

Installationsguide

# Nätanslutna Solcellsanläggningar





# Innehållsförteckning

1. Introduktion.....	5
1.1 Omfattning.....	5
1.2 Standarder och regler.....	5
1.3 Angående guidens layout.....	6
2. Uppbyggnad av ett solcellssystem.....	7
2.1 Solcellssmoduler.....	7
2.1.1 Allmänt.....	7
2.1.2 Elektriska egenskaper.....	8
2.1.3 Montage på byggnader.....	9
2.2 Strängar och sammankoppling.....	9
2.3 Kabeldragning och dimensionering.....	10
2.4 Kopplingslåda.....	10
2.5 DC-Brytare.....	10
2.6 Växelriktare.....	11
2.7 AC-Brytare.....	11
2.8 Elmätare.....	12
2.9 Nätanslutning.....	12
2.10 Varselmärkning.....	12
3. Installation och driftsättning.....	13
3.1 Innan arbetet påbörjas.....	13
3.2 Montering.....	13
3.2.1 Genomföringar.....	13
3.2.2 Skuggning.....	14
3.2.3 Jordning.....	14
3.3 Säkerhet på platsen.....	14
3.4 Driftsättning.....	14
4. Underhåll.....	16
4.1 Rengöring.....	16
4.2 Snöskottning.....	16
4.3 Felsökning.....	16
4.4 Systemkontroll.....	17
Appendix 1. Ordlista.....	18





# 1. Introduktion

## 1.1 Omfattning

Syftet med denna installationsguide är att göra det enklare att installera nätanslutna solcellsanläggningar. Guidens avsikt är att installationen genomförs på säkraste sätt och resulterar i en anläggning med långvarig och god funktion genom:

- Att installatörer förstår principen för hur ett system är uppbyggt.
- Att arbetet genomförs efter bästa praxis och enligt gällande regler.
- Att installation, drift och underhåll utförs på ett säkerhetsmässigt korrekt sätt.
- Att system sköts och får en lång livslängd.

Som framgår av ovanstående är säkerhet den absolut viktigaste delen av rapporten.

Guiden kommer inte att hantera systemdesign och optimering, egenförsörjda system (stand-alone), beräkningar eller uppskattningar av energiproduktionen från anläggningen; estetiska frågor i samband med installation och underhåll; montage av avancerad byggnadsintegration; ekonomiska frågor; samt mätning och utvärdering av anläggningens prestanda.

## 1.2 Standarder och regler

För denna guide och för all installation är (valda delar av) följande dokument vägledande:

- Elsäkerhetsverkets föreskrifter om hur elektriska starkströmsanläggningar skall vara utförda, ELSÄK-FS 2004:1
- Elsäkerhetsverkets föreskrifter och allmänna råd om elsäkerhet vid arbete i yrkesmässig verksamhet
- Starkströmsföreskrifterna, ELSÄK-FS 1999:5, om innehavarens ansvar och tillsyn i Avdelning C
- AMP, Svensk Energi - Anslutning av Mindre Produktionsanläggningar till elnätet
- Svensk Standard SS 436 40 00, Elinstallationsreglerna (bland annat Del

# Introduktion

- 712 Kraftförsörjningssystem med fotoelektriska solceller)
- Svensk Standard SS 437 01 40, Anslutning av lågspänningsinstallationer till elnätet.
  - Handbok om rutiner mellan nätägare, elinstallatör och kund utgiven av Svensk Energi och EIO.
  - Svensk Standard SS 437 01 45, El- och teleinstallationer i byggnader.
  - Svensk Standard SS 437 01 46, Elinstallationer i byggnader – uttag och andra anslutningspunkter – omfattning och placering.
  - Svensk Standard SS-EN 61727, Solkraftverk - Anslutning till elnät
  - Svensk Standard SS-EN 61173, Solkraftverk - Anvisningar för skydd mot överspänning
  - Produktstandarder SS-EN (IEC) 61215 - Solceller - Konstruktions- och typgodkännande av solcellsmoduler av kristallint kisel; och
  - SS-EN (IEC) 61646 - Solceller - Konstruktions- och typgodkännande av solcellsmoduler i tunnfilmsteknik
  - ENS - Skydd mot Ö-drift (DIN VDE 0126) för växelriktarna
  - CE-märkning och EMC-direktivet (89/336/EEC) för växelriktarna

