



Vägledning solceller

Innehållsförteckning

1.	Inledning	3
2.	Bakgrund	4
	2.1. Solceller i lov- och byggprocessen	4
3.	Andra svårigheter för räddningstjänsten.....	5
4.	Solceller, säkerhet och brandskydd	6
	4.1. Säkerhetshöjande åtgärder.....	6
	4.1.1. Göra anläggningen spänningslös	6
	4.1.2. Placering av växelriktare.....	6
	4.1.3. Säkerhetsbrytare	7
	4.1.4. Kablage.....	9
	4.2. Montering, placering och underhåll.....	10
	4.3. Byggnader.....	12
	4.3.1. Större byggnader.....	12
	4.3.2. Småhus	31
5.	Information till räddningstjänsten och skyltning	14
	5.1. Skyltning	14
	5.2. Insatsplaner.....	15

1. Inledning

Utvecklingen av solceller sker med en hög takt, samtidigt som utbyggnaden och användningen ökar. Solceller medför unika risker, vilket är något att ta hänsyn till. En solcellsanläggning kan både utgöra en källa till brand och innebära en ökad risk för räddningspersonal vid en insats. Solceller är alltid strömförande under dagsljus, vilket medför risk för elchock och svårigheter vid insatser. Den nuvarande lagstiftningen och allmänna råd för projektering av solcellsanläggningar tydliggör inte tillräckligt förutsättningarna och säkerheten för räddningspersonal vid insatser. Det finns dock vedertagna systemlösningar som syftar till att förbättra säkerheten för räddningspersonal samt minska riskerna vid brand.

Denna vägledning syftar till att klargöra de säkerhetshöjande åtgärder som Brandkåren Attunda, med nuvarande kunskapsläge, anser bör vidtas vid projektering och installation av solcellsanläggningar. Åtgärderna syftar till att minska brandrisken, underlätta räddningsinsatser och säkerställa räddningspersonalens trygghet. Vägledningen berör i huvudsak solcellsmoduler monterade på tak, men vissa delar kan även tillämpas vid annan typ av montering. Genom att förebygga bränder och underlätta räddningsinsatser kan skador på liv, hälsa, miljö och egendom samt återställningskostnader minskas. Brandkåren Attunda rekommenderar att denna vägledning följs för att uppfylla 3 kap. 8§ PBF om räddningsmanskapets säkerhet vid brand.

Vägledningen avser planering, projektering och underhåll av solcellsanläggningar inom Brandkåren Attundas medlemskommuner. Innehållet är framtaget med stöd av råd och anvisningar från MSB, Svensk Elstandard, aktörer i branschen, andra räddningstjänster samt interna erfarenheter. Detta teknikområde utvecklas snabbt och Brandkåren Attunda uppmanar läsare att faktainsamla från fler källor och material än den här vägledningen.

Målgruppen för denna vägledning är projektörer och installatörer av solcellsanläggningar men även ägare av solcellsanläggningar. Brandkåren Attunda rekommenderar att både ägare av solcellsanläggningar och fastigheter har nödvändig kunskap om installationen samt vilka åtgärder och vilket underhåll som krävs för att säkerställa en säker installation. Det rekommenderas även att inhämta information från eget försäkringsbolag om eventuella försäkringskrav gällande installationer av solceller.

2. Bakgrund

Nationellt har det hittills inträffat få allvarliga incidenter där solcellsanläggningar är involverade, internationellt finns dock flertalet exempel. Då utbyggnaden går snabbt förväntas antalet incidenter öka i takt med det växande beståndet. Själva solcellsmodulerna består ofta till stor del av obrännbart material som metall och glas, men hela installationen innehåller många olika elektriska komponenter och anslutningspunkter som alla kan utgöra en brandrisk. Vid enbrand i brännbar fasad eller takbeklädnad under monterade solpaneler kan en så kallad skorstenseffekt uppstå vilket resulterar i ett accelererat och kraftigare brandförlopp snabbare. Komponenter som sitter utomhus är exponerade för fukt och väta vilket ökar risken för fel i anläggningen.

Solcellsmoduler som belyses med ljus fortsätter att producera el även om de är bortkopplade från växelspänningsnätet och växelriktaren. De kan inte stängas av på annat sätt än att avskärma dem från ljus, något som inte är genomförbart vid en räddningsinsats.

Det innebär att solcellsmodulerna alltid producerar elektricitet, vilket gör att risk för elolyckor finns även om anläggningen ser oskadad ut. Räddningstjänsten betraktar i regel en anläggning/installation där spänningssmatningen inte helt kan brytas, som farlig.

