1
UPPRÄTTAD: 2023-05-30
REVIDERAD:

INSATSPÅN
INSATSKORT
SOLCELLSANLÄGGNING