Dessutom lutar den här rapporten sig mot tidigare genomförda projekt inom SOEI programmet, t.ex. Solcell.nu, Elforskrapport 04:08, 05:30 och 06:48

## 1.3 Guidens uppdelning och utformning

Denna installationsguide för nätanslutna solcellsanläggningar är uppdelad i tre avsnitt. Första avsnittet presenterar uppbyggnaden av ett typiskt system och en teknisk beskrivning av systemets olika delar samt deras funktion. Andra avsnittet handlar om viktiga praktiska aspekter av installationsprocessen och om situationen på byggsplatsen. Slutligen finns det ett avsnitt som beskriver vad solcellsanläggningar kräver i form av underhåll och skötsel.

Genom hela rapporten används följande format för att indikera informationens nivå och betydelse:

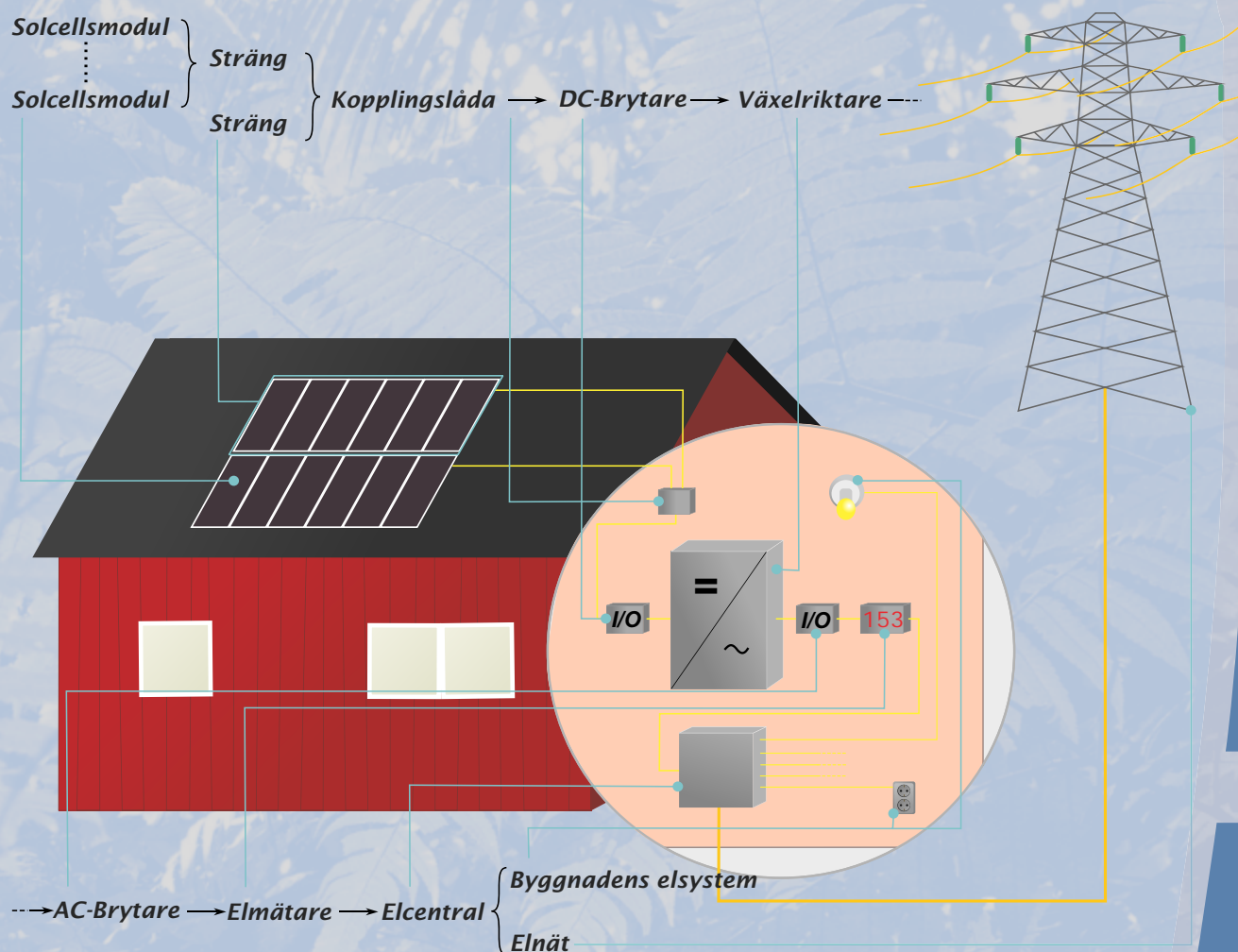


Texten formaterad så här markerar viktig information angående säkerhet



Texten formaterad så här markerar standarder och regler som bör följas.

## 2. Uppbyggnad av ett solcellssystem



En nätansluten solcells- även kallad photovoltaisk (PV) anläggning består framförallt av solcellsmoduler och växelriktare.

Modulerna fångar solljus och omvandlar det till likström. Nästan alla våra apparater, inom vårt elnät använder växelström. Därför omvandlas modulernas likström till växelström av en växelriktare. Elen kan sedan brukas av byggnadens apparater. All el som inte utnyttjas i byggnaden levereras av sig själv till elnätet (oavsett om man får betalt för elen eller ej).

### 2.1 Solcellsmoduler

#### 2.1.1 Allmänt

Solcellsmoduler baserade på kiselskivor dominerar marknaden. Modulerna består av ett antal (typiskt 36) seriekopplade solceller mellan glas på framsidan och tedlar (teflonduk) på baksidan antingen med eller utan ram. Moduler utan ram kallas för solcellslaminat. Moduler baserade på tunnfilmsteknik är ett alternativ till moduler med kiselskivor. I en tunnfilmsmodul deponeras det