Kablaget mellan solcellsanläggningen och växelriktaren kan ha en likspänning på upp till 1000 volt, vilket kan vara direkt livsfarligt. Kablaget är fortsatt strömförande även om byggnadens säkerhetsfunktioner, såsom säkringar eller överspänningsskydd, löser ut. Räddningspersonalen kan därför utsättas för stora risker, inklusive strömgenomgång via direktkontakt med kablar, paneler eller strömförande byggnadsdelar som plåttak eller hänggrännor. Vissa tillverkares solcellspaneler har inbyggda optimerare vilka kan slå ifrån strömmen från respektive panel men det finns också system där optimerare är installerade på ungefär var fjärde panel vilket innebär fortsatt strömmatning.

2.1 SOLCELLER I LOV- OCH BYGGPROCESSEN

Solcellsanläggningar kan kräva bygglov inom detaljplanerat område, detta om byggnaden byter färg, fasadbeklädnad, taktäckningsmaterial eller om byggnadens yttre på annat sätt påverkas avsevärt. Utanför detaljplanerat område krävs normalt inte bygglov för solcellsanläggningar på byggnader. Det kan dock finnas särskilda bestämmelser i områdesbestämmelserna som utökar lovplikten.

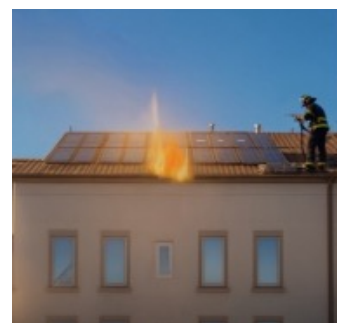
Även om en solcellsanläggning inte kräver bygglov kan det ändå krävas en bygganmälan, till exempel om anläggningen påverkar byggnadens bärande konstruktion eller väsentligt påverkar brandskyddet i byggnaden. En individuell bedömning måste då göras i varje enskilt fall. Även om bygglov eller bygganmälan inte krävs, måste anläggningen ändå uppfylla kraven i Plan- och bygglagen (PBL), Plan- och byggförordningen (PBF), Boverkets byggregler (BBR) och Boverkets konstruktionsregler (EKS).

3. Andra svårigheter för räddningstjänsten

Förutom de risker och svårigheter som är direkt kopplade till el kan takmonterade solcellsmoduler orsaka andra problem för räddningstjänsten. Dessa är:

- **Brandförlopp:** Ett tak eller en vägg med solcellsmoduler har helt andra branddynamiska förutsättningar än en yta utan. Detta beror till stor del på att en brand under solcellerna blir inkapslad vilket ökar temperaturen. Skorstenseffekten har stor inverkan på hur snabbt brandförloppet blir.

Strålningen från branden återspeglas även på baksidan av solcellsmodulen tillbaka mot takytan vilket ytterligare ökar temperaturen. En högre temperatur ger ett intensivare och snabbare brandförlopp.



Figur 1

- **Brandbekämpning:** Takmonterade solcellsmoduler kan utgöra ett hinder för räddningstjänsten vid bekämpning av en brand. Vid konstruktionsbränder är en vanlig metod att öppna så kallade rökluckor. Rökluckor är vanligtvis monterade i taket och kan vid en brand öppnas för att rökgasevakuera byggnaden. Finns inte rökluckor kan i stället håll sågas i taket. Solceller monterade på taket kan försvåra dessa åtgärder. Vid omfattande vindsbränder kan tvärsnitt över hela taket sågas upp som begränsningslinje, dessa tvärsnitt anläggs i anslutning till en brandcellsgräns eller i t.ex. en vinkel.

Solceller kan även göra det svårare för räddningstjänsten att släcka bränder på tak då solcellerna skyddar branden från vattnet som räddningstjänsten sprutar mot branden.

4. Solceller, säkerhet och brandskydd

4.1. SÄKERHETSHÖJANDE ÅTGÄRDER

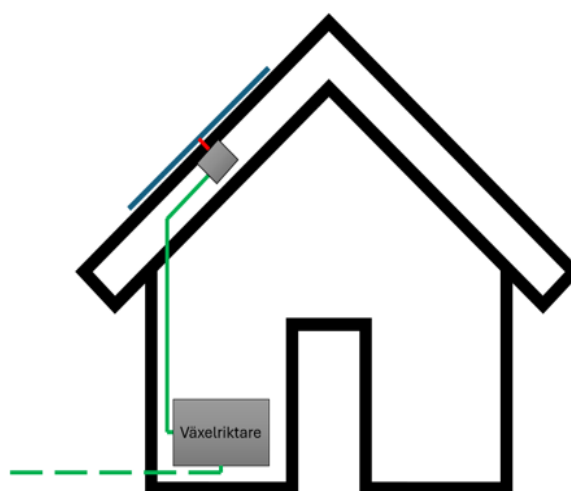
En solcellsanläggning kan innehålla höga spänningsnivåer i installationen vilket vid kontakt kan medföra fara, framför allt på likströmssidan. Säkerheten vid en insats ökar om stora delar av installationer och kablage kan göras spänningslöst eller med så låg spänning som möjligt.

