

Projekteringsanvisning

Solcellssystem

Innehåll

Allmänt	3
Dimensionering.....	3
Krav på växelriktare	4
Standarder för paneler och växelriktare.....	4
Montagesystem, vind och snölastberäkning.....	5
Snörasskydd.....	5
Förläggning kablar	5
Genomföringar	5
Utrymme i installationsutrymme.....	5
Kopplingslåda.....	6
Brytare DC AC.....	6
Brandmansavstängning	6
Varselmärkning	7
Huvudledningsschema	7
Föranmälan.....	7

Allmänt

Vid nyproduktion eller större ombyggnad ska alltid möjligheten att installera en solkraftsanläggning på byggnaden/fastigheten övervägas. Solkraftsanläggningen placeras oftast på tak efter beaktande av solkartan, ytskikt, mm. Tänk på skuggning av ventilationshuvor, flaggstänger, träd mm.

Utrustning som apparater, kopplingslådor och andra tekniska anordningar ska placeras och anordnas så att de är lätt åtkomliga och kan kontrolleras, servas, bytas och underhållas på ett enkelt sätt och utan onödiga driftavbrott. System- och materialval ska vara enhetliga. Material, installationskomponenter och service ska kunna tillhandahållas i framtiden.

Dimensionering

En anläggnings storlek anges i nominell effekt på ingående solcellspaneler i storheten Wp eller kWp samt sammanlagd effekt på växelströmssidan av växelriktarna.

Se till att den mätarsäkring som finns kan hantera den installerade effekten. Det är effekten på växelriktaren som bestämmer hur stor effekt som maximalt kan matas ut.

för 16 A säkring: max 10,8 kW

för 20 A säkring: max 13,6 kW

för 25 A säkring: max 17 kW

för 32 A säkring: max 21,7 kW

för 50 A säkring: max 34 kW

för 63 A säkring: max 43 kW

Säkerhetsställ att centraler som matas av solceller internt klarar av strömstyrkan som kan uppstå, t.ex så måste dimensioneringen bli rätt om man har 20A solceller matande och nätanslutning med 25A avsäkring, då skall centralen internt dimensioneras att klara 45A.

Krav på växelriktare

Den får överdimensioneras/underdimensioneras med max 10 % i förhållande till de anslutna modulernas PMPP vid optimal vinkel och azimut (väderstreck).
Växelriktare skall klara att kommunicera vid ModBus

Standarder för paneler och växelriktare, samt installation skall följa nedanstående standarder

CE märkning med överensstämmelse enligt LVD, 2006/95/EG och EMC-direktivet 2004/108/EG

EN 50524:2021

(Data Sheet and Name Plate for Photovoltaic Inverters)

EN 50530:2010

(Overall Efficiency of Photovoltaic Inverters)

IEC 61683

(Power conditioners – Procedure for measuring efficiency)

IEC 62109-1

(Safety of Power Converters for Use in Photovoltaic Power Systems – Part 1: General Requirements)

IEC 62109-2

(Safety of Power Converters for Use in Photovoltaic Power Systems – Part 2: Particular Requirements for Inverters)

SS EN 50380

(Marking and documentation requirements of photovoltaic systems)

IEC 61215

(Design qualification and type approval)

SS 436 40 00, avsnitt 712

Montagesystem, vind och snölastberäkning

Montagesystem ska väljas efter vilken takbeklädnad. Vind och snölastberäkningar ska utföras för valt monteringsystem och infästning.

Vid låglutande tak ska utrymme lämnas nedan och mellan solpanelerna så snöskottning kan utföras på ett säkert sätt.

Bygglov kan krävas.

Snörasskydd

Solcellsmoduler är i regel glattare än andra material. Snörasskydd skall installeras. Lämna minst 80 cm utrymme mellan modul och snörasskydd. Är det mycket branta tak kan extra höga snörasskydd behöva installeras.

Förläggning kablar

Kablage som går över fria takytor skall skyddas mot mekanisk åverkan. Förslag på skydd kan vara en plåtprofil som sätts fast i kabelstege. Enbart kabelstege anses inte vara skydd mot mekanisk åverkan.