# Uppbyggnad solcellssystem



Solcellsmodul

aktiva materialet direkt på exempelvis en glasskiva. Tunnfilmmoduler kan också göras av kisel eller andra material.



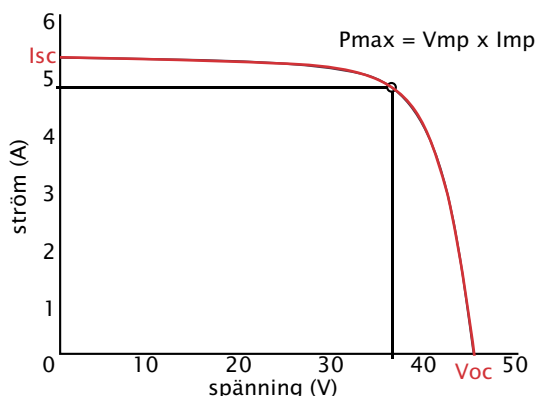
**Moduler bör uppfylla kraven för IEC 61214 för kristallina moduler eller IEC 61646 för tunnfilmmoduler.**

Kom ihåg att solceller producerar likström och att de alltid producerar el, även om solen inte skiner direkt på cellerna. Detta betyder att de inte på något enkelt sätt kan göras spänningslösa. Moduler av säkerhetsklass II eller liknande isolation rekommenderas, speciellt om  $U_{oc, stc}$  (se 2.1.2) överstiger 120V likspänning.<sup>1</sup>

Modulernas produktion beror mycket på deras orientering och lutning. För maximalt utbyte monteras de med fördel åt syd med en lutning omkring 40°.

## 2.1.2 Elektriska egenskaper

Generellt ger modulerna antingen 12, 24 eller ibland 48 V likspänning. Strömmen beror på solinstrålningen, modulens storlek och kan begränsas av belastningen. Exempelvis ger celler av storleken 12,5 x 12,5 cm en ström på ungefär 3,5 A vid full solinstrålning. Med fler parallellkopplade moduler ökar totalströmmen med samma multipel. Beroendet mellan ström och spänning brukar beskrivas med den så kallade IV-kurvan, vilken också definierar maxeffektpunkten  $P_{max}$ .



IV-diagram för en solcellsmodul. För begrepp, se Tabell 1

En moduls konstruktion med seriekopplade celler gör att det räcker med att en cell sätts ur funktion, exempelvis genom skuggning, så begränsar denna cell hela modulströmmen. Och vidare om modulen ligger i serie så begränsar den strömmen genom alla moduler. Genom att koppla en diod över modulen eller över ett antal celler i modulen kan strömmen ledas förbi den begränsande punkten. Dessa dioder kallas för bypass-dioder.