I första hand bör solcellernas produktion kunna stängas av helt. I andra hand kan växelriktare placeras så nära solcellerna som möjligt för att minska kablage av likström med höga spänningar. Växelriktaren bör kunna frångkopplas för att göra växelströmssidan spänningslös. Växelsidan kan göras strömlöst med en AC-säkerhetsbrytare (AC-brytare) nära växelriktaren. Om inte växelriktare placeras nära solcellsmodulerna kan exempelvis en DC-säkerhetsbrytare (DC-brytare) installeras så nära solcellerna som möjligt för att göra kablage spänningslöst. Detta gäller framför allt i byggnader med flera brandceller, till exempel flerfamiljshus och kontorshus.

Följande åtgärder föreslås för att öka säkerheten vid räddningsinsatser och förbättra arbetsmiljön för räddningspersonalen:

4.1.1. GÖRA ANLÄGGNINGEN SPÄNNINGSLÖS

En spänningslös anläggning innebär att alla installationer och kablage antingen görs i princip helt spänningslösa eller stängs ned till låga eller ofarliga spänningsnivåer när strömmen till solcellsmodulerna eller byggnaden bryts. En metod för att åstadkomma detta är att använda ett så kallat optimerat system med modulkontroll, även kallad optimerare/ effektoptimerare, i varje solcellsmodul. Modulkontrollen gör att modulernas elproduktion inte lämnar sin modul om inte hela systemet är intakt. Inte alla typer av optimerare har modulkontroll och bör därför kontrolleras närmare vid val av optimerare. Genom att bryta strömmen till solcellsanläggningen säkerställs att både paneler och deras matarkablar inte längre är spänningssatta. Det finns även andra alternativa lösningar som kan ge liknande resultat.

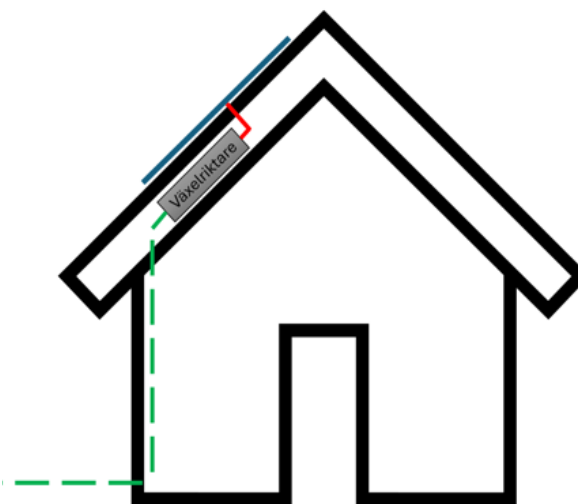


Figur 2
System där spänningen tagits ner till säkra nivåer.
Röd linje = farlig spänningsnivå,
Grön linje = säker spänningsnivå,
Heldragen linje = Likström, Streckad = växelström.

4.1.2 PLACERING AV VÄXELRIKTARE

Det är fördelaktigt att placera växelriktare så nära solcellsmodulerna som möjligt, till exempel på tak eller i ett utrymme på vinden som är direkt anslutet till solcellsmodulerna.

Genom denna lösning kan spänningsförande likströmskablage hållas på en kort sträcka och synlig för att minimera risken för räddningspersonalen.



Figur 3

System där växelriktaren placerats nära solpanelen.

Röd linje = farlig spänningsnivå

Grön linje = säker spänningsnivå

Heldragen linje = Likström, Streckad = växelström.

En nackdel med denna lösning är att kablarna mellan solcellsmodulerna och växelriktarna fortfarande är spänningssatta. Ett annat alternativ är att ha solcellsmoduler med microväxelriktare, vilket innebär att varje solcellsmodul är utrustad med en liten växelriktare vilket leder till att kablar med likström undviks helt.

