



**Upprättad**

2018-03-22  
Jso, lpn  
Handläggare  
Avdelningen för myndighetsärenden

**Giltighetstid**

Giltig fr o m  
2018-03-22  
Giltig t o m  
Tills vidare

**Reviderad**

2023-02-09  
Jso  
Brandingenjör  
Enheten för normativt och tekniskt stöd

**Beslutad**

2023-01-16  
Carl-Ian Bissmark  
Enhetschef  
Enheten för normativt och tekniskt stöd

## **Projektering och installation av solcellsanläggningar och batterilagersystem**

---

*Räddningstjänsten Storgöteborgs råd & anvisningar (R&A) har som syfte att underlätta tolkning av lagstiftning, samt även förtydliga räddningstjänstens syn inom specifika områden. Lagstiftning är alltid styrande och åsidosätts ej av detta dokument.*

### **1. Syfte och målgrupp**

Denna råd och anvisning beskriver aspekter så som säkerhetshöjande åtgärder och informationsunderlag om anläggningen som är viktiga att beakta vid projektering och drift av solcellsanläggningar för att ge förutsättningar för en effektiv räddningsinsats.

Råd och anvisningen 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.

### **2. Bakgrund**

Solcellsanläggningar och batterilagersystem medför speciella risker för räddningstjänstens personal vid en räddningsinsats. Lagstiftning och allmänna råd för projektering tydliggör inte förutsättningarna och säkerheten i samband med en räddningsinsats.

Det är svårt att stänga av en solcellsanläggning som är i drift. När solcellsmoduler belyses fortsätter de att alstra spänning. Även om solcellspanelerna på en anläggning är bortkopplade från växelspänningsnätet och bortkopplade från växelriktaren kan det vara upp till 1000 V likspänning i kablagen. Detta innebär en stor fara för en människa och kan medföra stora risker vid en räddningsinsats.

Det finns säkerhetshöjande åtgärder för att förbättra säkerheten för räddningstjänstens personal vid en insats. Dessa är viktiga att ta hänsyn till vid projektering av solcellsanläggningar och batterilagersystem. Även informationsunderlag om anläggningen är viktigt för riskbedömningar vid en räddningsinsats.

### 3. Säkerhet vid räddningsinsatser

Nedanstående aspekter syftar till att förbättra räddningstjänstens möjligheter att kunna genomföra en säker och effektiv räddningsinsats i byggnader med solcellsanläggningar.

För ytterligare information om projektering av solcellsanläggningar så bör SEK (Svensk elstandard) handbok 457 samt europeiska riktlinjer framtagna av CFPA beaktas vid utförandet. Vid upprättandet av detta dokument benämndes den CFPA-E Guideline No 37:2018 F.

#### 3.1 Säkerhetshöjande åtgärder

Beakta följande säkerhetshöjande åtgärder vid projektering och installation av solcellsanläggningar:

- Växelriktare bör placeras nära solcellspanelerna. På så vis blir strömförande likströmskablage så kort som möjligt. Växelriktare bör kunna fränkopplas för att säkerställa att kablage med växelström blir spänningslöst.
- Säkerhetsbrytare för likström bör placeras så nära solcellspanelerna som möjligt i de fall då växelriktaren inte är placerad i anslutning till solcellspanelerna eller då växelriktare saknas. Med en säkerhetsbrytare finns möjligheten för räddningstjänstens personal att stänga av delar av likströmskablagen. Brytaren ska vara mekanisk och inte kunna återgå till utgångsläget automatiskt.

Alternativ till säkerhetsbrytare är att förlägga kablagen utvändigt/synligt eller att förlägga kablagen i schakt eller skyddas i annan omslutning av obrännbart material. Syftet är att förhindra att räddningstjänstens personal vid en insats kommer i kontakt med spänningsförande kablage.

Andra typer av lösningar för att kunna sänka spänningsnivån är antingen en "DC-Safety"-lösning, vilket innebär att en effektoptimerare placeras (eller finns inbyggd) vid varje solcellspanel, eller en så kallad "Rapid Shutdown"-lösning där avstängningsenheter finns installerade mellan solcellspanelerna.

Generellt för ovanstående lösningar finns det för- och nackdelar med olika typer av komponenter/modeller och hur de fungerar tillsammans med andra, varför räddningstjänsten rekommenderar att dialog förs med återförsäljare och installatör i detta avseende. Olika typer av lösningar kan också innebära olika behov av service och underhåll.