1. Säkerhetsklass II är baserad på EN 50178 (1998-04) "Electronic equipment for use in power installations" samt relevanta internationella standarder angående elektrisk isolering och skydd mot elchock.



# Uppbyggnad solcellssystem

Tabell 1. Begrepp som specificerar moduler

Begrepp (Sv)	Begrepp (En)	Beskrivning
Isc (A)	Isc (A)	Kortslutningsströmmen (short circuit current; en). Detta är också strömmen från strömgeneratoren i kretsen.
Uoc (V)	Voc (V)	Öppen kretsspänningen. (open circuit voltage; en). Spänningen från en solcellskomponent då den inte är belastad, dvs då strömmen är noll.
Pmax (W)	Pmpp (W)	Den kombination av ström och spänning där maximal effekt tas ut. $P_{max} = I_{mp} \cdot V_{mp}$
Toppeffekt (Wt)	Peak power (Wp)	Maxeffektpunkten under standardiserade provningsförhållanden (STC). $P_{max, stc}$
I <sub>mp</sub> (A)	I <sub>mp</sub> (A)	Strömmen vid P <sub>mp</sub>
U <sub>mp</sub> (V)	V <sub>mp</sub> (V)	Spänningen vid P <sub>mp</sub>

## 2.1.3 Montage på byggnader

För montage av solcellsmoduler på de vanligaste typerna av tak och fasader finns färdiga produkter tillgängliga.



**Monteringssystemet som används bör vara certifierat för solcellsapplikationer eller motsvarande.**

## 2.2 Strängar och sammankoppling

För att nå önskad toppeffekt på solcellsanläggningen sammankopplas flera moduler. En rad med seriekopplade moduler kallas för en sträng. Systemet består av önskat antal seriekopplade moduler i varje sträng och önskat antal parallellkopplade strängar. Hur modulerna kopplas samman beror på vilken arbetsspänning tillämpningen kräver. För nätanslutna solcellsanläggningar är det växelriktarens inspänningsområde som bestämmer arbetsspänningen.



**Övertyga dig om att spänningen från modulerna ligger inom växelriktarens inspänningsområde, för hög spänning kan förstöra växelriktaren.**

Eftersom solcellsmodulerna inte går att stänga av på annat sätt än att utestänga ljuset är det mycket viktigt att garantera personsäkerheten när moduler ska kopplas samman. Många moduler är utrustade med s.k. multikontakter, dvs isolerade beröringsfria kontakter, vilket möjliggör en säker och enkel hopkoppling. Ett alternativ till multikontakter är att använda skarvhylsor. Ett tredje alternativ för att bevara personsäkerheten är att mörklägga moduler under installationen med t.ex. presenningar. Det kan vara opraktiskt att arbeta i mörker, men metoden kan anses fungera ur elsäkerhetssynpunkt vid hopkoppling av moduler.

Oavsett vilken form av kontakter som används, ska de aldrig kopplas ihop eller isär under belastning, eftersom det kan orsaka gnistor. Gnistorna skadar kontakter och orsakar brandfara.

# Uppbyggnad solcellssystem

## 2.3 Kabeldragning och dimensionering

Strömmen i ett solcellssystem kan bli hög vilket ger större resistiva förluster per kabellängd. Se till att avståndet mellan modulerna och växelriktare är så kort som möjligt. Kablars storlek dimensioneras för en förlust av maximalt 3% vid standardbelastning.



**För hopkoppling av moduler utomhus på DC-sidan används dubbelisolerad, UV- och vädertålig kabel.**

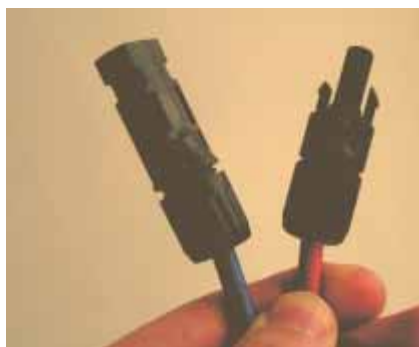
För färgval av kablarna utomhus rekommenderas vit till plus, och svart till minus. Röd, blå, grön, gul eller brun färg rekommenderas ej.

