

# Faktablad med anvisningar för solcellsanläggning

## Bakgrund

Detta dokument innehåller bakgrundsinformation om faktabladet för solcellsanläggningar som utfärdats på uppdrag av Motiva Oy.

Utgångspunkten har varit den tyska standarden VDE-AR-E 2100 och "Measures for the DC range of a PV installation for the maintenance of safety in the case of firefighting or technical assistance" samt tillhörande mall, som dock modifierats efter återkoppling från finländska experter. I standarden anser man att det är av största vikt att räddningsverket har information om att det finns en solcellsanläggning i objektet, och att nödvändig grundläggande information finns tillgänglig innan släcknings- eller räddningsarbete påbörjas. Denna information baseras på denna typ av faktablad och varningsskyltar som är lämpliga för objektet. I slutet av detta dokument finns en sammanfattning av kraven i de viktigaste översatta standarderna när det gäller märkning. Det är mycket viktigt att man följer dessa för säkra räddningsåtgärder.

Modellbladet kommer att uppdateras i framtiden baserat på den återkoppling vi får.

Ett varmt tack till alla som kommenterade bladets diskussionsversion.

### Distribution och uppdatering av faktablad


Objektets faktablad levereras elektroniskt till det lokala räddningsverket, t.ex. till brandbesiktningsmannen i regionen. Bladet levereras också som laminerad färgutskrift till räddningsverkets attackvägar, till brandlarmcentralen och till en mottagnings- eller informationspunkt om sådan finns.

Bladet måste uppdateras om man gör viktiga ändringar i systemet, exempelvis lägger till nya panelfält, ändrar placeringen av växelriktare eller säkerhetsbrytare eller lägger till ett batteripaket.


### Faktabladets struktur och grafiska symboler


Faktabladet är minst en sida: sidan 1 motsvarar till sitt innehåll, med några tillägg, VDE-AR-E 2100-modellsidan med dess viktigaste grundinformation. Sidan 2 är en extra sida specifikt för detta projekt med mer detaljerad information och säkerhetsinstruktioner. På stora objekt, med exempelvis flera svåråtkomliga centraler, används vid behov flera tilläggsidor.

Man har strävat efter att göra konsekventa grafiska symboler i modellbladet:

 Spänningsförande ledning eller område

 Solpaneler

 Säkerhetsbrytare eller växelriktare

 Flöde

Märkningarna har valts ut så att man kan använda dem i faktabladet med programvara som är allmänt tillgänglig (och gratis).

Objektets yttertak kan vara antingen en ritning eller en tydlig flyg-/satellitbild, det viktigaste är att den är tydlig.

## Objektets beskrivning sidan 1

### Grunduppgifter:

- Ett tydligt fotografi eller en ritning som visar objektets placering, inklusive omgivande gator och farliga spänningsområden både inomhus och utomhus. För att underlätta tolkningen är bilden "rätt vänd", dvs. norrut mot bildens övre kant
- Placering av säkerhetsbrytare och växelriktare
- Snitt- eller fasadbild eller annan bild för att klargöra placeringen av kablage och säkerhetsbrytare
- Kontaktinformation för objekt- och/eller systemunderhåll: telefonnummer, företag/person, handlar det om kontinuerlig 24/7 jourtjänst
- Kontaktuppgifter till systementreprenören
- Allmän eller flygbild av objektet

### Tillägg och användbar tilläggsinformation:

- Gångvägar och deras symboler till tak och centraler, inklusive trapprummets, våningens eller utrymmets kod osv.
- Om det finns ett batteripaket i fastigheten: dess placering, spänning och typ (bly/litium).
- Om det finns (nivå)värmeuppsamlare på taket som liknar svarta solpaneler är det en bra idé att markera deras placering.

