



Projektrapport

Solel



ELSÄKERHETSVERKET

Projektrapport: Solel

Elsäkerhetsverket, 2020

Diarienummer 19EV254

Författare: Jonas Bengtsson

Förord

Energiomställningen leder bland annat till att antalet solcellsanläggningar och laddningsbara fordon ökar, liksom användningen av kraftfulla batterier och annan utrustning för energilagring. Dessa företeelser innebär en utmaning när det gäller elsäkerhet och EMC.

Under 2019 har ett av Elsäkerhetsverket haft Solel som ett av sina fokusområden.

Projektdeltagare:

Anläggning med elinspektörerna:

Jonas Bengtsson (PL)

Peter Tunell

Henry Torstensson

Peter Lindberg

Hans-Åke Karlsson

Emanuel Aldén

Rolf Källkvist

Göran Olsson

Ingvar Svensson

Fredrik Sjögren

Analys:

Mikael Carlson

Sammanfattning

Den närmare inriktningen av Elsäkerhetsverkets tillsynsaktiviteter under 2019 angavs i verksamhetsplanen för året. Under punkten 4.4.8 i planen framgick att avdelningen för anläggningar skulle genomföra ett tillsynsprojekt inriktat mot solel.

Projektets syfte var att skapa en fördjupad bild av arbetet inom de elinstallationsföretag som utför solcellsinstallationer. Den fråga som skulle belysas var huruvida de använder sina egenkontrollprogram i praktiken och om de aktivt skaffar sig anläggningssäkerhetskunskaper innan arbetet påbörjas.

Ett annat syfte med projektet har varit att genom anläggningstillsyn få ökad information om solcellsanläggningar och om hur innehavarna lever upp till det ansvar de har för sin anläggning, enligt gällande regelverk.

Tillsynsprojektet ”Solel” har genomfört tillsyn av elinstallationsföretag och inspektion av solcellsanläggningar över hela landet. Ett 40-tal företag och anläggningar har tillsynats under 2019.

Inspektionen av elinstallationsföretag omfattade dels kontroll av företagets egenkontrollprogram, dels har företagen fått svara på frågor som har tagits fram inom ramen för projektet. Inspektionen av solcellsanläggningar genomfördes dels som en okulär stickprovsvis kontroll av hur anläggningarna utförts, dels har frågor besvarats av anläggningssinnehavaren.

Resultatet av genomförda tillsynsbesök visar att egenkontrollprogrammen i de flesta fall behöver utvecklas. Framförallt behöver de följas och användas som en viktig utgångspunkt för verksamheten. Tillsynen visar också tydligt att företagen behöver sätta sig in i de förhållanden som råder i varje enskilt fall när de utför anläggningar. Detta gäller också hur anläggningen ska utformas för att undvika störningar (EMC).

Vidare råder ofta missförstånd om vad som ingår i starkströmsanläggningen, som omfattar såväl AC (växelström) som DC (likström).

Anläggningarnas dokumentation och varselmärkning uppvisar också brister. Detta gör det svårare för innehavarna att ta sitt underhållsansvar när anläggningen är tagen i drift.

Inspektionerna visar hur viktigt det är att beställare och anläggningssinnehavare kontrollerar att de företag som ska utföra arbete på solcellsanläggningar är registrerade hos Elsäkerhetsverket för verksamhetstypen ”Elproduktionsanläggningar”. Detta gäller för både likströms- och växelströmsinstallationen.