## 2.4 Kopplingslåda

Om det är mer än en sträng i systemet kopplas strängarna samman i en kopplingslåda innan de leds vidare mot växelriktaren. Kopplingslådan innehåller också överspänningsskydd, spärrdioder och säkringar. Kopplingslådan placeras nära genomföring eller nära elinstallationen beroende på vad som är mest praktiskt. Om systemet innehåller fler än tre strängar bör varje sträng förses med en spärrdiod, genom detta undviks att alla strängar sänks om det uppstår fel i en sträng. Dioden skall klara en backspänning större än  $2 \times U_{oc}$ , stc och en driftström på  $1,25 \times I_{sc}$ , stc.

## 2.5 DC-Brytare

DC-brytare krävs för att kunna bryta bort likströmsdelen t.ex. vid service på växelriktaren.



Multikontakter



Kopplingslåda



DC-brytare

Brytaren placeras bredvid eller i närheten av växelriktaren för att göra det enklare att frångilja växelriktaren. Det är inte nödvändigt att brytare placeras nära solcellsmoduler.

Liksom kontakterna i strängarna skall DC-brytaren aldrig kopplas eller kopplas av under belastning, med hänsyn till gnistor. Gnistorna skadar brytaren och orsakar brandfara.

# Uppbyggnad solcellssystem

## 2.6 Växelriktare

Växelriktaren utför uppgiften att hacka upp DC-spänningen med en frekvens som styrs från nätet. Innan strömmen matas vidare filtreras den för att minimera övertoner och på så sätt producera en så ren sinusform som möjligt. I många växelriktare sitter det en transformator på utgången. Denna hjälper till med filtreringen och ger också ett galvaniskt oberoende mellan nätets AC-spänning och solcellernas DC-spänning. Transformatorfria växelriktare har några procent högre verkningsgrad.

Växelriktarna har en funktion som hela tiden försöker maximera effekten, den kallas för maximum power point tracker (MPPT). Genom att styra DC-spänningen söker den efter den punkt på systemets IV-kurva som ger den högsta effekten.

Vid nätbortfall är det av säkerhetsskäl viktigt att inte solcellssystemet fortsätter att mata ut el på elnätet, så kallad ö-drift (islanding; en). För att undvika problem med ö-drift är nästan alla växelriktare försedda med skyddskretsar (ENS funktion) som ser till att växelriktaren kopplas från vid nätbortfall. Skydd mot ö-drift kan också förekomma separat från växelriktaren.



**Växelriktare måste vara CE-märkta**

Det är ett krav att växelriktare inte får störa eller bli störd av andra elektriska utrustningar, så kallad elektromagnetisk kompatibilitet (EMC). Detta gäller all elektrisk utrustning. CE-märkning kräver att utrustningen följer relevanta EMC-standarder.



*Växelriktare*



*AC-brytare*



*Elmätare*

## 2.7 AC-Brytare

AC-brytare krävs för att frikoppla växelriktaren från elnätet vid service och underhåll. Nätkoncessionsägaren skall alltid ha möjlighet att slå ifrån anläggningen.

Brytaren placeras bredvid eller i närheten av växelriktaren för att göra det enklare att fränskilja växelriktaren.

# Uppbyggnad solcellssystem

## 2.8 Elmätare

Även om växelriktaren registrerar anläggningens AC-produktion brukar det i praktiken även installeras en elmätare i systemet. Produktionen mätt av elmätaren är lämplig för kontrollen av växelriktarens funktion. Om systemet innehåller flera växelriktare registrerar elmätaren produktionen av det totala systemet. Dessutom har de flesta elmätare möjlighet för fjärravläsning genom till exempel pulsutgång (S-bus).

Beroende på anläggningens storlek och anslutning till elnätet används elmätare för 1- eller för 3-fas.

## 2.9 Nätanslutning

Nätkoncessionshavaren skall alltid konsulteras om eventuella speciella krav. Innan första idrifttagning sker skall nätkoncessionshavaren informeras skriftligt om den förestående idrifttagningen. Normalt görs infasning till nätet automatiskt av växelriktaren. Fördelningen över 3 fas skall göras så jämnt som möjligt.