4.1.3 SÄKERHETSBRYTARE

En DC-brytare – säkerhetsbrytare eller brandkårsbrytare – är en brytare som bör placeras så nära solcellsmodulerna som möjligt och kunna styras av en eller flera manöverdon för DC-brytaren, dessa fungerar som nödavstängningsknappar. Brytaren ska inte kunna återgå till sitt ursprungliga läge automatiskt och bör vara mekanisk.

Det är viktigt att notera att DC-brytare har varit orsak till flera bränder i solcellsanläggningar, främst på grund av vatteninträngning (fukt), glapp i fästningar och bristande underhåll. Därför är det nödvändigt med en genomtänkt placering och regelbundet underhåll av brytaren. Brandkåren Attunda rekommenderar att så kallad snabbkontakt undviks vid DC-brytare för att minska risken för ljusbåge.

En AC-brytare – även denna känd som säkerhetsbrytare eller brandkårsbrytare – används för att bryta kopplingen mellan växelriktaren och elmätaren, vilket medför att växelriktaren och resten av solcellsanläggningen blir spänningslös.

En AC-brytare bör undvikas där solcells batterier finns i systemet då solceller fortfarande kan producera el till batteriet. Brytaren ska inte kunna återgå till sitt ursprungliga läge automatiskt utan endast genom manuell återställning. AC-brytaren bör vara mekanisk.

Om anläggningen är försedd med en manuell brytare bör nödavstängningsknappen vara tydligt märkt (se exempel i figur 4 och figur 5) och placerad innanför entrén. Brytaren kan även placeras vid annan, för räddningstjänsten, naturlig angreppsväg. Om brytaren inte placeras där bör hänvisning till platsen finnas (se exempel i figur 6).



Figur 4
Syltning utanför entré där manöverdon till DC-brytare är placerad



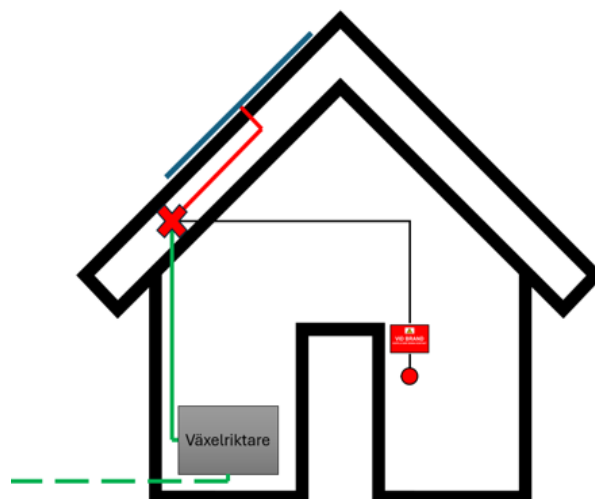
Figur 5
Manöverdon till DC-brytare med skyltning



Figur 6
Syltning vid angreppsväg som hänvisar till manöverdonet till DC-brytarens placering

Finns det ett automatiskt brandlarm bör även ett manöverdon för AC- och, eller, DC-brytaren placeras i anslutning till centralapparaten. En avstängningsmöjlighet som endast är placerad vid växelriktaren är oftast inte tillräcklig eftersom den ofta inte är tillräckligt lättillgänglig.

AC-/DC-brytaren bör även kompletteras med någon form av indikation, såsom en voltmeter eller lampa, som bekräftar att kablagen är spänningslösa.



Figur 7

System System med säkerhetsbrytare.

Röd linje = farlig spänningsnivå

Grön linje = säker spänningsnivå

Heldragen linje = Likström, Streckad = växelström.

4.1.4 KABLAGE

Kablagen bör separera kabeldragningen mellan plus- och minussida. Det minskar kraftigt risken för parallellfel som kan starta bränder. Parallellt fel uppstår när plus och minuskabel är exponerade och är tillräckligt nära varandra för att skapa en urladdning – antingen som ljusbåge eller uppvärmning vid direkt kontakt.

Ett parallellfel kan kortsluta strömkretsen och möjliggöra att strömbrytare inte får någon effekt om felet ligger mellan strömbrytaren och solcellsanläggningen. Vidare bör kablagen vara utmärkt i olika färger, vanligtvis rött för pluskabel och svart för minuskabel för enklare identifiering.



4.2. MONTERING, PLACERING OCH UNDERHÅLL

Vid projektering av en solcellsanläggning måste hänsyn tas till byggnadens förutsättningar och det byggnadstekniska brandskyddet. Solcellsmoduler behöver placeras så att en räddningsinsats underlättas och så att byggnadens befintliga brandskydd inte försämras. Fastighetsägaren har alltid det yttersta ansvaret för att säkerställa att gällande regelverk följs.