Innehåll

1. Mål och syfte	6
2. Motiv	7
3. Mängd och urval	8
4. Genomförande	9
5. Analys och resultat	10
5.1. Einstallationsföretag	10
5.2. Egenkontrollprogram	11
5.3. Medarbetarnas kännedom om egenkontrollprogrammet	12
5.4. Egenkontrollprogrammet i den dagliga verksamheten	12
5.5. Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC).....	13
5.6. Certifierad soleinstallatör (SC)	13
5.7. Utförande enligt standard.....	14
5.8. Anläggning.....	14
5.9. Fortlöpande och särskild kontroll	15
5.10. Dokumentation.....	16
5.11. Provningsprotokoll.....	17
5.12. Varselmärkning.....	17
5.13. Störningar (EMC)	17
5.14. Brister.....	18
5.15. Installationsbrister	18
6. Slutsatser	19
6.1. Rekommendationer till installatören, beställaren och innehavaren	20
Installatören (einstallationsföretaget).....	20
Beställaren.....	20
Anläggningsinnehavaren.....	20
7. Referensmaterial	21
Bilaga 1: Frågeformulär – företagstillsyn	22
Bilaga 2: Frågeformulär – anläggningstillsyn	23
Bilaga 3: Sammanställning resultat företag	25
Bilaga 4 Sammanställning resultat anläggning	26

1. Mål och syfte

Syftet med projektet har varit att få en fördjupad bild av de elinstallationsföretag som utför solcellsinstallationer. Detta för att klarlägga huruvida företagen använder sina egenkontrollprogram i praktiken och om de aktivt skaffar sig kännedom om förutsättningarna för anläggningen innan arbetet påbörjas.

Vårt arbete har också syftat till att genom anläggningstillsyn få ökad information om solcellsanläggningar och en uppfattning om hur innehavarna säkerställer det ansvar som gällande regelverk lägger på dem.

Målet har varit att utifrån resultatet av tillsynsbesöken sprida information om hur anläggningar kan göras säkrare, genom tydliga krav på dem som utför dem och ökad kunskap hos såväl beställare som anläggningsinnehavare.

2. Motiv

Solen är en miljövänlig och viktig energikälla.

Sverige uppfattas ofta som ett solfattigt land, men i södra Sverige har vi ungefär lika många soltimmar som centrala Europa. Dessutom medför vårt kalla klimat att verkningsgraden hos solcellerna blir högre.

Installation av solcellsanläggningar ökar och de har på senare år blivit allt vanligare i Sverige. Den tekniska utvecklingen och prisutvecklingen har, tillsammans med statliga stöd, gjort det alltmer lönsamt att investera i solceller.

Ökningen av antalet solcellsanläggningar kommer troligtvis att leda till att antalet incidenter blir fler framöver. Detta innebär att det blir ännu viktigare att säkerställa att det är kvalitetsprodukter som används i anläggningarna. Särskilt viktigt är att elinstallationsföretaget har rätt kunskap kring installation av solcellsanläggningar så att arbetet blir korrekt utfört. Detta gäller både elsäkerhet och störningsfrihet.

Att montera och installera solceller är en relativt ny bransch där utförarna inte alltid har sin grund i de traditionella elinstallationsföretagen.

En viktig aspekt är att dokumentationen av anläggningen är upprättad på sådant sätt att anläggningsinnehavaren kan leva upp till sitt ansvar och har möjlighet att underhålla sin anläggning ordentligt.

3. Mängd och urval

Ett tillsynsprojekt med inriktning mot solceller genomfördes under 2019. Fokus var tillsyn av elinstallationsföretag och solcellsanläggningar. Tillsynen genomfördes över hela landet.

Projektet var avgränsat till att endast gälla solcellsanläggningar som utförts av elinstallationsföretag. Med det avses sådana elinstallationsföretag som är registrerade för verksamhetstypen elproduktionsanläggningar och utför solcellsinstallationer.

Urvalet har i första hand varit inriktat på att välja objekten slumpmässigt.

Underlaget har utgjorts av Elsäkerhetsverkets företagsregister och urval av anläggningar har till viss del skett genom Energimyndighetens lista för godkända anläggningar.

Tillsynen omfattade inte anläggningar i anslutning till privatbostäder eftersom Elsäkerhetsverket inte har rätt att få tillträde till bostäder.

4. Genomförande

Inspektionen av elinstallationsföretag omfattade dels kontroll av företagets egenkontrollprogram, dels har företagen besvarat ett antal frågor som har tagits fram inom ramen för projektet.