Solcellsanläggningen ansluts till byggnadens elnät vid lämplig fördelningscentral. Både säkringar och kablar i centralen måste vara dimensionerade för den strömen och effekten som anläggningen maximalt kan leverera.

## 2.10 Varselmärkning

De olika delarna i ett solcellssystem bör märkas för att underlätta kontroll och service på byggnadens elsystem samt för att främja säkerheten.

Ett förslag till märkning ges i följande tabellen:

Objekt	Märkning
Kopplingslådor	Kopplingslåda - Innehåller spänningsförande delar som inte kan fränkopplas
DC-Brytare	DC-Brytare - Innehåller spänningsförande delar som inte kan fränkopplas
Växelriktare	Växelriktare - Apparaten spänningssatt från två håll Vid fränkoppling av apparat bryt först på växelströmssidan och sedan på likströmssidan.
AC-Brytare	AC-Brytare - Apparaten spänningssatt från två håll
Nätanslutning	VARNING - Dubbel Matning. Ett solcellssystem är kopplat till denna byggnad. Isolera både huvudmatning och solcellssystem innan arbete påbörjas i huvudcentralen
Hela systemet	Solcellssystemet - VARNING - Innehåller strömförande delar



## 3. Installation och driftsättning

### 3.1 Innan arbetet påbörjas

Beroende på systemets utseende och monterings sätt på byggnaden kan bygglov behövas.



Föranmälan skall inlämnas till elnätägaren innan installationsarbetet påbörjas.

### 3.2 Montering



Moduler är stora och tunga. Ta reda på hur man får hantera modulerna och behandla dem på ett säkert sätt på taket.



Använd alltid säkerhetsutrustning under arbeten på tak.

Vid installation på byggnader är det viktigt att ta hänsyn till den extra belastning på tak och fasader i form av ökad vikt och vindlast som modulerna medför. Tänk också på att modulerna trots sin vikt utgör ett stort vindfång och måste därför monteras med en tillräckligt dimensionerad infästningsmetod. Det är också bra att vara medveten om att modulerna blir varma. Modulerna bör därför monteras så att oönskad uppvärmning av byggnaden undviks, en luftspalt bakom modulerna som ventilerar bort värmen bidrar även till att öka systemets prestanda eftersom solcellernas verkningsgrad sjunker med stigande temperatur.

#### 3.2.1 Genomföringar

Genomföringar för kablar och fästen för montaget innebär håltagning i byggnadens klimatskal. Tänk därför på att säkerställa tätskiktet för att

# Installation & driftsättning

undvika läckage och på att genomföringar genom väggar med en viss klassning bör uppfylla samma klassning.

## 3.2.2 Skuggning

Av uppenbara skäl ger skuggning upphov till negativa effekter för elproduktionen från en solcellsanläggning. Det kan ofta vara svårt att helt undvika skuggning, men det finns åtgärder att vidta för att minska de negativa effekterna. Bypassdioder (se 2.1.2) kan användas för att minimera skuggeffekter, den som designar systemet bör då vara medveten om hur dioderna är placerade och hur skuggorna faller över anläggningen innan modulerna monteras.

## 3.2.3 Jordning

När det gäller jordning är grundprincipen att alla utrustningars ledande höljen ska jordas. För solcellssystem innebär detta att modulramar, bärställningar, apparatkapslingar mm ska jordas. Jordtag måste eventuellt utföras. I Sverige och övriga Europa gäller dock att ingen jordning krävs av strömbärande kablar på likströmssidan av solcellsanläggningar. Systemen tillåts alltså att flyta relativt jord. På växelströmssidan gäller vanliga jordningsregler.

## 3.3 Säkerhet på platsen

Fremsta fara vid installationen av en solcellsanläggning är den elektriska faran.



**Solcellssystem är en starkströmsanläggning: seriekopplade solcellsmoduler kan producera livsfarlig spänning och ström!**

Likspänningen från en sträng som belyses kan vara så hög som 600V och strömen på både systemets likströms- och växelströmssidan överstiger vanligtvis 10A. Den spänningen kan allvarligt skada eller döda den oförsiktige och innebär en stor brandfara. Solcellsmodulerna kan inte stängas av.

