

# Råd och anvisningar för solcellsanläggningar och batterilagersystem

Detta råd- och anvisningsdokument beskriver räddningstjänstens generella ståndpunkt vid installation av solceller och batterilagersystem. Underlaget grundar sig främst på branschinformation, erfarenheter och räddningstjänstens utmaningar vid insatser som involverar elanläggningar och solceller.





## Bakgrund

Solceller kan utgöra en ökad risk vid räddningsinsatser. I den lagstiftning som finns för solcellsanläggningar beaktas inte räddningstjänstens säkerhet vid insats nämnvärt. 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 likströmskablage (DC kablage) fortsatt är strömförande med upp till 1000 volt, om inte särskilda installationstekniska åtgärder vidtas. Denna spänning kan vara farlig 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 förbättrar säkerheten för räddningstjänstens personal vid en insats. Detta underlag har tagits fram för att ge rekommendationer kring hur solcellsanläggningar kan utformas för att ge bättre möjligheter till att genomföra räddningsinsatser, samt att anläggningarna blir så säkra som möjligt ur ett räddningstjänstperspektiv. För mer information angående solceller och säkerhet se även information från Elsäkerhetsverket<sup>1</sup> samt CFPA-E Guideline No 37:2018 F.

## Att tänka på vid installation

Solcellspaneler går inte att stänga av fullständigt på annat sätt än att utestänga solljuset vilket medför att DC kablage från panelerna kan utgöra en risk för räddningspersonal vid en brand. För att minimera risken kring strömförande DC kablage bör anläggningen utformas på ett sätt som innebär att längden DC kablage blir så kort som möjligt. En solcellsanläggnings ingående komponenter (kablage, växelriktare, paneler, etcetera) bör alltid monteras på obrännbart underlag. Utrymme där solcells-komponenter förekommer bör förses med tidig detektering och varning i händelse av brand, exempelvis brandvarnare i enskilda bostäder och brandlarm i större byggnader.

## Placering av växelriktare på tak

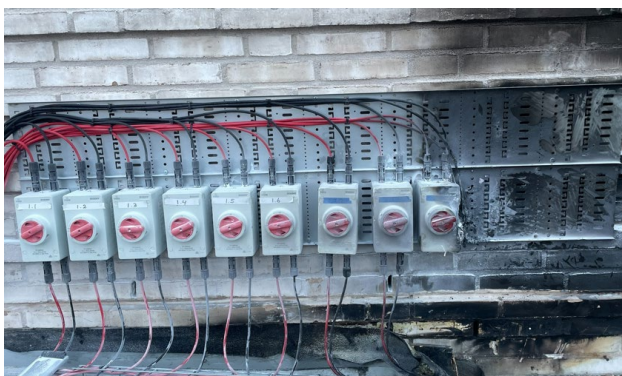
För att minimera längden DC kablage är en möjlighet att placera växelriktaren i direkt anslutning till solcellspanelerna. DC kablage bör inte förläggas dolda inne i byggnadskonstruktionen. Denna lösning innebär att DC kablagen blir kortare och dessutom synligt för räddningstjänstens personal. Om växelriktaren placeras utvändigt bör särskilt risken för att vatten och fukt kan tränga in i växelriktaren beaktas. Växelriktaren bör heller inte utsättas för direkt solljus. Följ alltid tillverkarens installationsanvisningar samt drift- och underhållsinstruktioner och se till så att växelriktaren är anpassad för den miljö den placeras i.

---

<sup>1</sup> <https://www.elsakerhetsverket.se/privatpersoner/din-elanlaggning/bygga-och-renovera/installation-av-solceller/>

## Risker med säkerhetsbrytare (DC – brytare) och kontaktpunkter

Det har inträffat en rad incidenter, både nationellt och internationellt, där olika typer av DC-brytare varit orsaken till bränder i solcellsanläggningar. Detta sker främst när de är placerade utomhus och utsätts för väder och vind. Med hänsyn till detta avråder Räddningstjänsten Syd från en lösning som innebär att solcellsanläggningen förses med DC-brytare. Om anläggningen ändå måste förses med DC-brytare för att hantera riskerna med långa spänningsatta DC kablage, behöver riskerna med DC-brytarna beaktas när det kommer till placering och installation. Detta är dock en lösning som bör undvikas till förmån för en genomtänkt placering av växelriktaren.



Figur 1 DC-brytare efter brand.

Ett annat vanligt förekommande fel i solcellsanläggningar som kan ge upphov till brand är val av kontakter och kontaktdon. Genom att välja rätt kontakter som är från samma tillverkare och som är kompatibla med anläggningen minskas risken för brand och andra avbrott i solcellsanläggningen. För mer information gällande kontaktdon se informationsblad från Svensk Solenergi<sup>2</sup>.