Inspektionen av solcellsanläggningar genomfördes dels som en okulär stickprovsvis kontroll av anläggningens utförande. Även här har frågor besvarats som har tagits fram inom ramen för projektet.

Resultatet har sammanställts och sedan analyserats.

I varje enskilt ärende har de fel eller brister som noterats vid tillsynen handlagts enligt Elsäkerhetsverkets rutiner.

5. Analys och resultat

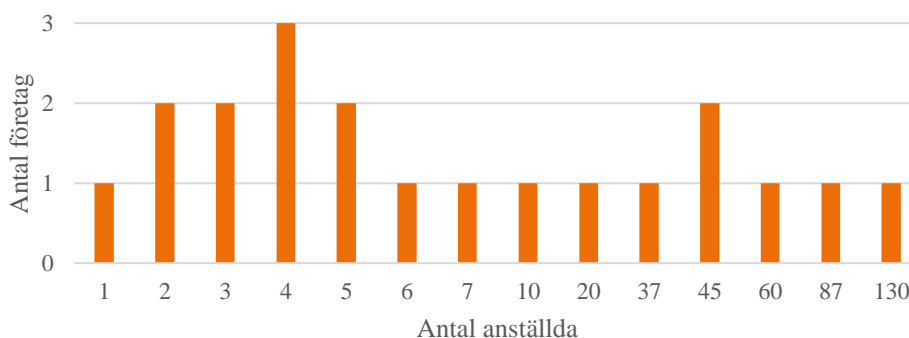
42 tillsynsbesök genomfördes, fördelade på 21 företagstillsyner och 21 anläggningstillsyner.

Projektet omfattade endast tillsyn av:

- solcellsanläggningar utförda av elinstallationsföretag,
- elinstallationsföretag registrerade för verksamhetstypen elproduktionsanläggningar.

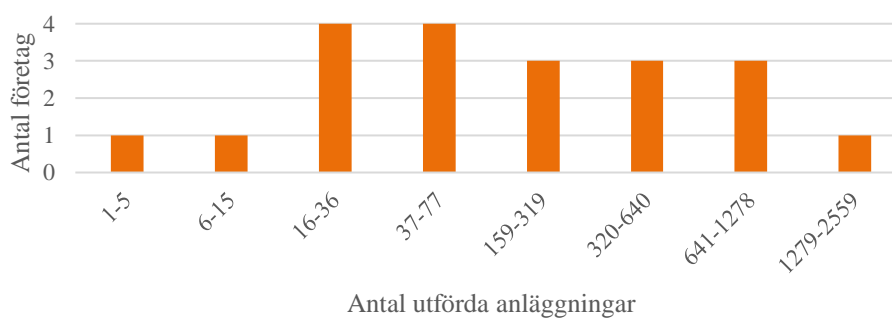
5.1. Elinstallationsföretag

De besökta företagen har varit både stora och små inom solcellsbranschen. Företagens storlek varierar från 1 till 130 anställda.



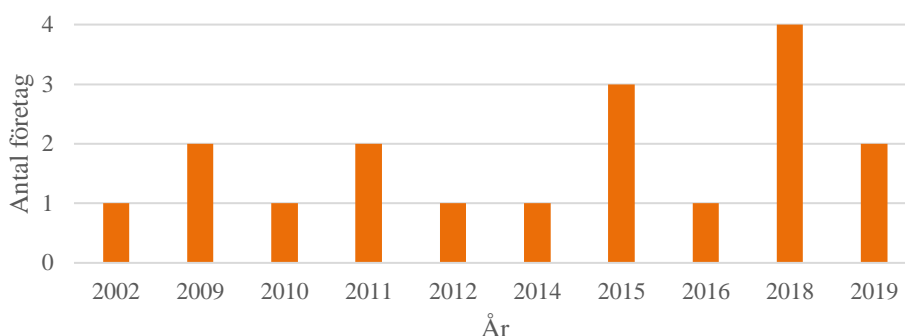
Figur 1: Antal anställda

Antalet anläggningar som företaget har utfört varierar från 2 till 2200.