Beakta också att just den särskilda kombinationen av faror på grund av



**Elektrisk installation måste utföras av en tränad elektriker under elinstallatörs överinseende.**

modulernas dimensioner, arbete på taket samt höga elektriska spänningar och strömmar gör installationen av ett solcellssystem till en specialistarbete.

Stor försiktighet måste iaktas under installation av solcellsmoduler.



**Kontakter på likströmssidan samt DC-Brytare ska inte brytas under belastning. Detta kan orsaka gnistor som skadar utrustning och ger upphov till brandfara.**

## 3.4 Driftsättning

Före första tillkoppling av produktionsanläggningen skall anläggningen färdigannämlas av behörig installatör. Anläggningen får tas i drift först sedan nätägaren lämnat sitt medgivande.

Driftsättning kan endast ske när tillräckligt sol finns för att driva växelriktarna. Proceduren börjar med en visuell kontroll av systemets

## Installation & driftsättning

komponenter. Kontrollera om monteringsystemet och modulerna är kompletta, väl fastsatta och rakt monterade. Gör detsamma för kopplingslådor, brytare och elmätare. Kolla noga om alla kablar är anslutna till rätt polaritet och på ett säkert sätt. Se till att växelriktarens placering är enligt uppgifterna från tillverkare, bra fastsatt och att tillräckligt utrymme finns runt om för ventilation och kylning.

Om den visuella kontrollen är tillfredsställande är nästa steg att mäta och kontrollera om strängarnas öppenkretsspänning ligger i det förväntade området. Är spänningen godkänd då kan systemet driftsättas:

1. Slå på DC-brytaren för varje växelriktare
2. Slå till eventuell huvudbrytare på AC-sidan samt respektive växelriktares AC-brytare

Växelriktarna sätts igång automatiskt. Kontrollera att de ansluter till nätet och att statusen är ok (oftast indikeras detta med ett grönt ljus). Om allt är bra levererar växelriktarna nu el ut på nätet. Till slut kontrolleras växelriktarnas datum och tidsinställning och deras serienummer noteras.

Om (en av) växelriktarna inte fungerar bra, använd manualens felsökningssektion.

## 4. Underhåll

Till följd av att det inte finns några rörliga delar och att modulerna har en lång livslängd så är underhållskraven på en solcellsanläggning väldigt låga.

Om anläggningens komponenter är lättåtkomliga underlättar detta för rengöring, kontroll och service. Om kabeldragningen är åtkomlig underlättar det även för felsökning vid elektriska fel, t.ex. jordfel.

### 4.1 Rengöring

Är normalt inte nödvändigt ur energiproduktionssynpunkt, vanligt regn räcker oftast. I specialfall då regn inte kommer åt ordentligt eller då det finns estetiska motiv för rengöring bör rengöring dock tillämpas.

### 4.2 Snöskottning

Problem med snötäckning ökar ju längre norrut anläggningen är lokaliserad. En annan viktig faktor är (såklart) modullutningen. För system med en modullutning < ca 33° på Stockholms latitud ger snö upphov till förluster på några få procent av årsproduktionen. Behovet av snöskottning måste vägas mot kostnaderna. Om skottning bedöms nödvändigt bör försiktighet iakttas på grund av ökad halkrisk på glasytor och risken för att spräcka modulglasen.

### 4.3 Felsökning

Status för systemet kontrolleras enklast genom att kontrollera växelriktarna. Om alla växelriktare är i drift är systemet OK. En kontroll av växelriktarna innebär att studera signallamporna på växelriktarna vid tillfällen då det är uppenbart att tillräcklig sol finns för att driva växelriktarna. Om alla växelriktare visar "grönt" är allt i sin ordning. Om en växelriktare inte visar grönt kan följande åtgärder rekommenderas:

1. Notera i loggboken övriga signallampors tillstånd (På, av, blinkande etc)
2. Kontrollera att nätet inte är frånslaget vid tillfället (nätavbrott t.ex.)
3. Kontrollera att både AC- och DC-brytaren är tillslagna
4. Kontrollera att säkringar på både AC och DC-sidan är hela



Om inte denna snabbkontroll ger resultat måste en projektspecifik instruktion följas för hur service ska utföras. Denna instruktion ska förklara om man på plats kan göra ytterligare mätningar som kan visa på orsaken till felet. Det är viktigt att fastställa om växelriktaren är felorsak eller om problemet ligger hos inkommande likström eller om något annat problem uppstått, t.ex. ett jordfel.