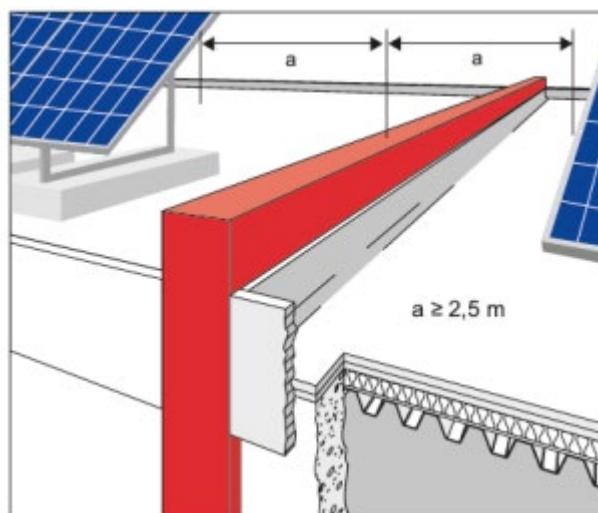
## Montering och placering

Montering av solcellsanläggningar och dess komponenter bör i möjligaste mån göras på obrännbart underlag för att minska risken för brandspridning från exempelvis växelriktare och paneler till tak- och väggkonstruktion.

---

<sup>2</sup> <https://svensksolenergi.se/riktlinje-om-solcellskontakter/>

Om solcellsanläggningen placeras på en byggnad i tät stadsbebyggelse eller på en stor byggnad finns det troligtvis brandväggar eller brandcellsgränser på vinden för att hindra en brand från att få allt för omfattande konsekvenser. Om det finns brandväggar eller brandcellsgränser bör solcellsanläggningen monteras på ett sådant sätt att det finns en fri yta vid sidan om brandväggen/brandcellsgränsen om minst 2,5 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 den del (exempelvis längs råspont) som är fri från solcellspaneler eftersom detta utgör en risk vid en eventuell håltagning.



Figur 2 Avstånd mellan solcellspanel och brandvägg/brandcellsgräns, CFPA-E Guideline No 37:2018 F.

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

### Besiktning

För att undvika fel vid projektering och installation som kan utgöra potentiella risker bör en solcellsanläggning alltid genomgå en besiktning. Besiktningen ska genomföras av en oberoende behörig besiktningsman.

### Småhus (radhus, parhus, villor och enfamiljshus)

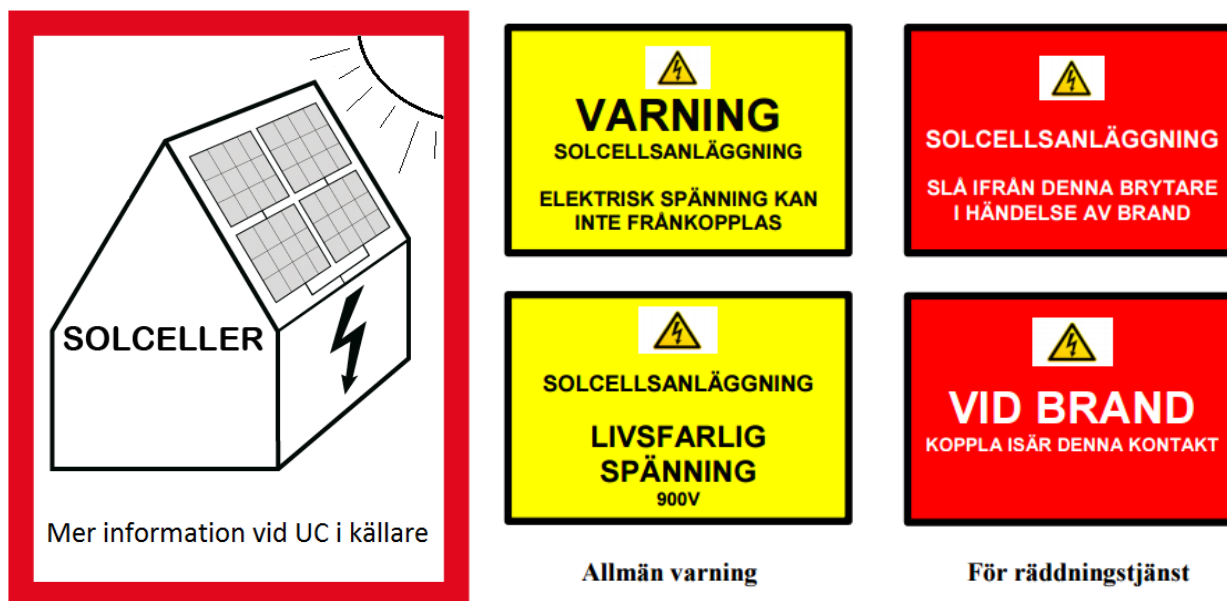
Om småhusen är försedda med brandcellsgränser på vinden bör solcellsanläggningen monteras på ett sådant sätt att det finns en fri yta vid sidan om brandcellsgränsen om minst 1,2 meter på respektive sida. Avståndet 1,2 meter harmoniserar i de flesta fall med cc-avståndet mellan takstolarna. Avståndet 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 2,5 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 den del (exempelvis längs råspont) som är fri från solcellspaneler eftersom detta utgör en risk vid släckning och eventuell håltagning.