## Objektbeskrivning sidan 2

Sidan 2 är en tilläggsida med mer detaljerad information och de viktigaste säkerhetsanvisningarna, om tillämpligt:

- De viktigaste säkerhetsanvisningarna och riktlinjerna.
- Tydliga bilder eller ritningar över centralers och instruments placering.
- En mer detaljerad beskrivning av säkerhetsbrytarnas placering, t.ex. placering av och tillträde till elcentraler och/eller luftkonditioneringsrummet där central, brytare och växelriktare finns. Om säkerhetsbrytarna är integrerade i växelriktaren, måste det finnas en förtydligande bild eller ritning av deras placering.
- Eventuell tilläggsinformation

Ett avsnitt om hur man installerar växelriktare och likströmskablar har också lagts till på sidan, utifrån vilket räddningsverket kan bedöma riskerna med släckningsarbete inomhus:

Växelriktare utomhus, inga panelkablar inomhus

Inomhusutrymmet är säkert när elnätet är avstängt

Växelriktare inomhus, DC-säkerhetsbrytare på taket

Inomhusutrymmet är säkert när elnätet är avstängt och DC-bryt. OFF - 0

Växelriktare inomhus, korta och märkta panelkablar inomhus

Växelriktare inomhus, panelkablar brandsäkrade inomhus

### Tilläggsidor

Om objekt är mycket stora kan man lägga till sidor där man exempelvis markerat en mer exakt placering av panelkedjor, deras slutpunkter och kabelvägar. I praktiken krävs expertis och en elektriker som känner till objektet för att man ska kunna utnyttja dessa vid brandbekämpningsarbete.

### Varifrån får jag bakgrundsmaterial till mitt faktablad?

Du kan använda antingen en enkel ritning eller en flygbild som objektets planlösning. Bilden borde vara tagen så rakt ovanifrån som möjligt. Många städer har en kartsida där du kan ladda ner flygbilder, andra källor är t.ex. Google Maps eller Google Earth. Vissa bilder kan dock vara föråldrade eller felaktiga och om bilden inte motsvarar verkligheten är det bättre att rita en enkel planlösning själv.

På många orter har byggnadsövervakningen ett elektroniskt arkiv där du kan köpa bilder av detaljplaner och byggnader. Det lönar sig dock att säkerställa att bilderna inte har för många detaljer som stör koncentrationen.

Den bästa helhetsbilden över objektet är en bild av det färdiga objektet som tagits med en drönare.

