

Vägledningsdokument för solcellsanläggningar och batterilager



Foto: Bengt Eklund

Gästrikе Rådningstjänsts vägledningsdokument för installation av solceller och batterilager.

Innehåll

1.	Inledning	3
2.	Syfte och mål.....	3
3.	Säkerhetshöjande åtgärder	3
3.1	Skyltning, märkning och information till räddningstjänsten	3
4.	Placering/montering.....	5
4.1	Placering av solcellsanläggning	5
4.2	Material under solpaneler.....	6
5.	Strömförande kablage	6
5.1	Möjlighet att göra anläggningen spänningslös.....	6
5.1.1	DC-brytare och manöverdon.....	7
5.2	Placering av växelriktare	7
6.	Batterilager	8
6.1	Särskilda risker	8
6.2	Mer detaljerad vägledning	8
6.3	Placering.....	9
6.4	Ventilation	9
6.5	Hantering av släckvatten.....	9
6.6	Information till Räddningstjänsten	10
7.	Referenser	11

1. Inledning

Solcellsanläggningar och batterilager har ökat kraftigt i Sverige. Installationernas storlek varierar beroende på om de används för egen elförsörjning eller för försäljning av el-och stödtjänster.

Vid brand kan dessa anläggningar försvåra räddningsinsatser. Det saknas i dag nationella riktlinjer för brandsäkerhet vid installation av solceller och batterilager. Detta leder till olika utföranden mellan installatörer och projektörer, vilket kan skapa osäkerhet för räddningspersonal.

Gästrike Räddningstjänst (GR) ger därför en generell vägledning för byggnader med solceller och batterilager. Syftet är att förbättra förutsättningarna för effektiva räddningsinsatser och därmed minska riskerna för skador på liv, hälsa samt egendom och miljö.

Vägledningen har tagits fram inom GR med stöd av egna erfarenheter, andra räddningstjänsters erfarenheter och vetenskapliga rapporter.

2. Syfte och mål

Syftet med denna vägledning är att klargöra GR:s rekommendationer för solcellsanläggningar och batterilager. Målet är att skapa ett mer enhetligt utförande av installationer inom GR:s verksamhetsområde.

Vägledningen riktar sig till projektörer, installatörer, fastighetsägare och anläggningsägare. Genom gemensamma standarder förbättras förutsättningarna för effektiva räddningsinsatser och risken för olyckor minskar.

Dokumentet beskriver vilka åtgärder privatpersoner, företag och projektörer inom GR:s område bör genomföra för att öka säkerheten.

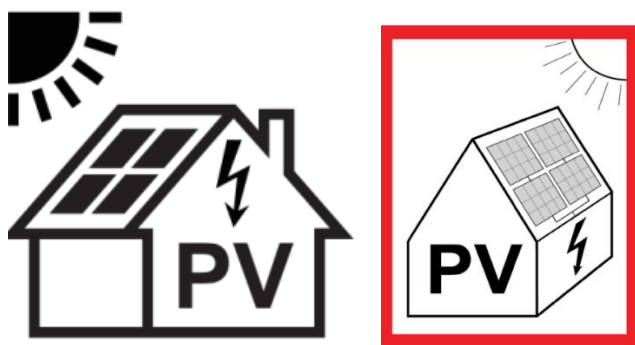
Lagstiftningen är alltid styrande och åsidosätts ej av detta dokument.

3. Säkerhetshöjande åtgärder

GR rekommenderar att följande säkerhetsåtgärder genomförs. Åtgärderna som anges är att betrakta som en minimumnivå. Installatörer och projektörer får addera ytterligare lösningar om det höjer säkerheten och ger ett bättre skydd än vad som beskrivs i denna vägledning.

3.1 Skyltning, märkning och information till räddningstjänsten

För att räddningstjänsten snabbt ska få information om att byggnaden är försedd med en solcellsanläggning ska detta markeras tydligt. Märkningen gör att räddningsinsatsen kan anpassas efter de risker som en solcellsanläggning medför och bidrar därmed till en mer effektiv och säker räddningsinsats. Placera märkningen vid huvudentré eller vid lämpligaste angreppsväg.



Figur 1: exempel på skyltning vid entré (Svensk Elstandard. 2019. Handbok 457).

En solcellsanläggning kan utformas på olika sätt och därför är det av stor vikt att komponenter som räddningstjänsten kommer använda vid en insats bör vara tydligt uppmärkta. Det gäller exempelvis brytare och spänningsförande delar, se figur 2 och 3.



Allmän varning

För räddningstjänst

Figur 2: förslag på tilläggsskyltar för att underlätta vid en räddningsinsats (MCF).



Figur 3, förslag på tilläggsskylt för att underlätta vid en räddningsinsats. (MCF)

Vid solcellsanläggningens huvudcentral bör det finnas tydliga instruktioner som räddningstjänsten kan använda vid en insats.