Vid montering av solceller och annan installation ska egenskapskraven i 3 kap. 8 § PBF följas. Exempel på detaljregler i BBR som särskilt behöver beaktas vid installation av en solcellsanläggning är:

- kap. 5:4 – Skydd mot uppkomst av brand
- kap. 5:53 – Brandcellsindelning
- kap. 5:55 – Ytterväggar
- kap. 5:62 – Taktäckning

Vid montering av solceller så skall följande aspekter beaktas alltid beaktas:

- **Risikanalys:** Bör göras för att se om riskerna med en brand i solcellsanläggning på byggnaden väger upp mot byggnadens kulturvärde och, eller, samhällsvikt. Byggnader med byggnadsklass 0 bör alltid beakta konsekvenserna.
- **Kablage:** Likströmskablage bör vara tydligt uppmärkt och placeras synligt. Kablarna bör även inte vara spända så att de kan ta skada av skarpa kanter. Installatören bör även beakta radiostörningar som kan störa räddningstjänstens sambandssystem. Kablar och medhavande optimerare bör vara elektromagnetisk kompatibla (EMC).
- **Montering på obrännbart underlag:** För att minska risken för brandspridning från paneler till tak eller väggkonstruktion bör solcellsanläggningar i största möjliga mån monteras på obrännbart underlag. Brandkåren Attunda anser inte att taktäckning i BROOF(t2) på brännbart underlag uppfyller BBR 5:62 när solcellsanläggning har installerats ovan. Taktäckning i klass BROOF(t2) är inte tillräckligt testad med solcellsinstallationer för att säkerställa skydd mot uppkomst och spridning av brand. Brandkåren Attunda anser att taktäckning under solceller ska utföras i obrännbart material med minst klass A2-s1,d0. Alternativt kan taktäckning i BROOF(t2) användas under solceller om underlaget är utfört i minst klass A2-s1,d0 tillsammans med en känslighetsanalys och bedömning av genomföringar och andra kritiska punkter för att hindra brandspridning från ytskikt neråt genom underlaget. Taktäckningen ska vara väderbeständig. Växelriktaren bör monteras på obrännbart underlag.

- **Risken för nedfallande paneler vid brand:** Vid påverkan av brand finns risken att solcellsmoduler eller deras infästningsanordningar lossnar och faller. Vid montering av solcellsmoduler på fasad och tak är det viktigt att beakta riskerna för brandspridning samt nedfallande delar eller hela paneler. Att undvika att solcellsmoduler faller ner är särskilt viktigt ovanför entréer och vägar som räddningstjänsten kan tänkas använda som angreppsväg.
- **Avstånd mellan solcellspaneler:** Vid projektering av större solcellsanläggningar behöver avstånd mellan olika grupper av solcellsmoduler (solcellsfält) beaktas. Avstånd mellan solceller och brandcellsgränser behöver beaktas. Brandkåren Attunda rekommenderar ett fritt avstånd på minst 2,5 meter (1,2 meter för småhus) mellan varje sektion/grupp av solcellsmoduler samt mellan sektion/grupp av solcellsmoduler och brandcellsgräns. Solcellsmoduler bör också undvikas att placeras nära takkanter och fasta installationer för brandgasventilering, såsom rökluckor och uppstigningslucka till taket.
- **Säkerhet vid brand:** Egenskapskraven i PBF 3 kap. § 8 avseende säkerhet vid brand ska uppfyllas. För montering av solcellsmoduler kan detta göras genom att följa föreskrifterna och de allmänna råden som beskrivs i BBR 5:55 och 5:62.
- **Ventilering av brandgaser:** Räddningstjänstens möjligheter att ventilerar ut brandgaser måste beaktas. För större byggnader (inte småhus) bör utformning ske i enlighet med Svensk Elhandbok (SEK) 457. För småhus bedömer Brandkåren Attunda att vissa mått kan minskas.

Genom att följa dessa regler och anvisningar kan man säkerställa att solcellsanläggningen inte komprometterar byggnadens brandskydd och att räddningsinsatser kan genomföras effektivt och säkert.

Det är inte bara vid färdigställandet av solenergianläggningen som den ska fungera. För att uppfylla Plan- och bygglagens (2010:900) krav på att de tekniska egenskapskraven upprätthålls genom underhåll under byggnadens livslängd, samt skyldigheterna för ägare eller nyttjanderättshavare enligt Lagen om skydd mot olyckor (2003:778), är det viktigt att fastighetsägaren kontinuerligt underhåller anläggningen.