Kablarnas storlek dimensioneras för en förlust av max 3 % vid standardbelastning.

Genomföringar

Vid genomföringar av fästen och kablar skall byggnadens klimatskal säkerställas för undvikande av läckage samt att gällande klassning återställs. Vid svanhalsgenomföringar ska ett utrymme om minst 200 mm finnas mot tak för att underlätta kabeldragning.

Utrymme i installationsutrymme

Beakta att tillräckligt installationsutrymme finns för växelriktare, kopplingslådor och undercentraler.

En växelriktare behöver minst 1,2 meters installationsutrymme och en undercentral 1,2 meter.

Kopplingslåda

Om det är mer än en sträng i systemet kopplas dessa samman i en kopplingslåda innan de leds in till 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.

Brytare DC AC

DC brytare krävs för att kunna koppla bort växelriktaren vid service. Placering nära växelriktaren. Samt skyltas väl synlig.

Elkopplare som bryter produktionsanläggning skall finnas vid mätare. Lätt åtkomlig för energibolag.

Brandmansavstängning

Tydlig uppmärkning till räddningstjänsten

Det skall vid brandförsvarstablån/räddningstjänstens angreppsväg sättas upp en skyltar med information om var på taket solcellsanläggningen finns, var DC-kablage är draget, var anläggningen är ansluten och hur anläggningen stängs av. Ev automatiska brandlarm skall ej lösa ut solcellsbrytarna utan det skall göras manuellt med brandmansavstängning eller via larmcentral vid angreppsväg. Alternativt om objektet kräver brytning vid automatiskt brandlarm skall summalarm att solcellerna är brutna kunna mottagas via fastighetsautomation.

Krav på anläggningens utformning

Solcellsmodulerna ska monteras enligt leverantörens anvisningar för att garantera avstånd till tak och tillräcklig avkylning och undvikande av skorstenseffekt. Ett fritt avstånd på 70-100 cm ska lämnas till rökgasluckor. Kablaget bör förläggas så långt bort från rökluckorna som möjligt. Tillträde till rökgasluckor ska finnas.

Kabelgenomföringar ska utformas så att brandceller upprätthåller sin avskiljande funktion. Genombrott av brandbegränsande byggnadsdel med elledningar ska tätas så att brand inte sprids till annan del på kortare tid än vad som motsvarar det skydd som erfordras för den genombrutna byggnadsdelen. Brandgränser ska vidmakthållas och provisoriska brandtätningar ska utföras under entreprenadtiden. Montering nära brandfarliga eller explosiva ämnen är ej tillåtet.

Varselmärkning

Den som utför ett elinstallationsarbete ska se till att den del av anläggningen som omfattas av arbetet förses med dokumentation, märkning och varselmärkning enligt ELSÄK-FS 2017:3 (2 kap. 3 §). Krav på varselmärkning finns i ELSÄK-FS 2008:2 (3 och 11 §§) och krav på märkning och dokumentation finns i ELSÄK-FS 2008:1 (3 kap. 8 §).

Huvudledningsschema, Gruppschema

Det åligger entreprenören att rita upp nytt huvudledningsschema så att anläggningen finns med, huvudledningsschema skall uppdateras på alla ställen i anläggningen från inkommande servis till undercentraler. Befintligt huvudledningsschema finns ej digitalt. Gruppscheman skall uppdateras och skall vara "maskinskrivna", handskrivna godtas ej.

Energimätare

Den skall mäta producerad solenergi, (ska kopplas till närmaste duc/PLC.)
Mätaren ska vara mid-godkänd och kommunicera via M-bus.
Notera inkopplingsanvisningar då en ev direktmätare måste anslutas omvänt så vi får positiva värden för producerad energi.

Placering

De olika komponenterna ska placeras nära varandra för att underlätta kabeldragning. Detta gäller speciellt för energimätaren som ska placeras på utgående ledning från växelriktaren.

Märkning

Kablaget för M-bus ska ha en tydlig märkning av A/B el +/- på varje ledare.