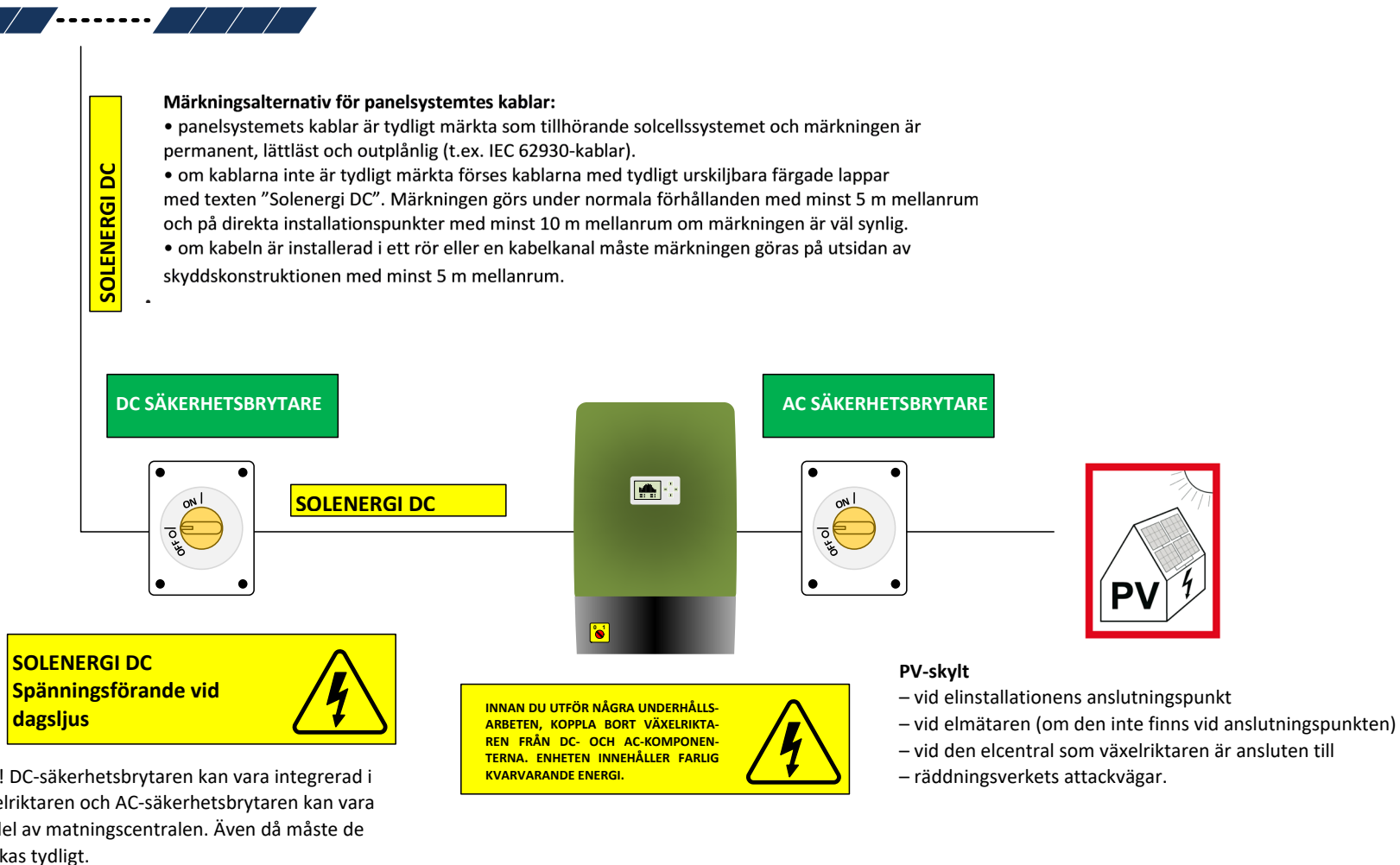
### Faktabladets filformat

Faktabladet har utarbetats med MS Visio-programvara och konverterats till PDF-, MS PowerPoint-, MS Word-filer. Mallen är tillgänglig i dessa fyra format. Man har också försökt få Visio- och PPT-format att fungera med den kostnadsfria Libre Office-programvaran. När det gäller en Visio-fil känner programvaran inte igen bakgrundssidor vilket kan försvåra redigeringen. Fördelen med PPT-format är att sidorna som fylls kan redigeras utan krav på ändringar i bakgrundssidorna.

## Objektets märkningar

Varningsskyltarna för ett vanligt litet objekt beskrivs nedan, och på följande sidor har man samlat relevanta avsnitt från standarderna SFS 6000-7-712 och IEC 62548.

### SOLKRAFTVERKETS MÄRKNINGAR



I standarden **SFS 6000-7-712:2017 "Lågspänningseinstallationer**. Del 7-712: Krav på installationer i specialutrymmen. **Solcellssystem"** ger grundläggande krav för identifiering av solcellsanläggning (*direkta citat i kursiv stil*):

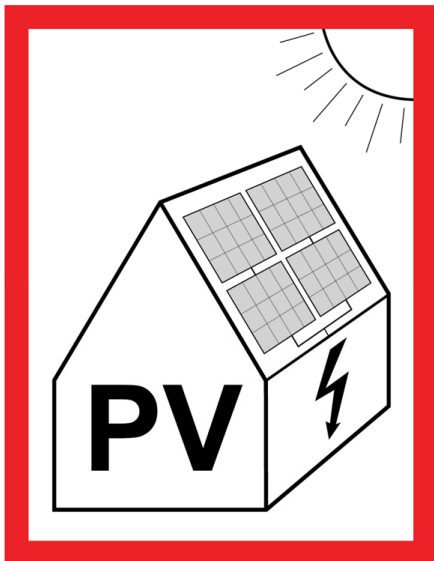
*712.514.101 För att garantera säkerheten för underhållspersonal, inspektörer, elnätets underhållspersonal, räddningspersonal osv., ska en varning utfärdas som anger solcellssystemets placering i objektet.*

