

Södra Älvsborgs  
Räddningstjänstförbund



---

## PM 21 – Utformning och installation av batterienergilager och solcellsanläggningar

2024-06-10

Magnus Nyhage



## Innehållsförteckning

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Inledning .....                                     | 3  |
| 1.1   | Batterienergilagrar .....                           | 3  |
| 1.1.1 | Rekommenderade säkerhetshöjande åtgärder- AK1 ..... | 4  |
| 1.1.2 | Rekommenderade säkerhetshöjande åtgärder- AK2 ..... | 4  |
| 1.1.3 | Rekommenderade säkerhetshöjande åtgärder- AK3 ..... | 6  |
| 1.2   | Solcellsanläggningar.....                           | 7  |
| 1.2.1 | Säkerhetshöjande åtgärder .....                     | 7  |
| 1.2.2 | Placering och montering .....                       | 7  |
| 1.2.3 | Småhus (radhus/parhus).....                         | 9  |
| 1.2.4 | Skyltning.....                                      | 9  |
| 1.2.5 | Instruktioner .....                                 | 11 |

# 1 Inledning

Detta PM riktar sig till aktörer som projekterar, planerar och underhåller solcellsanläggningar och batterienergilagringssystem inom SÄRF:s område. Detta PM syftar till att skapa förutsättningar för en effektiv och säker räddningsinsats. Flertal andra krav återfinns i föreskrifter och vägledningar från bland annat elsäkerhetsverket och försäkringsbolag vilka inte berörs i detta PM.

## 1.1 Batterienergilagring

Detta kapitel behandlar enbart batterienergilagring med litiumjonbatterier. Detta PM utgår ifrån *Appendix C – Brandteknisk Vägledning för Batterienergilagring med Litiumjonbatterier (RISE Report 2023:117. Guidelines for the fire protection of battery energy storage systems, 2023)*. För vidare förklaring av begrepp och förtydligande av säkerhetshöjande åtgärder hänvisas till Appendix C. Detta PM utgår ifrån samma applikationskategorier (AK1, AK2 och AK3) som *Appendix C*.

- AK1** Innefattar batterienergilagring hos privatpersoner där storleken av batterienergilagret baseras på privatpersoners generella behov. För batterienergilagring som installeras hos privatpersoner med kapacitet att försörja det egna hushållets behov vid normaldrift i mer än ett dygn hänvisas till AK2.
- AK2** Innefattar batterienergilagring hos grupper av privatpersoner, företag, föreningar eller andra fastighetsägare/nyttjare som har för avsikt att lagra energi genom litiumjonbatterier enbart för den aktuella fastighetens egna bruk. Till denna kategori hör även mikroproducenter bland ovan nämnda aktörer som säljer överskottsel till elhandelsbolagen. För att klassas som mikroproducent enligt ellagen får mikroproduktionsanläggning ha en maxeffekt på 43,5 kilowatt.
- AK3** Innefattar batterienergilagring hos företag, kommuner eller andra aktörer som har för avsikt att nyttja batterienergilagring för storskaligt kommersiellt bruk (ej mikroproducenter). Till kategorin hör även leverantörer som förser andra aktörer med tillfällig elförsörjning genom mobila batterienergilagring. Exempel på applikationer kan vara batterienergilagringsparkar, byggarbetsplatser eller andra verksamheter med tillfälliga behov av mobil elförsörjning i större omfattning.

*Appendix C* berör ett flertal säkerhetshöjande åtgärder, både rekommenderade åtgärder som en lägstanivå samt en utökad skyddsnivå. Vid en riskanalys (AK2 och AK3) bör samtliga rekommenderade åtgärder och åtgärder för utökad skyddsnivå beaktas. Nedan rekommenderade säkerhetshöjande åtgärder är de som SÄRF anser bör säkerställas för att räddningstjänstens insatspersonal ska kunna utföra en säker och effektiv insats. För AK2 och AK3 bör en riskanalys genomföras som ska bedöma behovet av och omfattning på åtgärderna. Rekommendationerna nedan är även till för att räddningspersonalen inom SÄRF:s område ska mötas av liknande förutsättningar kopplat till placering, möjlighet till brandgasventilation och tekniska system oavsett

vilket batterienergilagret de ställs inför vid insats. De säkerhetshöjande åtgärderna som redovisas i efterföljande kapitel är några exempel på åtgärder som bör beaktas vid installation av batterienergilagret.