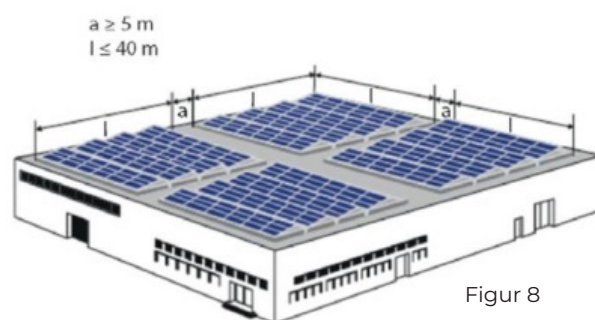
4.3. BYGGNADER

Nedanstående underkapitel är ett förtydligande om vad som är aktuellt för små respektive större byggnader.

4.3.1 STÖRRE BYGGNADER

Vid en brand på taket eller i en solcellsinstallation placerad på taket är det fördelaktigt om släckinsatsen kan utföras från höjdfordon. Om detta inte är möjligt, behöver det säkerställas att räddningstjänsten har en insatsväg till taket så att räddningspersonalen kan nå taket utan att riskera att bli direkt påverkade av brand i installationerna. Vid uppstigningslucka på taket måste det finnas ett fritt utrymme där varken kablage eller solcellsmoduler är förlagda

För att möjliggöra vistelse på tak mellan ytor med installationer bör större solcellsanläggningar sektioneras. Riktvärden som förordas är att de största sammanhängande installationerna har en storlek på maximalt 40x40 meter, med 5 meters mellanrum. Uppdelning är särskilt viktig på större byggnader såsom gallerior, sjukhus eller större kontorsbyggnader (se figur 8).

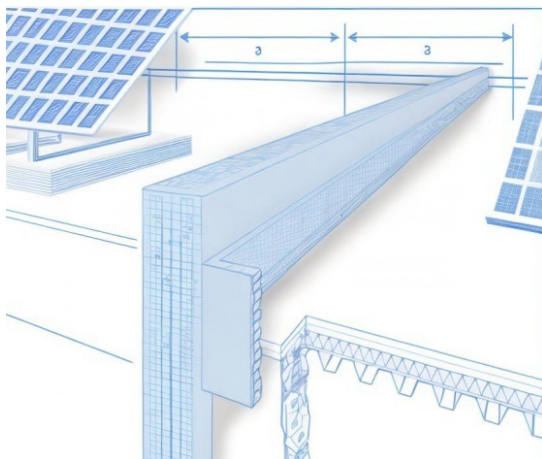


Figur 8

Genom att följa riktlinjerna kan man underlätta för räddningstjänsten vid en eventuell brand och säkerställa att taket är tillgängligt för släckinsatser.

Vid en insats kan räddningstjänsten behöva ventilerar ut brandgaser för att komma åt att bekämpa en brand i brandcellen direkt under taket. Detta kan göras genom att använda befintliga rökluckor eller genom att göra hål i byggnadens tak. Undvik därför att placera solcellsmoduler i direkt anslutning till takkanter, rökluckor eller andra delar av det byggnadstekniska brandskyddet.

Om räddningstjänsten behöver göra hål i byggnadens tak utförs detta vanligtvis i form av tvärsnittshåltagning, och möjligheterna för räddningstjänsten att utföra detta måste beaktas.



Figur 9. Monteringsavstånd ska minst vara 2,5 meter.

Detta är särskilt viktigt för byggnader som är avskilda från varandra med brandväggar och byggnader med flera större brandceller på översta våningsplanet, såsom flerbostadshus eller kontorsbyggnader med vindar uppdelade i flera brandceller, samt större gallerior.

För att tvärsnittsventilering ska kunna utföras måste det finnas ett utrymme ut från brandcellsgränsen eller takfoten som är helt fri från solcellsmoduler, infästningsanordningar och kablage. Det fria utrymmet bör vara minst 2,5 meter på varje sida om brandväggen/brandcellsgränsen.

Se exempel i Figur 7. Observera att inget kablage eller infästningsanordningar bör löpa förbi brandcellsgränsen eller i yttertakskonstruktionen under den del som är fri från solcellsmoduler eftersom detta utgör en risk vid håltagning.

Genom att följa dessa riktlinjer kan man säkerställa att räddningstjänsten har möjlighet att effektivt ventilera ut brandgaser och bekämpa branden, vilket bidrar till ökad säkerhet för både räddningspersonal och byggnaden.