Figur 2: Antal solcellsanläggningar som företaget utfört

Verksamheten med att installera solceller har företagen startat upp mellan år 2002 och 2019.

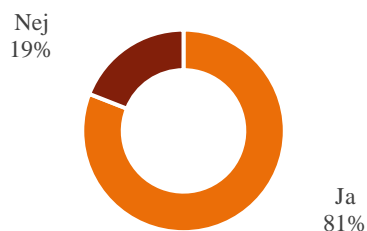


Figur 3: När startades verksamheten med att installera solcellsanläggningar?

5.2. Egenkontrollprogram

Alla elinstallationsföretag måste ha ett egenkontrollprogram. Egenkontrollprogrammet omfattar de rutiner som ett företag behöver ta fram för att elinstallationsarbete ska utföras av personer med rätt kompetens, på rätt sätt samt att arbetet kontrolleras i tillräcklig omfattning.

4 av 21 företag saknade egenkontrollprogram.



Figur 4: Har företaget upprättat ett Egenkontrollprogram?

12 av 20 företag har en anställd elinstallatör för regelefterlevnad i sin verksamhet och 8 av företagen har en elinstallatör för regelefterlevnad knuten till sin verksamhet genom avtal.



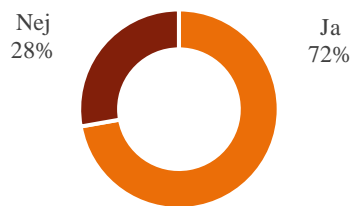
Figur 5: På vilket sätt är den auktoriserade elinstallatören för regelefterlevnad knuten till företaget?

5.3. Medarbetarnas kännedom om egenkontrollprogrammet

Företagsledningen i ett elinstallationsföretag ansvarar för att hela verksamheten och dess medarbetare följer reglerna, bland annat genom att använda egenkontrollprogrammet.

Medarbetare i ett elinstallationsföretag som ingår i ett egenkontrollprogram har också ett ansvar. De ska exempelvis veta vilka arbeten de faktiskt får utföra.

Cirka en tredjedel av medarbetarna i de kontrollerade företagen kände inte till det egenkontrollprogram som de arbetar under.



Figur 6: Känner medarbetarna till egenkontrollprogrammet och dess innehåll?

5.4. Egenkontrollprogrammet i den dagliga verksamheten

Egenkontrollprogrammet ska vara en handbok för företagets egen personal som beskriver hur processen elinstallationsarbete ska genomföras inom den egna organisationen. Det ska vara en naturlig del i den dagliga verksamheten.

I 7 av företagen används inte egenkontrollprogrammet med rutiner i den dagliga verksamheten.



Figur 7: Används egenkontrollprogrammet i den dagliga verksamheten?

5.5. Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)

Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) är utrustningars, det vill säga apparaters och fasta installationers, förmåga att fungera tillsammans i sin elektromagnetiska omgivning utan att påverka varandra negativt.

EMC ska ses som ett önskat tillstånd, något att sträva efter.

Vid planeringen av en solcellsinstallation är det viktigt att ta hänsyn till EMC-frågan för att undvika senare problem.

I mer än hälften av elinstallatörsföretagen hade man inte uppmärksammat EMC som en fråga under projekteringen.



Figur 8: Har man uppmärksammat EMC vid projekteringen?

5.6. Certifierad solelinstallatör (SC)

Enligt förnybarhetsdirektivet 2009/28/EG ska varje EU-land ha ett certifieringssystem för installatörer av förnybar energi.

Ett företag som har en certifierad solelinstallatör har kunskap om solcellsanläggningar, men för att utföra elinstallationerna måste företaget också vara registrerat hos Elsäkerhetsverket med rätt verksamhetstyp.

Cirka en tredjedel av företagen hade en certifierad solelinstallatör enligt Boverkets föreskrift BFS 2015:4 CIN 2.



Figur 9: Är någon i företaget certifierad solcellsinstallatör?