### 1.1.1 Rekommenderade säkerhetshöjande åtgärder- AK1

Följande säkerhetshöjande åtgärder rekommenderas för AK1.

#### 1.1.1.1 Placering

- Batterienergilagret bör inte placeras i bostadshusets boendedel med sovande personer utan istället i annan byggnad eller brandcell i byggnaden, t.ex. garage eller förråd. Bör inte placeras på vind då tiden till att branden upptäcks kan vara lång i detta utrymme.
- Vid placering av batterienergilagret bör risken för mekanisk påverkan beaktas, t.ex. risk för påkörning av bil i garage.
- Batterienergilagret kan med fördel placeras utomhus om produkten är godkänd för detta. Vid placering utomhus på fasad bör fasaden vara utförd i motsvarande lägst brandteknisk klass EI30. Utvändigt batterienergilagret bör inte vara placerat inom 8 meter från annan byggnad.
- Informationsskylt om att det finns ett batterienergilagret i byggnaden bör finnas vid byggnadens huvudströmbrytare.

#### 1.1.1.2 Brandvarnare

- Om batterilagret placeras inomhus bör kommunicerande brandvarnare (minst en i utrymmet för batterienergilagret och en i boendedel) installeras.

#### 1.1.1.3 Brandgasventilation för räddningstjänstens insats

- Utrymme inne i byggnad bör förses med möjlighet till brandgasventilation direkt till det fria som möjliggör ventilering utan att brand- eller brandgassmitta övriga delar av byggnaden vid en räddningsinsats. Brandgasventilationen kan utgöras av t.ex. fönster eller dörr direkt till det fria.

### 1.1.2 Rekommenderade säkerhetshöjande åtgärder- AK2

Följande säkerhetshöjande åtgärder rekommenderas för AK2. Riskanalysen bör alltid genomföras, övriga rekommenderade säkerhetshöjande åtgärder bör beaktas och värderas i riskanalysen.

#### 1.1.2.1 Riskanalys

- En riskbedömning som baseras på typ av byggnad, verksamhet, storlek på batterienergilagret etc. bör genomföras för att säkerställa att riskerna med batterienergilagret är hanterade. Om brister uppmärksammas bör praktiska åtgärder redovisas. Riskbedömningen bör dokumenteras skriftligt och redovisa hur aspekter kopplade till insatsinformation/insatskort, placering, brandgasventilation, och omhändertagande av släckvatten säkerställs och hanteras.

### 1.1.2.2 Insatsinformation/insatskort

- Insatsinformationen bör utformas enligt MSB:s Insatskort för energilagring och solcellsanläggningar<sup>1</sup>. Information och orienteringsritning om placering, storlek, nödstopp, möjlighet till brandgasventilation och andra tekniska system som redovisar vilka verktyg räddningstjänsten har för att utföra en effektiv insats, bör finnas vid byggnadens brandförsvarstablå. Om byggnaden inte har en brandförsvarstablå, vid dörren in till batterienergilagret. Information om batterienergilagret bör även finnas vid byggnadens huvudbrytare.

### 1.1.2.3 Placering

#### *Separat byggnad/ container*

- Batterienergilagret bör om möjligt placeras i separat byggnad eller container, placerad minst 8 meter från annan byggnad.

#### *Utomhus*

- Vid placering utomhus, t.ex. monterad på fasad eller i direkt anslutning till fasad bör batterienergilagret vara brandtekniskt avskilt från byggnaden i lägst motsvarande brandteknisk klass som kravet för brandceller i byggnaden (EI30 eller EI60). Fasaden bör vara utförd i obrännbart material och utan ventilationsöppningar.
- Vid placering av batterienergilagret ska risken för mekanisk påverkan beaktas.