*Märket i figur 712.514.101 ska placeras:*

- vid elinstallationens anslutningspunkt*
- vid elmätaren (om den inte finns vid anslutningspunkten)*
- vid den elcentral som växelriktaren är ansluten till.*

*712.514.102 Alla anordningar som innehåller spänningsförande delar i likströmsenheten, t.ex. elcentraler och anslutningscentraler, måste ha en permanent märkning som indikerar att delarna efter fränkoppling fortfarande kan vara spänningsförande, t.ex. med texten "Solenergi DC – spänningsförande delar kan innehålla spänning efter fränkoppling."*

*712.514.103 Alla växelriktare ska vara försedda med en märkning som anger att växelriktaren måste kopplas bort från både likströmsdelen och växelströmsdelen innan service.*



**Figur 712.514.101 Märke som indikerar att det finns ett solcellssystem i byggnaden.**

De finländska riktlinjerna ger en minsta storlek för skylten. Enligt de tyska riktlinjerna måste skyltens storlek vara minst A5 för att säkerställa att man kan se den. Jag rekommenderar en väderbeständig skylt med en storlek på minst A5. Man kan använda mindre dekaler i centraler som ligger inomhus på grund av utrymmesbegränsningar.

I samband med varningsskylten utomhus i egnahemshushus är det en bra idé att lägga till information om var systemets säkerhetsbrytare finns: "SÄKERHETSBRYTARE I DEN TÄCKTA BILPARKERINGEN" "SÄKERHETSBRYTARE PÅ HUSETS BAKVÄGG", osv.

Standarden **IEC 62548:2016:fi "Solcellspanelsystem. Konstruktionskrav"** innehåller en hel del ytterligare instruktioner om märkning:

#### 7.4.3.6 Identifiering av kablar

Panelssystem eller kablar installerade i dess byggnad måste ha en permanent outplånlig identifieringsmärkning, med undantag för kablar som är infällda i väggen. Panelsystemets (och underpanelssystemets) kablar ska kunna identifieras med någon av följande metoder.

- panelsystemets kablar är tydligt märkta som tillhörande solcellssystemet och märkningen är permanent, lättläst och outplånlig (t.ex. IEC 62930-kablar).
- om kablarna inte är tydligt märkta förses kablarna med tydligt urskiljbara färgade lappar med texten "Solenergi DC". Märkningen görs under normala förhållanden med minst 5 m mellanrum och på direkta installationspunkter med minst 10 m mellanrum om märkningen är väl synlig.
- om kabeln är installerad i ett rör eller en kabelkanal måste märkningen göras på utsidan av skyddsstrukturen med minst 5 m mellanrum.

#### 10.2 Märkrav (EN)

Alla märken som krävs i punkt 10 ska:

- i) uppfylla IEC:s krav
- ii) vara oförstörbara
- iii) vara läsbara på ett avstånd av minst 0,8 m, om inte annat krävs på andra platser (se t.ex.) bilaga A märken)
- iv) strukturen och fastsättningsmetoden ska hålla under hela deras livslängd och
- v) vara klart förståeliga för användaren.

#### 10.4 Märkning av panelsystemets och panelkedjornas anslutningscentraler

Ett märke med texten "Solenergi DC" ska fästas på panelsystemet och panelkedjornas anslutningscentraler. Ett märke som varnar för "spänningsförande vid dagsljus" ska finnas i likströmsanslutningscentralerna och i brytarna.

#### 10.5.1 Allmänt (EN)

Elkopplarna ska märkas med referens-ID eller nummer som motsvarar solcellspanelens installationsritningar.

Alla brytare ska ha en tydlig indikation på ON- och OFF-lägen.

#### 10.5.2 Panelsystemets elkopplare

Panelsystemets likströmslastfrånskiljare ska kunna identifieras genom märkning. Märket ska fästas på en plats som är enkel att hitta nära lastfrånskiljaren. Om flera frånskiljare har använts som inte är grupperade (se punkt 7.4.1.3), ska ytterligare märkning användas för att varna för parallella likströmskällor vars lastfrånskiljare måste öppnas för att koppla bort anordningen på ett säkert sätt.