5.7. Utförande enligt standard

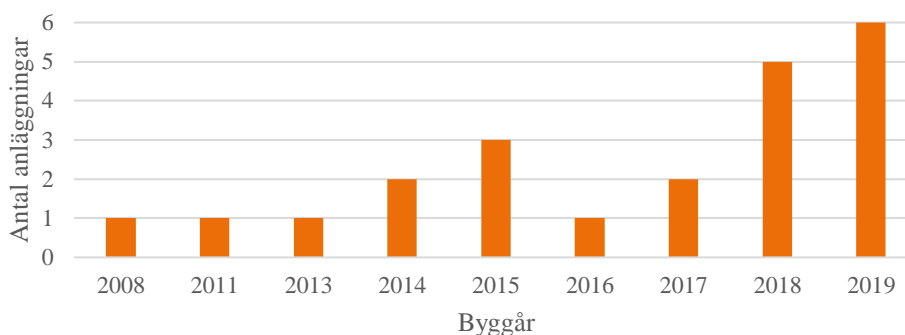
Elinstallationen ska utföras i enlighet med gällande regler och tillverkarens anvisningar. Detta gäller på både AC- och DC-sidan.

Alla de tillfrågade företagen uppger att de utför solcellsinstallationerna enligt standarden SS 436 40 00, utgåva 3 och avsnitt 712. De uppger också att de har kännedom om SEK handbok 457 Solceller.

5.8. Anläggning

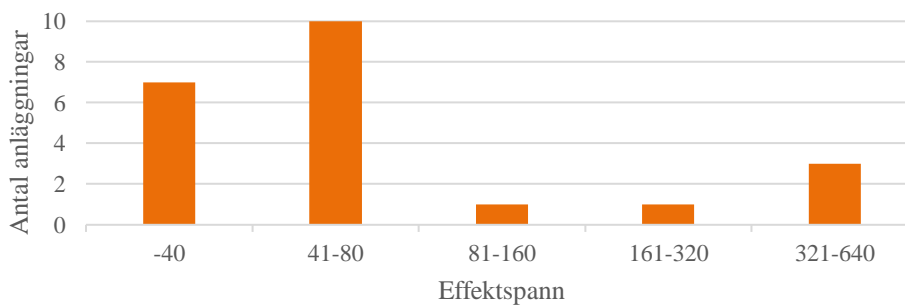
På 19 anläggningar är panelerna monterade på byggnad och på 2 anläggningar är de monterade på marken.

De olika anläggningarna har byggts mellan år 2008–2019.



Figur 10: Anläggningarnas byggår

Anläggningarnas effekt är mellan 3–490 kW.



Figur 11: Anläggningarnas effekter

5.9. Fortlöpande och särskild kontroll

Enligt gällande lagar och regler är anläggningsinnehavaren skyldig att fortlöpande kontrollera att elanläggningen ger betryggande säkerhet mot person- och sakskada. Dessutom ska innehavaren kunna tillhandahålla nödvändig information om sin solcellsanläggning och dess skötsel till personer som ska arbeta med anläggningen.

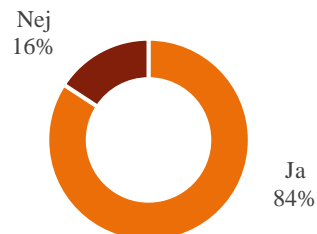
15 av anläggningsinnehavarna uppger att de utför fortlöpande kontroll av anläggningen.



Figur 12: Utförs den fortlöpande kontrollen av innehavaren?

Kraven på anläggningsinnehavarens kontroll av elektriska starkströmsanläggningar återfinns i elsäkerhetslagen (2016:732) och i Elsäkerhetsverkets föreskrifter ELSÄK-FS 2008:3.

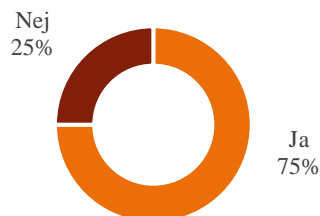
På 5 av anläggningarna utfördes varken fortlöpande kontroll eller särskild kontroll.