Instruktionerna ska innehålla:

- teknisk specifikation av anläggningen,
- en översiktskarta som visar komponenternas placering och kabeldragningar,
- kontaktuppgifter till en person med god kunskap om anläggningen, exempelvis installatör eller fastighetsansvarig

MCF och Brandskyddsföreningen har tagit fram exempel på insatsplaner som finns att ladda ner på Brandskyddsföreningens webbplats.

4. Placering/montering

Vid montering och placering av solcellsanläggningar ska hänsyn tas till byggnadens brandskydd och möjligheten till en räddningsinsats. Syftet är att säkerställa att det befintliga brandskyddet inte försämras. Bland annat bör solcellsanläggningens ingående komponenter (kablage, växelriktare, paneler etc.) installeras på obrännbart underlag. Nedan följer exempel på vad mer som bör beaktas.

4.1 Placering av solcellsanläggning

Vid större solcellsanläggningar behöver vistelse till tak mellan ytorna fortfarande kunna säkerställas. Därför bör en sektionering göras där ett riktvärde på storleken är 40x40m med 5 meters mellanrum baserat på rekommendation av The European Fire Protection Associations där Brandskyddsföreningen är en av medlemmarna som representerar Sverige. (CFPA-E, 2018)

Oavsett storleken på solcellsanläggningen ska brandväggar upprätthålla sin funktion och därför bör avståndet till närmaste solcellspanel vara minst 2,5 meter. (CFPA-E, 2018) Det möjliggör också för räddningstjänsten att göra tvärsnittshåltagningar i taket, något som ofta krävs vid insatser där byggnadens tak går över flera brandceller tex översta våningen på ett flerbostadshus eller ett radhus. (CFPA-E, 2018) Givetvis ska det inte finnas något kablage i denna del som är fri från solcellspaneler för att ovanstående åtgärd ska kunna utföras.

För byggnader uppförda med enbart brandcellsgränser och inga brandväggar styrs säkerhetsavståndet av takkonstruktionens utformning under taket. För byggnader där brandcellsgränser löper upp till takets undersida alternativt igenom taket bör ett avstånd på minst 1,2 meter finnas mellan brandcellsgränsen och solpanelen på respektive sida.

I de fall där brandcellsgränserna inte ansluter till taktäckningen ska konstruktionen mellan tak och brandcellsgräns kontrolleras. Medför konstruktionen risken för att en brand kan spridas över brandcellsgränser på grund av solcellsinstallationen ska även dessa ha ett fritt avstånd på minst 1,2 meter mellan solcell och brandcellsgräns. Fall där avvikelser från detta säkerhetsavstånd kan ske är tak byggda på obrännbart bjälklag exempelvis betong alternativt lättbetong. Även på krypvindar isolerade med obrännbart material och byggnader där brandcellsgränser är placerade i innetaket på utrymmet nedanför.

Undantag från ovanstående avvikelser är flerbostadshus, radhus och parhus med brandcellsgränser på vinden bör solcellsanläggningen utformas så att ett fritt avstånd om minst 1,2 meter lämnas på vardera sida om brandcellsgränsen. Detta säkerställer att räddningstjänsten kan genomföra släckinsatser samt eventuella håltagningar i vindsutrymmet för att förhindra brandspridning.

Om insatsvägen till taket går via en uppstigningslucka ska området runt luckan hållas helt fritt från solcellsutrustning. Detta minskar risken att brand i solcellsinstallationen påverkar insatsvägen. Projektörer och fastighetsägare bör också tänka på var solcellspaneler placeras i förhållande till takets rökluckor. Rökluckorna ska kunna öppnas utan risk för att brand sprids vidare.

4.2 Material under solpaneler

Materialet under solcellspanelerna påverkar hur en brand kan utvecklas. Utöver kraven i Boverkets byggregler rekommenderar GR att taktäckningen under solpaneler ska vara av obrännbart material. Syftet är att förhindra att brand sprids från solpanelerna ner i takkonstruktionen. Detta scenario har tidigare inte beaktats i byggreglerna. Alternativt kan brännbar taktäckning, likt $B_{\text{ROOF}}(t_2)$, användas under förutsättningen att den monteras på ett icke brännbart underlag i lägst klass B.

En montering med obrännbart material minskar risken för brandspridning, gör räddningsinsatsen effektivare och minskar risken för skador på både personer och egendom.

5. Strömförande kablage

Solcellsanläggningar kan ha höga spänningsnivåer som innebär risk för räddningspersonal, särskilt om kablagen är dolt. Den största risken finns på likströmsidan. Om risknivån bedöms som för hög kan räddningsinsatsen fördröjas eller begränsas, vilket kan innebära att en räddningsinsats med inriktning att minimera skador på egendom inte kan genomföras på ett effektivt sätt.