#### *Inne i byggnad*

- Batterienergilagret bör placeras i egen brandcell, lägst motsvarande brandteknisk klass som kravet för brandceller i byggnaden (EI30 eller EI60).
- Utrymmet med batterienergilagret bör placeras i direkt anslutning till dörr i fasad för att räddningstjänsten ska kunna ventilera direkt till det fria och för att underlätta en snabb och effektiv släckinsats.
- Utrymmet bör endast innehålla batterienergilagret med tillhörande teknik och utrustning.
- Batterienergilagret bör inte placeras i direkt anslutning till utrymmen med sovande personer eller utrymmen som utgör utrymningsvägar.
- Vid placering av batterienergilagret ska risken för mekanisk påverkan beaktas.
- Utrymmen för batterienergilagret bör förses med separat (explosionsförebyggande) ventilation som mynnar ut till det fria.
- En tydlig utmärkning på dörr in till batterienergilagret bör finnas. Vid tidpunkten upprättande av detta PM saknades standardiserad skylt för batterienergilagret. När skyltning för batterienergilagret standardiseras bör den standardiserade utformningen tillämpas.

### 1.1.2.4 Brandgasventilation

- Utrymme inne i byggnad bör förses med möjlighet till brandgasventilation som möjliggör ventilering utan att brand- eller brandgassmitta övriga delar av byggnaden.

---

<sup>1</sup> Egeltoft E., *Insatskort för energilagring och solcellsanläggningar*, Brandskyddslaget för Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB), 2023



Brandgasventilation kan utföras med dörr eller fönster till det fria eller lucka/fläkt som aktiveras från utsidan. Brandgasventilationen bör utföras så att insatspersonal inte behöver brandgasventilera genom samma dörröppning som angreppsvägen.

#### 1.1.2.5 Brand- och utrymningslarm

- Utrymme inne i byggnad bör förses med brandvarnare som lägstanivå för att initiera en tidig utrymning av batterienergilagret och även intilliggande utrymmen. Brandvarnare kan även initiera en tidig varseblivning till personer i närheten som i sin tur kan larma räddningstjänsten.
- Om byggnaden är utförd med ett brand- och utrymningslarm enligt SBF 110 bör även utrymme med batterienergilagret utföras med detektering.

#### 1.1.2.6 Omhändertagande av släckvatten

- Vid placering av batterienergilagret (utomhus eller inomhus) bör omhändertagande av kontaminerat släckvatten beaktas. Förutsättningar för att förhindra att släckvatten rinner ut i naturen bör finnas. Vid placering utomhus bör placering ske på hårdgjord yta där räddningstjänsten har möjlighet att täta t.ex. dagvattenbrunnar för att samla upp och begränsa utflödet av släckvatten.

#### 1.1.2.7 Brandslanganslutning för räddningstjänsten

- Brandslanganslutning som leder till ett torrörsystem som fördelar släckvattnet jämnt över batterienergilagret bör övervägas. Om brandslanganslutning installeras ska det tydligt framgå i insatsinformationen/insatskortet vad anslutning kan nyttjas till samt hur vattnet fördelas i batterienergilagret.

### 1.1.3 Rekommenderade säkerhetshöjande åtgärder- AK3

Vid AK3 bör alltid en riskanalys utföras för att säkerställa en god skyddsnivå för batterienergilagret. Till följd av stor variation av storlek och placering på anläggningar inom appliceringskategori 3 ges inga generella riktlinjer utan istället bör hanteringen av riskerna med batterienergilagret redovisas i en riskanalys. Riskanalysen bör beakta samtliga delar som redovisas i AK2 ovan, samt även följande delar:

- Avstånd till annan byggnad.
- Avstånd till infrastruktur, känsliga verksamheter, gångvägar, samlingsplatser etc.
- Termisk propagering och interna säkerhetsdistanser inom batterienergilagret.
- Avstånd mellan separata energilagringssystem (så som två containers eller liknande).
- Explosionsrisk och behov av tryckavlastning.
- Yttre faktorer så som väder, vind och mekanisk påverkan (exempelvis påkörning).
- Räddningstjänstens insatstid/framkörningstid och förmåga.
- Släckvattenhantering och närliggande vattenskyddsområden.
- Behov av och utformning av automatiskt släcksystem.

## 1.2 Solcellsanläggningar

Detta kapitel syftar till att förtydliga räddningstjänstens generella rekommendation vid installation av solceller på tak. Kapitlet utgår ifrån branschinformation, räddningstjänstens erfarenheter av insatser i solcellsanläggningar samt information från SEK Handbok 457 Solceller - Råd och regler för elinstallationen. Det är väsentligt att solcellsinstallationen som genomförs följer anvisningarna i SEK Handbok 457: Solceller - Råd och regler för elinstallationen, eller senare utgåva av denna handbok. Dokumentet syftar till att ge rekommendationer kring säkerhetshöjande åtgärder som bör vidtas för att räddningstjänsten ska kunna genomföra säkra och effektiva räddningsinsatser.