Figur 13: Utförs någon form av kontroll av anläggningen?

En mer omfattande kontroll av anläggningen, så kallad ”särskild kontroll” bör utföras av ett elinstallationsföretag.

På 8 anläggningar av 21 utförs särskild kontroll. Av dessa saknar 2 dokumentation av den genomförda särskilda kontrollen.

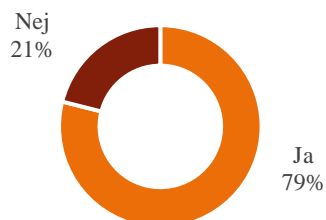


Figur 14: För anläggningar där särskild kontroll utförs, är kontrollen dokumenterad?

5.10. Dokumentation

För att innehavaren ska kunna uppfylla kravet på fortlöpande kontroll av sin solcellsanläggning krävs att denne har fått drift- och skötselansvisningar från det elinstallationsföretag som utfört installationsarbetet. Därför behöver innehavaren försäkra sig om att företaget verkligen levererar all den dokumentation som behövs. Det kan även finnas särskilda anvisningar från tillverkaren i bruksanvisningarna.

4 av de 21 anläggningarna saknar dokumentation enligt det grundläggande kravet i föreskriften ELSÄK-FS 2008:1.



Figur 15: Uppfylls kravet på dokumentation enligt 3 kap. 8 § i ELSÄK-FS 2008:1?

5.11. Provningsprotokoll

All elinstallation ska kontrolleras under montagearbetets gång samt inspekteras och provas efter färdigställande. Generellt gäller SS 436 40 00, del 6 – Kontroll.

Dessutom gäller för solcellsanläggningar den mer omfattande standarden SS-EN 62446-1. Den anger tilläggsfordringar för systemdokumentation, kontroll före idrifttagning och inspektion av solcellsanläggningar.

Det saknades provningsdokumentation för ungefär hälften av anläggningarna.



Figur 16: Finns det provningsprotokoll på anläggningen?

5.12. Varselmärkning

Av säkerhetsskäl är det viktigt att varningsskyltar är uppsatta. De ska ange att en solcellsinstallation finns monterad och att det kan förekomma bakspänning. Detta behövs för att informera exempelvis underhållspersonal, besiktningsförrättare, elnätägare och räddningstjänst.

Märkningen var bristfällig i 60% av anläggningarna.



Figur 17: Uppfylls kravet på märkning?

5.13. Störningar (EMC)

På frågan om det finns tecken på att anläggningen stör annan elektrisk/elektronisk utrustning svarade samtliga tillfrågade nej.

Elsäkerhetsverkets erfarenhet är att uppkomna störningar oftast drabbar en tredje part.

5.14. Brister

Upptäckta brister har noterats enligt normala rutiner för åtgärdande i respektive tillsynsärende.

5.15. Installationsbrister

Under inspektionen görs en begränsad undersökning av elanläggningens skick och utförande. Eftersom undersökningen inte är fullständig kan det finnas andra brister som inte identifierats under inspektionen.

I ungefär en tredjedel av anläggningarna hittades installationsbrister.



Figur 18: Upptäcktes installationsbrister?

Nedan följer ett urval av noterade brister och iakttagelser vid de okulära stickprovsvisa kontrollerna av solcellanläggningarna.

- Kablage bakom paneler är bristfälligt uppfäst
- Förläggning av kabel felaktig
- Grön/gul ledare används som funktionsutjämningsledare
- Tätheten är inte tillräcklig på vissa genomföringar
- Kabelavlastning till utrustning är inte utförd på avsett sätt
- Kapsling otät
- Felaktig placering av växelriktare
- Varselmärkning saknas
- Märkning saknas
- Dokumentationen bristfällig
- Dokumentation saknas

6. Slutsatser

Resultatet av genomförda tillsynsbesök visar att egenkontrollprogrammen i de flesta fall behöver utvecklas. Framförallt behöver de användas i praktiken, som en viktig utgångspunkt för verksamheten.