4.3.2. SMÅHUS

För rad- och parhus samt flerfamiljshus med sektionerade vindar om högst 400 m² som är försedda med brandcellsgränser på vinden bör solceller monteras så att det finns en fri yta på 1,2 meter på vardera sida om brandcellsgränsen. Avståndet på 1,2 meter harmoniserar i de flesta fall med avståndet mellan takstolarna. Avståndet medför att räddningstjänsten kommer att ha möjlighet att utföra både släckåtgärder och eventuell tvärsnittshåltagning i syfte att förhindra vidare brandspridning vid en eventuell vindsbrand.

Observera att inget kablage eller infästningsanordningar ska löpa förbi eller under de delar som är fria från solcellsmoduler, då dessa kan utgöra en risk för räddningspersonalen vid släckning och eventuell tvärsnittshåltagning.

Genom att följa dessa riktlinjer kan säkerheten vid släckinsatser förbättras och risken för vidare brandspridning minskas, vilket skyddar både räddningspersonalen och byggnaden.

5. Information till räddningstjänsten

5.1 SKYLTNING

För att räddningstjänsten snabbt ska få information om att en byggnad är försedd med solcellspaneler behöver detta märkas ut tydligt. Tidig vetskap om att byggnaden har en solcellsanläggning gör att räddningsinsatsen i ett tidigt skede kan anpassas utifrån riskbilden, vilket minimerar riskerna för räddningsmanskaper och möjliggör för en mer effektiv insats.

Skyltning både vad avser risker (varningsskyltar), och vid utrustning som ska användas av räddningstjänsten, är viktig. Utrustning och komponenter som räddningstjänsten kan tänkas behöva använda eller ha vetskap om, kan exempelvis var växelriktare, säkerhetsbrytare och likströmskablage.

En skylt som anger att en byggnad är försedd med en solcellsanläggning bör vara väl synlig i anslutning till entré/angreppsväg. Om byggnaden är försedd med ett automatiskt brandlarm bör en skylt även finnas i anslutning till brandförsvarstablå/centralapparat.



Figur 10. Exempel på lämpliga märkningar

5.2 INSATSPLANER

Vid större anläggningar bör det även finnas informationsunderlag i eller i närheten av brandförvarstablå/centralapparat (om byggnaden är försedd med automatiskt brandlarm) alternativt vid byggnadens entré/angreppsväg. Informationsunderlaget bör utformas i form av ett insatskort som innehåller en specifikation av anläggningen samt översiktsritningar som visar anläggningens olika komponenter, kabeldragningar och andra relevanta delar. Vid en lösning med säkerhetsbrytare/brandmansbrytare är det viktigt att det även framgår vilka delar av anläggningen som fortfarande är spänningssatta efter att brytaren aktiverats.

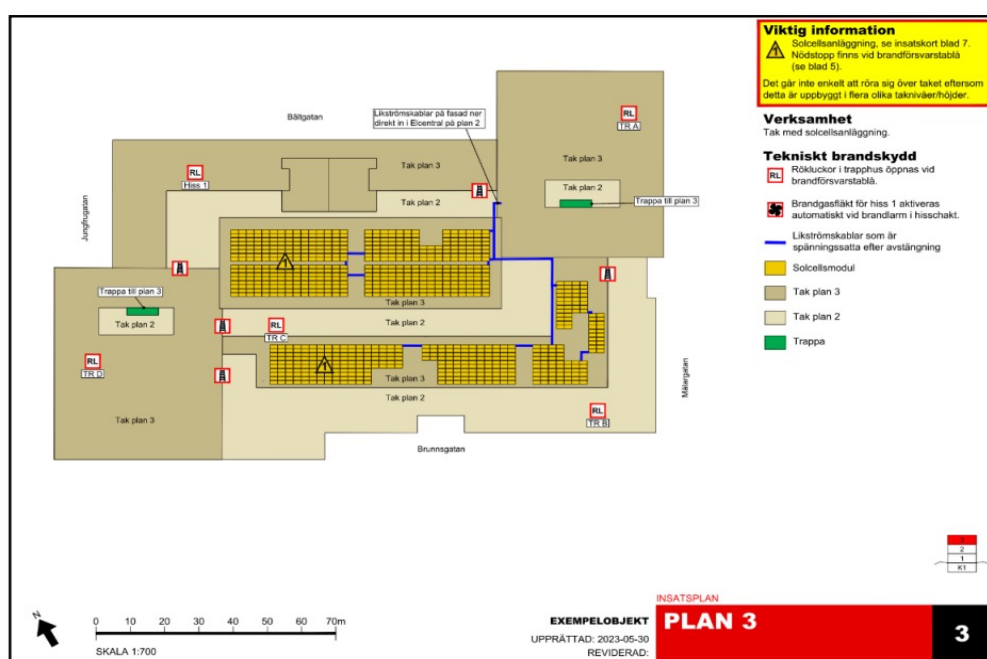
Det bör även säkerställas att det finns kontaktuppgifter till en person med detaljerad kunskap om anläggningen, exempelvis solcellsinstallatör, fastighetsansvarig eller annan sakkunnig. Denna information bör finnas lättillgänglig i anslutning till anläggningen, förslagsvis i insatskortet. Insatsplaner bör utformas enligt Myndigheten för samhällsskydds vägledning, Insatsplanering - energilagring och solcellsanläggningar.