Tänk på att vid arbete med växelriktare är de spänningssatta från två håll. Slå ifrån både AC- och DC-brytaren i följande ordning: AC-brytare först och sedan DC-brytare. När växelriktaren kopplas in igen så slå först till DC-brytaren och sedan AC-brytaren.

## 4.4 Systemkontroll

Kontrollerna vid driftsättning kan också repeteras med jämna mellanrum. En del av underhållet är att övervaka anläggningens energiproduktion. Den enklaste formen av övervakning är regelbundna avläsningar av elmätaren, sedan går det såklart att lagra ytterligare parametrar såsom solinstrålning och temperatur för att analysera anläggningens prestanda mer djupgående. Ägaren avgör ambitionsnivån på datainsamlingen beroende på hur denne avser använda informationen.



## Appendix 1. Ordlista

I denna ordlista presenteras och förklaras de mest grundläggande begrepp för ett solcellssystem, som används i denna guide.

<b>Likströmsdel</b>	Del av solcellsinstallationen som omfattar installationen från solcellerna till och med anslutningsklämmorna på likströmsdelen på växelriktaren
<b>(Solcells-) Modul</b>	Kapslad enhet, innehållande sammankopplade solceller
<b>Solcell</b>	Halvledare (dopad) som genererar elektricitet när den bestrålas med solljus
<b>Solcellsanläggning</b>	Hela systemet inklusive allt material som behövs för att solcellerna skall kunna leverera el till önskat ändamål
<b>Standardiserade provningsförhållanden (STC)</b>	Provningsförhållanden som specificeras i SS-EN 60904-3 för solceller och moduler. Solinstrålning = 1000 W/kvm, AM1,5 solspektrum och en celltemperatur på 25 grader.
<b>Sträng</b>	Krets i vilken moduler är anslutna i serie för att ett solcellssystem skall kunna generera en erforderlig spänning
<b>Toppeffekt; Wt. (sve), Wp (eng)</b>	Summan av märkeffekten hos alla i en anläggning ingående moduler. Toppeffekten för en modul mäts vid standardiserade förhållanden. Om en anläggning eller dess enskilda moduler har genomgått ett godkänt kalibreringstest och däri ger ett från märkeffekten avvikande resultat så ska resultatet från detta test vara anläggningens toppeffekt
<b>Verkningsgrad</b>	Mäts under de standardiserade mätförhållanden som beskrivs under toppeffekt, men man dividerar uteffekten med cellytan för att få cellverkningsgraden eller med modulytan för att få modulverkningsgraden.
<b>Växelriktare (sve) Inverter (eng)</b>	Växelriktaren omvandlar DC-energi till AC-energi och matar detta till ett yttre växelströmsnät. En växelriktare avsedd för att användas i en solcellsanläggning är i normala fall konstruerad för att endast omforma energin om växelströmsnätet är tillslaget. Vid nätbortfall slår växelriktaren automatiskt ifrån för att undvika ödrift.
<b>Växelströmsdel</b>	Del av solcellsinstallationen som omfattar installationen från och med anslutningsklämmorna på växelströmsdelen på växelriktaren till den punkt där matarkabeln ansluts till elinstallationen

## Mer information

### **Scandinavian Photovoltaic Industry Association**

För mer information om solceller hänvisas till SPIA. På deras hemsida finns också en lista med företag som arbetar inom solcellsbranschen.

[www.solcell.nu](http://www.solcell.nu)

### **SoIEI 03-07s Driftuppföljning**

En översikt av svenska nätanslutna solcellsanläggningar, med produktionsdata, bilder, m.m.

[www.elforsk.se/solenergi](http://www.elforsk.se/solenergi)

**Denna installationsguide finansierades av SoIEI-programmet.**

**SoIEI-programmet är finansierat av Energimyndigheten, energi-, bygg- och fastighetssektorn samt tillverkande industri**