- Frilagt likströmskablage bör förläggas synligt och tydligt utmärkt.
- Kablage bör inte förläggas dolt i innertak eller väggar utan vara synligt och uppmärkt.
- Om det finns säkerhetsbrytare för likström placeras manöverdon för dessa lämpligast vid entrén till byggnaden. Om byggnaden har ett automatiskt brandlarm placeras manöverdon lämpligast vid brandförvarstablå. Skylt med

tydlig anvisning ska placeras i nära anslutning till manöverdon, se exempel på skyltning på sida 4.

- Indikering (ex. lampa eller voltmeter) bör finnas vid manöverdon för att indikera att strömmen är bruten.

### **3.2 Montering och placering**

Beakta följande aspekter vid montering av solcellspaneler:

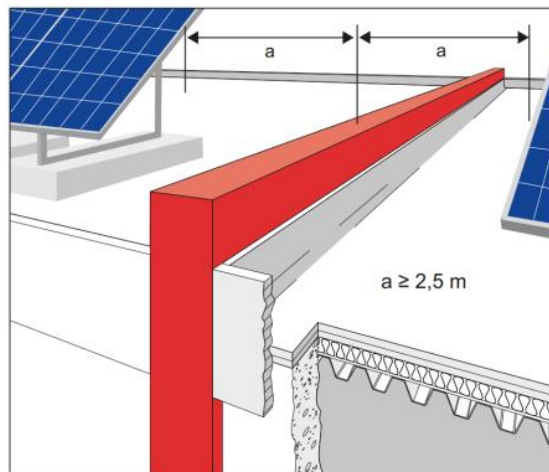
- Montering av solcellsanläggningar bör i möjligaste mån göras på obrännbart underlag för att minska risken för brandspridning från paneler till tak – och eller väggkonstruktion. Detta avser även montering av växelriktaren.
- När solcellspaneler eller infästningsanordningarna till dessa påverkas av brand finns risken att de lossnar och faller. Vid montering av solcellspaneler på fasad och tak är det viktigt att beakta risker för brandspridning samt nedfallande delar eller hela paneler vid påverkan av brand.
- Vid projektering av större solcellsanläggningar (ej småhus) beakta avstånd mellan olika grupper av solcellspaneler (solcellsfält). RSG rekommenderar 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

Egenskapskraven i PBF 3 kap. § 8 avseende säkerhet i händelse av brand ska uppfyllas. För montering av solcellspaneler kan detta göras genom att beakta de föreskrifter och allmänna råd som beskrivs i BBR 5:55 och 5:62.

- Beakta räddningstjänstens möjligheter att kunna ventileras ut brandgaser. Nedan beskrivs två olika typfall. För större byggnader (1), dvs inte småhus, bör utformning ske i enlighet med SEK 457. För småhus (2) bedömer räddningstjänsten att vissa mått kan minskas.

### 1. Större byggnader (ej småhus)

För att räddningstjänsten ska kunna komma åt att genomföra håltagning (ventilering av brandgaser), rekommenderas en tvärsnittyta från takfot till takfot över taknock som är fri från solceller med ett fritt utrymme på 2.5 meter. Denna fria yta placeras lämpligen över varje brandcellsgräns, om vind eller underliggande våning är uppdelad i flera brandceller, se figur 1. Samma mått gäller mot brandmur.



Figur 1. Avstånd från solcellspanel till brandvägg (VaS, 2018).

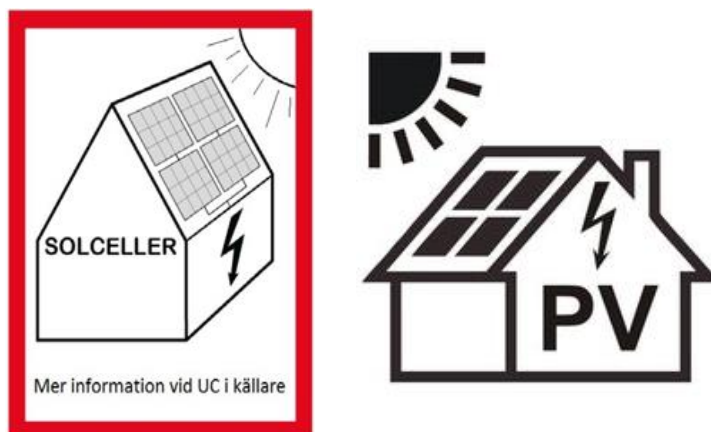
### 2. Småhus (radhus/parhus/villor och enfamiljshus).