Det framgår också att många av de företag som monterar solcellsanläggningar inte har sina rötter i de traditionella elinstallationsföretagen. Företagen är istället byggfirmor, takläggare och andra som monterar solcellsanläggningar. Vissa av dessa firmor har valt att ha en elinstallatör för regelefterlevnad knuten till sin verksamhet genom avtal.

Det förekommer missförstånd om vad som ingår i starkströmsanläggningen, och att den omfattar såväl AC- (växelström) som DC-sidan (likström).

Kunskapen om EMC är generellt låg. Det gäller både vid projektering av solcellsanläggningen då förhållandet till andra objekt i omgivningen bör beaktas, och vid anläggningens utförande. Det är rimligt att anta att olika typer av radiokommunikation används i närheten.

Parallellt med detta projekt har det dykt upp ett antal anmälningsärenden om problem med radiostörningar från solcellsanläggningar, vilket bekräftar antagandet att EMC-störningar kan drabba tredje part.

Anläggningarnas dokumentation och varselmärkning uppvisar också brister. Detta försvårar för innehavarna att ta sitt underhållsansvar när anläggningen är tagen i drift.

Om varselmärkning och dokumentation saknas eller inte är korrekt, kan det medföra en elektrisk fara för personer som skall göra underhåll och/eller ändringar i starkströmsanläggningen.

6.1. Rekommendationer till installatören, beställaren och innehavaren

Följande råd är en kort summering av elinspektörernas erfarenheter från tillsynen. De handlar om vad solcellsinstallatörer, beställare och anläggningsinnehavare bör tänka på.

Installatören (elinstallationsföretaget)

- Vid utförandet av solcellsanläggningar behöver man sätta sig in i och ta hänsyn till de förhållanden som råder.
- Tänk på hur solcellsanläggningen ska utformas för att undvika störningar (EMC).
- Elinstallation ska utföras enligt gällande regler och enligt tillverkarens anvisningar, både på likströms- och växelströmssidan.

Beställaren

- Kontrollera med försäkringsbolag, kommunen, elnätbolag och räddningstjänst vad som gäller vid uppförande av en solcellsanläggning.
- Kontrollera att de företag som ska utföra solcellsanläggningen är registrerade för verksamhetstypen "Elproduktionsanläggningar" hos Elsäkerhetsverket. Detta gäller för både likströms- och växelströmsinstallationen.
- Försäkra dig om att det elinstallationsföretag som utför arbetet ser till att den del av anläggningen som omfattas av arbetet förses med nödvändig dokumentation, märkning och varselmärkning.

Anläggningsinnehavaren

Som anläggningsinnehavare är du skyldig att fortlöpande kontrollera att din elanläggning ger betryggande säkerhet mot person- och sakskada.

- Försäkra dig om att det elinstallationsföretag som utför arbetet tillhandahåller behövlig dokumentation (till exempel drift- och skötselanvisningar, tillverkarens anvisningar) och att anläggningen blir försedd med märkning och varselmärkning.
- Begär att kontroll före idrifttagning dokumenteras och ingår i den övriga dokumentation som ska lämnas till dig.
- Se till att du har rutiner för fortlöpande kontroll av din anläggning. Utöver den fortlöpande kontrollen bör du med vissa tidsintervall göra en mer omfattande kontroll. Anlita ett elinstallationsföretag för denna kontroll.

7. Referensmaterial

Elsäkerhetslag (2016:732)

Elsäkerhetsförordning (2017:218)

Förordning (2016:363) om elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)

ELSÄK-FS 2017:2 Elsäkerhetsverkets föreskrifter och allmänna råd om elinstallationsarbete.

ELSÄK-FS 2017:3 Elsäkerhetsverkets föreskrifter om elinstallationsföretag och utförande av elinstallationsarbete.

ELSÄK-FS 2017:4 Elsäkerhetsverkets föreskrifter om auktorisation som elinstallatör.