Föranmälan samt slutanmälan till energibolag

Föranmälan åligger entreprenör att göra i god tid innan projektstart.

Slutanmälan åligger entreprenör.

Samtliga uppgifter till föranmälan som huvudsäkring, anläggnings id mm kan ses vid platsbesök. Anläggningen räknas som godkänd efter att energibolag besiktigat och godkänt anläggningen.

Förtydliganden

Överspänningsskydd

- Installera överspänningsskydd (SPD) på både DC- och AC-sidan, dimensionerade efter spänningsnivå och installationsmiljö.
- Placera skydden nära växelriktaren och se till att jordning och potentialutjämning är korrekt utförda.
- Vid åskutsatt miljö: använd grovskydd enligt åskskyddszoner (LPZ).

Isolationsövervakning och larm

- Växelriktaren ska ha inbyggd isolationsövervakning, särskilt i isolerade DC-system.
- Vid svårtillgänglig placering krävs externt larm – exempelvis till driftövervakning, larmmodul, eller ljud-/ljussignal på mer tillgänglig plats.
- Larm ska ge tydlig information om isolationsfel även utan fysisk tillsyn.

Kablar och anslutningar

- Använd godkända solcellskablar som tål UV, ozon och höga temperaturer.
- Kablar ska vara mekaniskt skyddade – t.ex. i rör eller skyddsslang – särskilt i utsatta miljöer.
- Kontrollera åtdragningsmoment och polaritet vid DC-anslutningar.
- MC-4 kontaktdon som används skall vara av samma tillverkare enligt rekommendationer.

Skydd mot brandrisk

- Installera säkringar eller annan överströmssäkring på både DC- och AC-sidan.
- Växelriktaren ska placeras på brandsäker yta och med tillräcklig ventilation.
- Överväg temperaturövervakning i utrymmet vid obemannad drift.

Fjärrövervakning

- Vid svårtillgänglig placering är fjärrövervakning avgörande för att snabbt upptäcka fel.
- Anslut växelriktaren till nätverk via LAN, 4G eller annan kommunikationsport.
- Säkerställ att larm kan vidarebefordras via e-post, SMS eller till SCADA/BMS-system.

Tillgänglighet och säker fränkoppling

- Installera DC-fränksiljare i närheten av växelriktaren samt på lättillgänglig plats för nödfall sitter den på växelriktare i nära anslutning räcker det.
- Tydlig märkning och skyltning av fränkoppling ska finnas.
- Servicetekniker ska kunna isolera växelriktaren utan att öppna kapslingar.

Dokumentation och testprotokoll

- Lämna fullständig dokumentation över skydd, larm, komponenter och inkoppling.
- Testprotokoll från installationen ska inkludera isolationsmätning, funktionstest av larm och kontroll av överspänningsskydd.
- Märk upp anläggningen med varningar enligt gällande standard – särskilt för DC-spänning.

1. Komponenter måste vara certifierade enligt IEC 62109-2

- Växleriktare du installerar ska vara **provade och certifierade** enligt standarden.
- Kontrollera **CE-märkning** och teknisk dokumentation från tillverkaren.
- Som installatör ska du **inte behöva testa produkten**, men du ansvarar för att använda **korrekt och godkänd utrustning**.

2. Temperatur och placering

- Växleriktaren ska installeras enligt tillverkarens anvisningar, med hänsyn till:
 - Ventilation
 - Avstånd till brännbart material
 - Omgivningstemperatur
- IEC 62109-2 ställer krav på att enheten **inte får överhettas** vid nominell drift.

3. Skydd mot elchock

- Växleriktaren måste ha skydd mot åtkomst av spänningsförande delar.
- Du som installatör får **inte manipulera, öppna eller modifiera skyddskåpor**.
- Kontrollera att alla kabelanslutningar är korrekt tätade, särskilt för kapslingsklass (t.ex. IP65).

4. DC-skydd och isolationsövervakning

- IEC 62109-2 kräver att växleriktare:
 - Har korrekt dimensionerat DC-överströmsskydd (internt eller externt)
 - Har isolationsövervakning vid behov (särskilt i IT-system)
- Installatören ska säkerställa att externa säkringar eller brytare är på rätt plats om växleriktaren kräver det.