För att räddningstjänsten ska kunna komma åt att genomföra håltagning (ventilering av brandgaser), rekommenderas en tvärsnittyta från takfot till takfot över taknock som är fri från solceller med ett fritt utrymme på 1.2 meter. Denna fria yta placeras lämpligen över varje brandcellsgräns, om vind eller underliggande våning är uppdelad i flera brandceller, se figur 1. Samma mått gäller mot brandmur.

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.

### 3.3 Drift

- Byggnaden bör märkas upp tydligt. Skylt med information om att det finns solcellsanläggning bör placeras så att den tydligt ses från angreppsväg, förslagsvis vid entrén. Ifall byggnaden är försedd med ett automatiskt brandlarm bör utmärkning även ske i anslutning till brandförsvarstablån. Se förslag på olika skyltar på nästa sida.



Figur 2. Exempel på skyltning av solcellsanläggning (SEK handbok 457)



Figur 3. Ytterligare exempel på skyltning (MSB)

- Kontaktuppgifter till person med detaljerad kunskap om solcellsanläggningen ska finnas lätt åtkomlig i anslutning till anläggningen, förslagsvis vid entrén. Lämplig kontaktperson kan vara solcellsinstallatör, fastighetsskötare eller annan sakkunnig om anläggningen.
- Vid större anläggningar bör det finnas informationsunderlag i eller i närhet till brandförsvarstablå (ifall byggnaden är försedd med ett automatiskt brandlarm) eller vid ingång till byggnaden. Informationsunderlaget bör innehålla teknisk specifikation av solcellsanläggningen och översiktsritningar som visar kabeldragning. För villor eller småhus rekommenderas att det finns underlag i närheten av elcentral. Se bilaga 1 för exempel.

- Det är inte bara när solenergianläggningen är färdigbyggd som den ska fungera. För att kunna leva upp till Plan och bygglagens (2010:900) krav på att de tekniska egenskapskraven bibehålls genom underhåll under byggnadens livslängd och skyldigheterna för ägare eller nyttjanderättshavare till byggnader och andra anläggningar enligt Lagen om skydd mot olyckor (2003:778) är det i detta sammanhang viktigt för fastighetsägaren att kontinuerligt underhålla anläggningen.

## 4. Batterilagersystem

I detta avsnitt beskrivs lämpliga åtgärder då ett batterilagersystem bestående av litium-jon batterier finns installerat i syfte att utgöra energilagringssystem. Vid en brand kan litium-batterier ge ifrån sig stora mängder giftiga och brandfarliga 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 och innebära att giftiga och brandfarliga gaser utvecklas.

### 4.1 Säkerhetshöjande åtgärder

Vid installation av ett batterilagersystem så bör en riskbedömning göras från fall till fall där behovet av brandtekniskt skydd utreds av sakkunnig.

Beakta följande säkerhetshöjande åtgärder vid projektering och installation av batterilagersystem:

- Batterilagersystemet bör placeras i ett brandtekniskt avskilt utrymme som är möjligt att ventileras. Företrädesvis så bör ventilering kunna ske ut till det fria. Detta bör beaktas även vid placering i källare eller motsvarande.
- Större system bör antingen vara försett med ett lokalt släcksystem eller placerat så att räddningstjänstens insats inte försvåras. Detta innebär att det ska vara möjligt att vattenbegjuta batterisystemet från det fria eller från säker plats.
- Säkerhetsbrytare för likström bör placeras så nära batterilagersystemet som möjligt i de fall då systemet inte är placerat i närheten av växelriktaren. På så vis blir strömförande likströmskablage så kort som möjligt. Indikering (ex. lampa eller voltmeter) bör finnas vid manöverdon för att indikera att strömmen är bruten.
- Frilagt likströmskablage bör förläggas synligt och tydligt utmärkt.
- Det behöver finnas möjlighet att ta hand om släckvatten och se till att det inte hamnar i exempelvis grundvattnet eller vattentäcker. Eventuella brunnar behöver förses med en avskiljande funktion för att kunna ta hand om kontaminerat vatten.
- Skylt med information om att det finns batterilagersystem bör placeras vid ingång till utrymme där batterier är placerade. Ifall byggnaden är försedd med ett automatiskt brandlarm bör utmärkning även ske i anslutning till brandförsvarstablån. Vid upprättandet av detta dokument saknades riktlinjer för utformning av sådana skyltar men förslag på skylt ges på nästa sida.