### 1.2.1 Säkerhetshöjande åtgärder

Solcellspaneler går inte att stänga av på annat sätt än att avbryta exponering av solljus. Detta innebär att kablage med likspänning från panelerna kan utgöra en risk för räddningspersonal vid en brand. Vid utformning av solcellsanläggningar blir ofta likströmkablage mellan växelriktare och solcellspanelerna långt vilket innebär att kablage som alltid är strömförande finns i eller utanpå byggnaden. För att minimera risken kring strömförande kablage med likström bör minst en av nedanstående säkerhetshöjande åtgärder vidtas. Av åtgärderna nedan bedöms punkt 1 vara säkrast och förordas av räddningstjänsten.

#### 1. Solcellsanläggningen stängs ner till låga spänningsnivåer

För att minimera risken för insatspersonal är en lösning att stänga ner hela anläggningen till låga spänningsnivåer. Detta kan t.ex. ske genom effektoptimerare som är inbyggda eller finns placerad vid varje panel, alternativt avstängningsenheter mellan varje solcellspanel. Vid detta alternativ ska en skyltad nödavstängning finnas vid byggnadens angreppsväg (intill brandförsvarstabla om byggnaden har brandlarm).

#### 2. Placering av växelriktare

Vid placering av växelriktare på tak eller i fläktrum/elrum på vind i direkt anslutning till solcellspanelerna blir dragningen av likströmskablage kort och väl synlig för insatspersonal. Kablar får inte förläggas dolda inne i byggnadens vägg- eller takkonstruktion. Växelriktare bedöms kunna placeras i marknivå på ytterväggen av byggnaden om likströmskablagen samlas ihop och går ner till växelriktaren vid ett ställe samt att kablagen är tydligt uppmärkt och utanpåliggande.

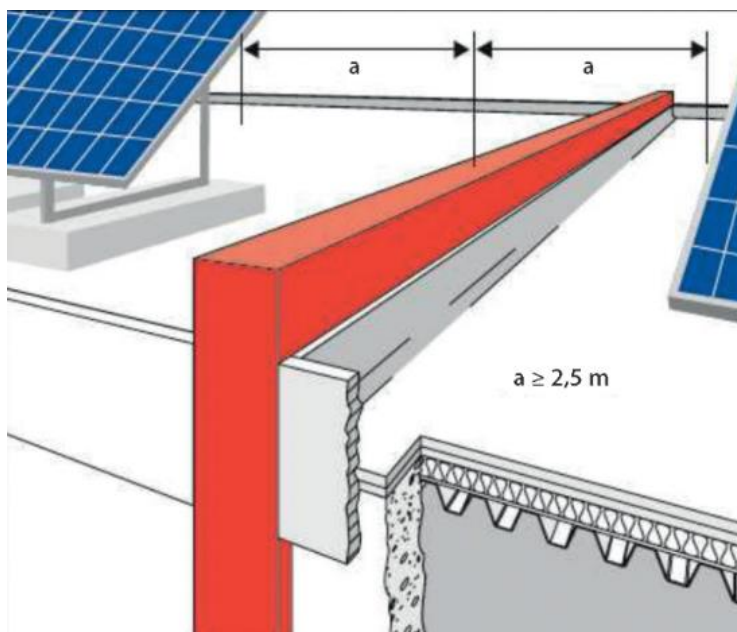
#### 3. Säkerhetsbrytare/brandmannabrytare

En DC-brytare placeras i direkt anslutning till solcellspanelerna där skyltad nödavstängningsknapp ska finnas vid byggnadens angreppsväg (intill brandförsvarstabla om byggnaden har brandlarm). Risk finns att brytare utgör en brandrisk om den inte motioneras och underhålls. Säkerhetsbrytare/brandmannabrytare bedöms dock utgöra en acceptabel lösning kopplat till räddningstjänstens säkerhet vid insats.