Insatsplanen bör innehålla:

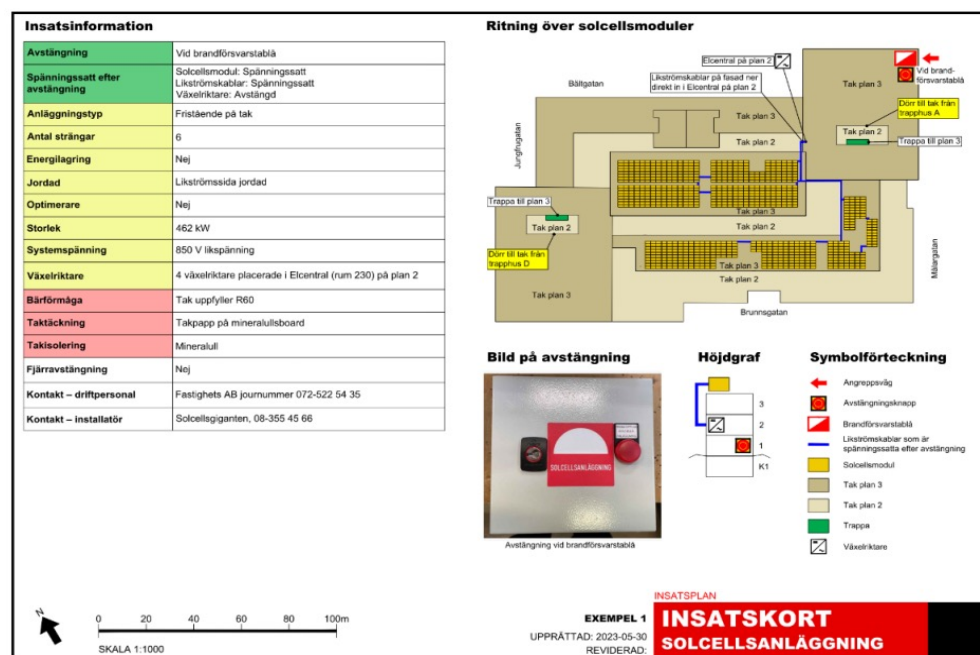
- **Situationsplan:** Ger en överblick över hela området och delar av omgivningen samt övergripande information för att underlätta orientering och inriktningsbeslut.
- **Objektsinformation:** Kortfattade och övergripande beskrivningar med fasta rubriker av de mest kritiska faktorerna som räddningstjänsten måste ta i beaktande vid operativt beslutsfattande.
- **Planritning av varje våningsplan samt takplan:** Med brandcellsindelning, brandtekniska installationer och riskkällor samt textinformation om det som visas på ritningen. På dessa ritningar bör man ange om solcellsanläggningar eller energilager finns.
- **Information om hur tekniska skyddssystem fungerar och hur de kan hanteras:** Exempelvis brandgasventilation och räddningsshissar.
- **Insatskort:** Bifogas till insatsplanen vid behov och beskriver hur ett objektspecifikt olycksscenario bör hanteras – exempelvis energilagring och solcellsanläggningar. Tanken är att insatskort ska finnas för olycksscenarier som avviker från vad räddningstjänsten normalt är utbildad att hantera eller där detaljerad information krävs för att räddningstjänsten ska kunna göra en riskbedömning och ta fram en taktisk plan.

Insatskorten bör innehålla:

- En tabell med insatsinformation i fasta rubriker och färger
- Tak- eller fasadritning eller flyg- eller drönarbild
- Förklarande bild på avstängning
- Höjdgrad eller sektion
- Symbolförteckning
- Skalstock och norrpil



Figur 11. Exempel på insatsplan



Figur 12. Exempel på insatskort