**Figur 4. Exempel på skyltning av batterilagring (RSG)**

## **5. Referenser**

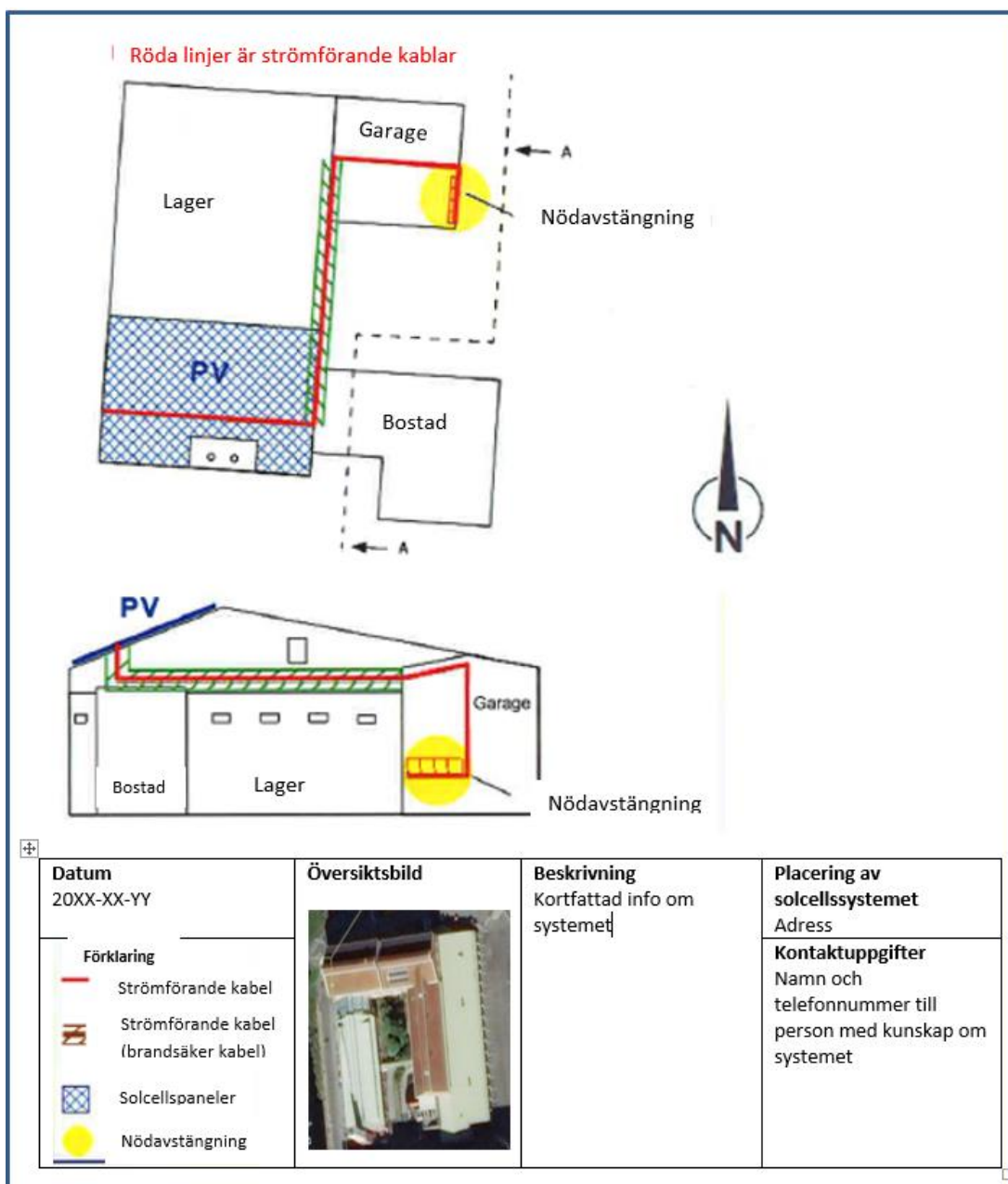
- VdS. (2018). Brand- und Komplextrennwände.
- Svensk Elstandard. (2019). Handbok 457
- Solcellsanläggningar och batterilagersystem, SSBF (2022)
- Råd och anvisning för solcellsanläggningar och batterilagersystem, RSYD (2019)



## Bilaga 1 – Exempel på information på plats

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 vart solcellspaneler är placerade
- 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



## 6. Uppdateringshistorik

Följande förändringar/förlängningar är genomförda.

Datum	Förändring i korthet
2023-01-10	Avstånd mellan solcellspaneler och brandcellsgräns/brandmur förtydligade. Förtydliganden i kapitel 3 och 4.
2019-05-28	Avsnitt 3.1 – förändring gällande säkerhetsbrytare för likströmskablage och växelriktare
2019-05-28	Avsnitt batterilagersystem tillagt
2019-05-28	Avsnitt 3.3 – Ändring av skyltar