5.1 Möjlighet att göra anläggningen spänningslös

Om kablagen från solpaneler till växelriktaren är långt eller draget dolt invändigt i byggnaden rekommenderar GR att en DC-brytare, även kallad brandkårsbrytare, installeras på lämplig plats längs med likströmskablagen. Om kablagen enbart är draget utvändigt och är placerat så att det inte utgör risk vid en räddningsinsats kan behovet av manöverdon vara lägre.

Det är fördelaktigt om det är möjligt att göra hela solcellsanläggningen spänningslös eller sänka spänningen till en ofarlig nivå. Detta kan möjliggöras med effektoptimerare eller andra likvärdiga lösningar. Systemet ska anpassas efter den aktuella byggnaden och utformas i samråd med sakkunnig inom elsäkerhet för att säkerställa korrekt installation. GR förespråkar denna lösning.

5.1.1 DC-brytare och manöverdon

Manöverdonet placeras på en lämplig plats, exempelvis vid brandlarmstablå, angreppsväg eller huvudentré. Brytaren bör vara mekanisk och inte kunna återgå automatiskt till ursprungsläge. Det bör även finnas en tydlig indikering, till exempel en lampa eller voltmeter, som visar att strömmen är bruten eftersom räddningspersonal normalt saknar utrustning för att kontrollera detta.

Det finns rapporter om bränder som startat i brytaren, men det är mycket ovanligt (Elsäkerhetsverket, 2024). De vanligaste orsakerna är att installationer har gjorts av oauktoriserade företag och att standarder och tillverkarens instruktioner inte följts. Trots en marginellt ökad risk för självantändning bedöms nyttan av en säker och effektiv insats väga tyngre.

Brytaren ska kontrolleras och motioneras regelbundet för att fungera korrekt (Elsäkerhetsverket, 2024; Brandskyddsföreningen, 2025). Tekniken utvecklas snabbt, men tills annat anges rekommenderar GR att manöverdon installeras.

5.2 Placering av växelriktare

Växelriktaren bör placeras så nära solcellspanelerna som möjligt. Fördelaktigt ute på taket alternativt inomhus i nära anslutning till yttervägg med ingående kablage. Det gör att kablaget med hög likspänning mellan panelerna och växelriktaren blir kortare och förblir huvudsakligen synliga. Denna del är alltid spänningssatt eftersom solpanelerna fortsätter att producera el. Växelriktaren ska vara lätt att identifiera, lättåtkomlig och enkel att hantera samt ej självförsörjande. Placeras växelriktaren utomhus ska den säkerställas klara av klimatets påverkan.

6. Batterilager

Från och med den 1 juli 2025 trädde nya byggregler från Boverket (BBR) i kraft som reglerar placeringen av batterilager, särskilt de över 20 kWh. Dessa regler syftar till att öka brandsäkerheten och innebär att stora batterilager måste placeras i en egen brandcell med brandklassade väggar och dörrar, samt ha möjlighet till brandgasventilation. Mer finns att läsa i Boverkets författningssamling BFS 2024:7, BBR 30.

Varje installation måste bedömas utifrån de specifika förutsättningarna i projektet. Beakta att försäkringsbolag kan ha egna regler för batterilager som bör följas före installation.

Vägledningen bygger på den kunskap som fanns när den skrevs (se datum på försättsbladet). Håll dig uppdaterad om nya regler och riktlinjer eftersom batteriteknologin utvecklas snabbt.

Denna vägledning avser att användas som ett stöd. Aktuella lagar är alltid styrande och åsidosätts ej av detta dokument. Vägledningen behandlar endast batterilager med litiumjonbatterier.

6.1 Särskilda risker

Den största risken med litiumjonbatterier är termisk rusning – en självuppvärmning som kan leda till antändning. Detta kan orsakas av överladdning, mekanisk skada eller tekniska fel (MSB, 2024). Förloppet är snabbt, okontrollerat och avger giftiga gaser. Brand kan spridas mellan battericeller och ge ett kraftigt brandförlopp i hela batteriet. Risken för återantändning finns så länge energi finns kvar i batteriet.

Bränder i litiumjonbatterier är svåra att släcka eftersom cellerna är väl inneslutna och svåra att nå med vatten. Släckning kräver ofta stora mängder vatten och kan ge omfattande sekundärskador.

Nedan följer en sammanfattning av de utmaningar och risker gällande batterilager som Gästrike Räddningstjänst anser bör tas i beaktande vid dimensionering av det brandtekniska brandskyddet.