## Skyltning och insatsinstruktioner

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 räddningspersonalen kan få mer information om anläggningen.



Figur 3 Exempel på skyltning av solcellsanläggning.

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

Det ska finnas tydliga varningsskyltar och insatsinstruktioner i anslutning till solcellsanläggningen. Om objektet har ett automatiskt brandlarm ska insatsinstruktioner finnas vid brandförvarstablån, i annat fall bör dem placeras vid närmsta angreppsväg i markplan.

Insatsinstruktionerna bör innehålla teknisk specifikation av solcellsanläggningen och en ritning av solcellsanläggningen där placering av anläggningens olika komponenter samt kabeldragningar mellan solcellspaneler och växelriktare framgår. Kontaktuppgifter till driftpersonal eller installatör behöver också finnas med, se bilaga 1 för exempel på utformning av insatsinstruktioner.

## Batterilagerssystem

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.

För mer detaljerad information kring batterilagersystem och vad som särskilt behöver beaktas vid projektering och installation bör vägledning hämtas från *Guidelines for the fire safety of battery energy storage systems* (Rise, 2023)<sup>3</sup>. Utrymmen för batterilagring bör alltid förses med tidig detektering och varning i händelse av brand samt goda ventilationsmöjligheter.

## Skyltning och insatsinstruktioner

En tydlig skyltning med information om att det finns batterilagersystem bör placeras vid ingång till utrymme där batterier är placerade, se förslag på utformning nedan.



Figur 4 Exempel på skyltning av batterilager.

En insatsinstruktion bör tas fram som bland annat innehåller teknisk specifikation av anläggningen samt kontaktuppgifter till driftpersonal. Se bilaga 1 för exempel.

---

<sup>3</sup> [Guidelines for the fire safety of battery energy storage systems \(Rise, 2023\)](#)

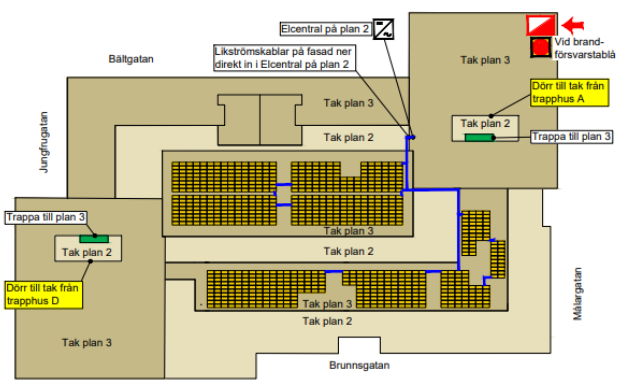
## Bilaga 1 – Exempel på insatsinstruktioner för solcellsanläggningar och batterilagersystem

Nedan visas illustrativa exempel på hur insatsinstruktioner kan utformas. Mallen är framtagen av Brandskyddsföreningen och kan med fördel användas vid framtagande av insatsinstruktioner för solcellsanläggningar och batterilagersystem. Mallen i sin helhet finns att tillgå hos Brandskyddsföreningen<sup>4</sup>.