5. Felindikering och larm

- Växleriktaren ska kunna **detektera och signalera interna fel**, t.ex.:
 - Övertemperatur
 - Jordfel / isolationsfel
 - Kortslutning
- Om växleriktaren är placerad i ett svårtillgängligt utrymme bör **externt larm eller fjärrövervakning installeras**.

6. Potentialutjämning och jordning

- IEC 62109-2 kräver korrekt **jordning av chassi och anslutningar**.
- Som installatör ska du ansluta skyddsjord enligt tillverkarens anvisningar.
- Kontrollera att **jordklämmor och ledare är dimensionerade** enligt lokala föreskrifter.

7. Märkning och dokumentation

- Växleriktare ska vara tydligt märkta med:
 - Effektdata (spänning, ström, frekvens)
 - Kapslingsklass
 - Säkerhetsvarningar
- Du ska lämna kvar märkning synlig och inte täcka den.
- Dokumentation från tillverkaren ska finnas tillgänglig på installationsplatsen.

Krav på utförande / installation

1. **Endast certifierade produkter** får användas:
 - Solpaneler: uppfyller **IEC 61215** och **IEC 61730** (säkerhet och miljötålighet)
 - Växelriktare: uppfyller **IEC 62109-1** och **-2** (säkerhet)
 - All utrustning ska vara **CE-märkt** och ha dokumenterade tekniska data enligt **SS-EN 50380** och **EN 50524**
2. **Installation enligt tillverkarens anvisningar:**
 - Gäller för **alla komponenter** (moduler, växelriktare, montagesystem, DC/AC-kopplingar)
 - Korrekt hantering, förläggning, dimensionering och åtdragning
3. **Elsäkerhet enligt IEC 62109-1/-2:**
 - Skydd mot elchock, jordfel, kortslutning, övertemperatur
 - Korrekt jordning, potentialutjämning, frånkopplingar (AC/DC)
 - Isolationsövervakning och larmfunktion om relevant
4. **Mätning och verifiering av verkningsgrad enligt IEC 61683 och EN 50530** (växelriktare):
 - Installatören ska verifiera att växelriktaren presterar inom godtagbara gränser
 - I praktiken: du får **uppmätta värden och jämförelse med datablad / simulering**
5. **Spänningsnivåer och skydd enligt tillverkarens maxgränser:**
 - Exempel: DC-systemspänning, strängström, säkringsstorlek

Krav på dokumentation efter utfört uppdrag

Enligt standarderna ovan, samt god yrkessed, skall följande levereras:

1. Fullständig teknisk dokumentation (SS-EN 50380, EN 50524)

- Datablad och certifikat för samtliga komponenter (moduler, växelriktare, skyddsutrustning)
- CE-märkning och försäkran om överensstämmelse
- IEC-certifieringar: 61215, 61730, 62109 etc.

2. Slutdokumentation av installationen

(Med referens till t.ex. EN 50524)

- Linjeschema (AC och DC-sida)
- Märkningar (placering av skyltar, DC-varningar etc.)
- Beskrivning av installationens utförande
- Lista över ingående komponenter (inkl. serienummer och placering)
- Installationsdatum och ansvarig montör

3. Mätprotokoll och verifiering

(Ur IEC 61683 och EN 50530)

- Driftdata (spänningar, strömmar, effekt) vid provdrift
- Verkningsgrad / uppmätt produktion jämfört med simulering
- Isolationsmätning (PV till jord)
- Funktionstest: fränkoppling, jordfelsdetektion, larm

4. Drift- och underhållsinstruktioner

- Kortfattad instruktion till anläggningsägaren
- Information om övervakningssystem (t.ex. appar eller webbtjänster)
- Vad man ska kontrollera själv, och när man ska kontakta installatör

5. Garantier och kontaktuppgifter

- Produkt- och installationsgaranti
- Ansvarstider, supportinformation, ev. underhållsavtal