### 1.2.2 Placering och montering

Montering av solcellspaneler bör i möjligaste mån monteras på obrännbart underlag. Vid montering av solcellspaneler på fasad och tak är det viktigt att beakta risker för brandspridning samt

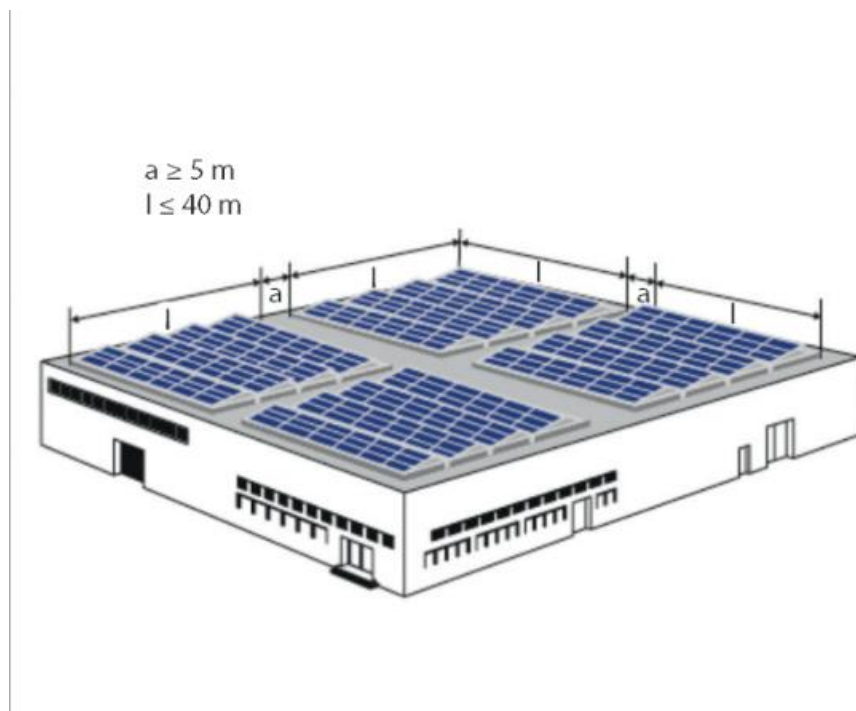
nedfallande delar eller hela paneler vid påverkan av brand. I enlighet med SEK Handbok 457 bör solcellspaneler inte placeras närmare brandvägg/brandcellsgräns än 2,5 meter enligt nedan (*figur 30 i SEK Handbok 457*). Anledningen till avstånd mellan brandvägg/brandcellsgräns och solcellspaneler är för att räddningstjänsten ska ha möjlighet att utföra håltagning på taket i syfte att begränsa branden, t.ex. vid en vindsbrand.



Figur 1. Rekommenderat avstånd mellan brandvägg/brandcellsgräns och solcellspaneler.

SÄRF rekommenderar att kablage i största möjliga mån utformas så att det inte löper förbi brandcellsgräns/brandmur/brandvägg. Om kablage ändå måste löpa förbi brandavskiljande vägg bör kablagen utformas så att antal ställen där kablagen passerar minimeras. Kablagen bör även utformas utanpåliggande, väl synligt och uppmärkt. För större solcellsanläggningar bör dessa sektioneras enligt figur 3.





Figur 2. Rekommenderad storlek på sektioner av solcellspaneler.