### Exempel på insatsinstruktion för solcellsanläggning

Insatsinformation	
Avstängning	Vid brandförvarstabla
Spänningsatt efter avstängning	Solcellsmodul: Spänningsatt Likströmskablar: Spänningsatt Växelriktare: Avstängd
Anläggningstyp	Fristående på tak
Antal strängar	6
Energilagring	Nej
Jordad	Likströmssida jordad
Optimerare	Nej
Storlek	462 kW
Systemspänning	850 V likspänning
Växelriktare	4 växelriktare placerade i Elcentral (rum 230) på plan 2
Bärförmåga	Tak uppfyller R60
Taktäckning	Takpapp på mineralullsboard
Takisolering	Mineralull
Fjärravstängning	Nej
Kontakt – driftpersonal	Fastighets AB journalnummer 072-522 54 35
Kontakt – installatör	Solcellsgiganten, 08-355 45 66

**Ritning över solcellsmoduler**

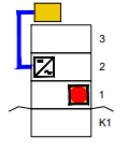


**Bild på avstängning**




Avstängning vid brandförvarstabla

**Höjdsgraf**

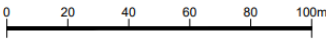


**Symbelförteckning**

- Angreppsväg
- Avstängningsknapp
- Brandförvarstabla
- Likströmskablar som är spänningsatta efter avstängning
- Solcellsmodul
- Tak plan 3
- Tak plan 2
- Trappa
- Växelriktare



SKALA 1:1000



**INSATSPÅN**

**EXEMPEL 1**

UPPRÄTTAD: 2023-05-30  
REVIDERAD:

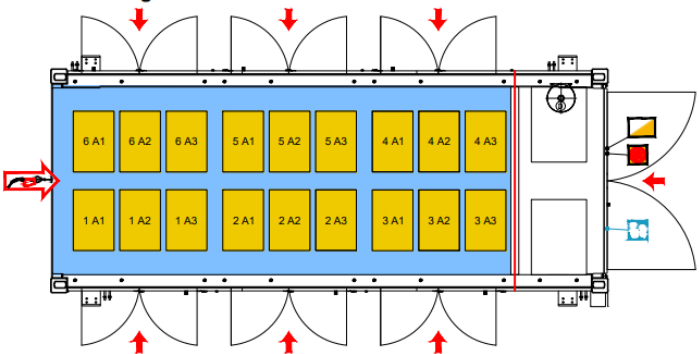
INSATSKORT  
SOLCELLSANLÄGGNING

<sup>4</sup> <https://www.brandskyddsforeningen.se/webbshop/litteratur-och-produkter/insatsplan/>

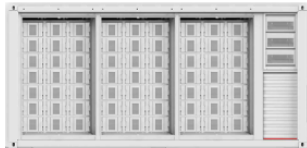
## Exempel på insatsinstruktion för batterilagerssystem

Insatsinformation	
Avstängning	Nödbrytare på containerns kortsida
Spänningsatt efter avstängning	Laddström: Avstängd Likspänningskablage: Avstängd Batterier: Spänningsatt
Anläggningstyp	Battericontainer utomhus
Batterityp	Litium-järnfosfat (LiFePO <sub>4</sub> )
Brukare	Regionnät
Laddas av	Solcellsanläggning, se separat insatskort
Storlek	2 000 kWh
Systemspänning	1 500 V likspänning
Brandcellsgräns	Innervägg: EI 30 Yttervägg: Plåt oklassad Tak: Plåt oklassad
Brandlarm	Rökdetektorer med brandförvarstablå på kortsida
Brandventilation	Dörrar till det fria
Gaslarm	Kolmonoxiddetektorer med gaslarmstablå på kortsida
Släcksystem - rack	Nej
Släcksystem - rum	Gassläcksystem FM-200. Aktiverar när två av dessa larmar: rökdetektor, värmedetektor och gaslarm
Släcksystem - avlopp	Brunnar: Nej Markförhållanden: Lera - låg genomsläpplighet
Tryckavlastning	Nej
Ventilation	Ja, men stängs av vid aktiverat släcksystem
Fjärravstängning	Driftpersonal kan stänga av likt ovan på distans
Kontakt – driftpersonal	Fastighets AB journalnummer 072-522 54 35
Kontakt – installatör	Batterigiganten, 08-355 45 66

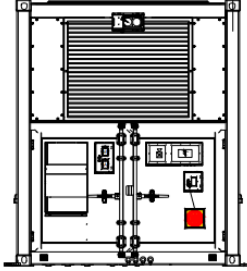
**Planritning**



**Bild utan dörrar**



**Bild på avstängning**



**Symbolförteckning**

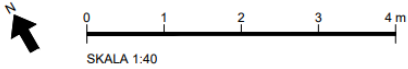
- Aktivering släcksystem
- Avstängningsknapp
- Brandcellsgräns
- Rack
- Gaslarmstablå
- Skjutpunkt skärsläckare
- Gassläcksystem

INSATSPLAN

**EXEMPEL 2**

UPPRÄTTAD: 2023-05-30  
REVIDERAD:

INSATSKORT  
ENERGILAGER



SKALA 1:40