- Risk för termisk rusning vid påverkan på batteriet
- Giftiga gaser vid brand
- Begränsad möjlighet att släcka batteribränder
- Risk för återantändning efter släckning
- Brandförloppet kan vara långvarigt

6.2 Mer detaljerad vägledning

För en mer detaljerad vägledning, kopplat till storlek på batterilager och utökade säkerhetsåtgärder som kan appliceras, anser Gästrike räddningstjänst att rapporten gjord av RISE, skriven av Grönlund et al., (2023), "Guidelines for the fire

protection of battery energy storage systems” bör användas. Speciellt Bilagan Appendix C- ” Brandteknisk Vägledning för Batterienergilagrar med Litiumjonbatterier”. Rapporten delar upp installation av batterilagrar i tre olika applikationsklasser, AK, beroende på storlek. Dessa är:

1. Batterienergilagrar i småhus (privatpersoner)
2. Batterienergilagrar i flerbostadshus eller kommersiella fastigheter (grupper av privatpersoner eller företag)
3. Batterienergilagrar för storskaligt bruk i större industriella anläggningar eller i anläggningar för energiproduktion

För samtliga applikationsklasser gäller i första hand att alltid följa tillverkarens och leverantörens produktanvisningar. En riskbedömning ska genomföras för att identifiera risker och speciella skyddsvärden oavsett vilken applikationsklass det gäller. Men det menas att utformningen ska anpassas specifikt för varje installation eftersom riskbild varierar. Exempelvis bör det för batterilagersystem som är lokaliserade på känsliga områden, som till exempel vattenskyddsområden, finnas möjlighet att ta hand om släckvatten. Utöver det som står i rapporten av RISE skriven av Grönlund et al., (2023) anser GR att följande punkter nedan **ska uppnås, oavsett applikationsklass.**

6.3 Placering

Placering av batterilagrar:

- Batterilagrar ska inte placeras i byggnader där människor sover, de bör placeras i en separat byggnad
- Om det inte är möjligt ska batterilagret placeras i ett brandtekniskt avskilt utrymme
- Placeringen får inte påverka utrymningsvägar och ska vara fri från brännbart material i närheten
- Tidig branddetektering och varning ska finnas
- Systemet bör placeras nära utgång eller fasad

6.4 Ventilation

Ventilation i batterilagrar:

- Utrymmet ska ha god ventilation som leder ut i det fria
- Fönster och dörrar som leder ut i det fria ger bra möjligheter att ventilerar ut brandgaser vilket underlättar räddningsinsatsen, minskar explosionsrisk och begränsar sekundärskador
- Ventilationen ska vara separat från andra utrymmen och inte mynna nära andra byggnader för att undvika spridning av brand och giftiga gaser

6.5 Hantering av släckvatten

Vid placering av batterilagersystem på känsliga områden, exempelvis inom vattenskyddsområden, ska hänsyn tas till hur släckvattnet kan hanteras. Beroende på storleken kan olika åtgärder behöva vidtas.

6.6 Information till Räddningstjänsten

Information om batterilagersystem bör placeras vid lämplig plats för räddningspersonalen. Om det finns en brandlarmstablå bör informationen finnas där. Vid större anläggningar ska insatsplan finnas. Oavsett storlek ska det vara skyltat vid ingång till de utrymme där batterierna finns. Skyltningen ger värdefull information om hur insatsen kan anpassas efter de rådande förutsättningarna.



Figur 4: Exempel på skyltning av batterilager (Genberg & Eriksson, 2024)

7. Referenser

Brandskyddsföreningen. (14 maj 2025). *Så förebygger du bränder i solcellsanläggningar*. Hämtat från Brandskyddsföreningen: <https://www.brandskyddsforeningen.se/press/pressmeddelande/sa-forebygger-du-brander-i-solcellsanlaggningar/>

CFPA-E. (2018). *Photovoltaic systems: Recommendations on loss prevention*. Copenhagen: The European Fire Protection Associations.

Egeltoft, E. (2023). *Insatsplanering - energilagring och solcellsanläggningar*. Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

Elsäkerhetsverket. (2024). *Bränder och brandtillbud i solcellsanläggningar*. Kristinehamn: Elsäkerhetsverket.

Genberg, M., & Eriksson, C. (2024). *Solcellsanläggningar och batterilagersystem, Vägledning vid utformning och installation av solcellsanläggningar och batterilagersystem*. Stockholm: Storstockholms brandförsvär.

Grönlund, O., Quant, M., Rasmussen, M., Willstrand, O., & Hynynen, J. (2023). *Guidelines for the fire protection of battery*. Göteborg: Research Institutes of Sweden.

MSB. (2014). *Råd räddningsinsats i samband med brand i solcellsanläggning* (MSB772).

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

MSB. (2024). *Räddningsinsats där litiumjonbatterier förekommer*. Stockholm: MSB.

SEK Svensk Elstandard. (2019). *SEK Handbok 457 – Solceller: Råd och regler för elinstallationen* (1:a uppl.). Stockholm: SEK Svensk Elstandard.