### 1.2.3 Småhus (radhus/parhus)

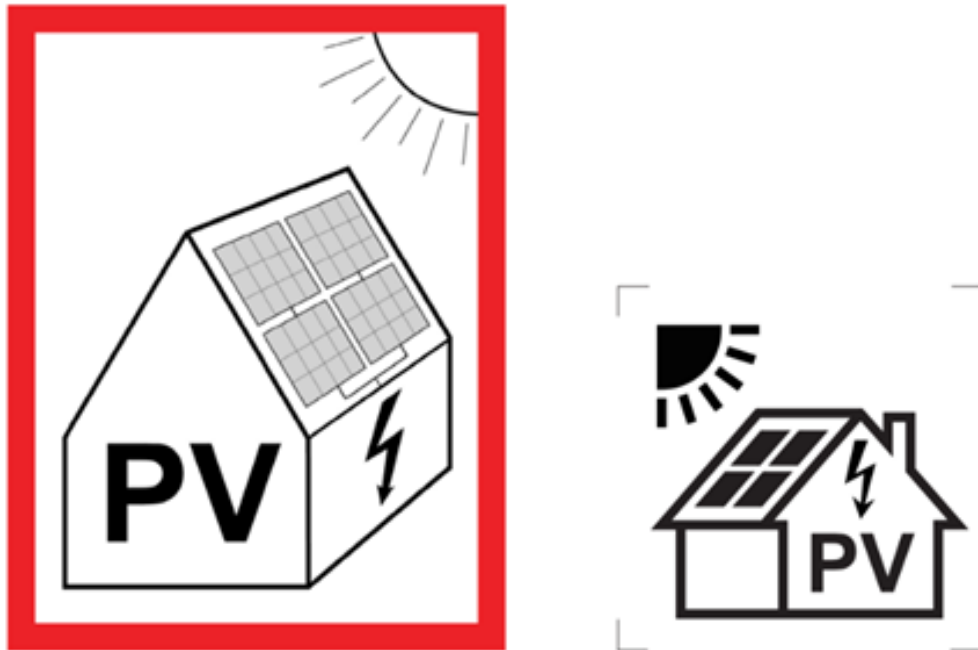
Om det förekommer brandcellsgräns mellan småhusen bör en hinderfri yta om minst 1,2 meter mellan solcellspaneler och brandcellsgräns finnas för att räddningstjänsten ska kunna göra håltagning i direkt anslutning till brandcellsgränsen. Avståndet 1,2 meter är normalt cc-avstånd mellan takstolar. Om brandmur förekommer bör en hinderfri yta om minst 2,5 meter mellan solcellspaneler och brandmur finnas.

Observera att kablage inte bör löpa förbi (ovan eller under takkonstruktionen) brandvägg/brandcellsgräns eftersom detta utgör en risk vid håltagning. Om kablage ändå måste dras förbi ska den vara utanpåliggande och tydligt uppmärkt.

### 1.2.4 Skyltning

För att insatspersonal från räddningstjänsten snabbt ska upptäcka om det finns solceller på byggnaden är det viktigt att detta märks upp tydligt med skyltning och att relevant information om solcellsanläggningen finns lätt tillgänglig.

Skyltning enligt figur 4 eller motsvarande bör finnas synlig vid huvudentré eller t.ex. vid entré där brandförsvarstabla är placerad. För mindre anläggningar (t.ex. enbostadshus) bör skyltning finnas vid en av byggnadens ytterdörrar eller vid monterad brandmannabrytare på fasad.



Figur 3. Uppmärkning av solcellsanläggningar.

Varje del av anläggningen där det är möjligt att komma i kontakt med licksströmssidan bör vara uppmärkt med skyltning enligt figur 5 eller motsvarande.



Figur 4. Uppmärkning av likströmskablage.

Utrustning som förväntas användas av räddningstjänsten vid insats, t.ex. nödstopp bör vara uppmärkt med symbol för brandkårsutrustning, se figur 6.



Figur 5. Exempel på uppmärkning av brytare.

### 1.2.5 Instruktioner

Information om solcellsanläggningen bör finnas tillgänglig vid byggnadens angreppsväg. Insatsinformationen bör utformas enligt MSB:s Insatskort för energilagring och solcellsanläggningar<sup>1</sup>. Om byggnaden har brandlarm bör informationen finnas i direkt anslutning till brandförvarstablån. Om byggnaden har fler angreppsvägar (t.ex. flerbostadshus med flera trapphus) bör information finnas vid varje angreppsväg eller en tydlig skylt finnas som redovisar i vilket trapphus informationen om solcellsanläggningen finns.

Dokumentationen bör innehålla en förenklad översiktsritning över solcellsanläggningen där relevanta delar så som kabeldragningar, nödstopp och säkerhetsbrytare finns markerade. Dokumentationen får gärna innehålla förtydligande bilder för att på bästa sätt skapa tydlighet för insatspersonalen att själva förstå hur anläggningen är uppbyggd. Dokumentationen bör utgöras av beständig material, t.ex. laminerat papper, så att det kan användas under insatsen.

Kontaktuppgifter till anläggningsägare (fastighetsägare) samt solcellsinstallatör eller annan personal som har kunskap om anläggningen bör vara en del av dokumentationen.