ELSÄK-FS 2008:1 jämte ändringar, Elsäkerhetsverkets föreskrift och allmänna råd om hur elektriska starkströmsanläggningar ska vara utförda.

ELSÄK-FS 2008:2 jämte ändringar; Elsäkerhetsverkets föreskrift och allmänna råd om varselmärkning vid elektriska starkströmsanläggningar.

ELSÄK-FS 2008:3 jämte ändringar; Elsäkerhetsverkets föreskrift och allmänna råd om innehavarens kontroll av elektriska starkströmsanläggningar och anordningar.

SEK Handbok 444, Elinstallationsreglerna SS 436 40 00, utg.3

SEK Handbok 457, utg.1, Solceller, Råd och regler för elinstallation

SS-EN 62446-1 Solcellsanläggningar - Fordringar på provning, dokumentation och underhåll - Del 1: Nätanslutna anläggningar - Dokumentation, provning för idrifttagning och besiktning

SS-EN 62446-1/A1

Bilaga 1: Frågeformulär – företagstillsyn

Ärendenummer 19EV

Frågor vid tillsyn av elinstallationsföretag inom projekt Solel 19EV254		Ja	Nej
1	Har företaget upprättat ett egenkontrollprogram enligt gällande föreskrifter?		
2	Finns en beskrivning på företagets organisation för elinstallationsarbete och egenkontrollprogram, exempelvis vilka funktioner eller personer som har arbetsuppgifter i företagets egenkontrollprogram?		
3	Finns beskrivning på vilka elinstallationsarbeten företaget utför inom verksamhetstypen elproduktionsanläggningar?		
4	Finns det en beskrivning på vilka kompetenskrav som gäller för de elinstallationsarbeten som utförs inom denna verksamhetstyp?		
5a	Utförs det mekaniska montage av annan än elinstallationsföretaget?		
5b	Om ja ingår de i sådana fall i EKP?		
6	Hur säkerställs det att enskild medarbetare inte utför elinstallationsarbete utanför sitt kompetensområde?	ok	Ej ok
7	Hur säkerställs personalens kompetensutveckling?	ok	Ej ok
8	På vilket sätt är den auktoriserade elinstallatören för regelefterlevnad knuten till företaget?	Anställd	Avtal
9	Är någon i företaget certifierad solcellsinstallatör? (Boverkets föreskrift BFS 2015:4 CIN 2)		
10	Känner medarbetarna till egenkontrollprogrammet och dess innehåll?		
11	Används EKP i den dagliga verksamheten? (t.ex. rutiner, checklistor, mm)		
12	Finns beskrivning på hur elinstallationsarbete planeras och utförs?		
13	Finns beskrivet hur kontroller av elinstallationsarbete planeras och utförs och dokumenteras?		
14	Arbetar företaget aktivt med att skaffa sig kännedom om vilka förutsättningar som gäller för anläggningens utförande?		
15	Har man uppmärksammat EMC vid projektering? Vad har i så fall styr det? (Kan vara radioutrustning/antennerna i närheten).		
16	Utförs solcellsinstallationer enligt avsnitt 712 i elinstallationsreglerna SS 436 40 00, utg.3?		
17	Känner företaget till SEK handbok 457 Solceller?		
18	Överlämnas dokumentation till anläggningsinnehavaren? (skötselplaneringar/tillverkarens anvisningar/provningsprotokoll/mm)		
Övriga frågor			
Referensanläggningar:			
Antal installerade solcellsanläggningar som företaget utfört:			
När startades verksamheten med installation av solcellsanläggningar?			
Antal anställda:			

Bilaga 2: Frågeformulär – anläggningstillsyn

Ärendenummer 19EV

Frågor vid anläggningstillsyn inom projekt Solel 19EV254		Ja	Nej
1	Utförs den fortlöpande kontrollen av innehavaren?		
2a	Utförs särskild kontroll av anläggningen?		
2b	om ja, finns det dokumentation över den särskilda kontrollen?		
3	Uppfylls kravet på dokumentation enligt 3 kap. 8 § ELSÄK-FS 2008:1? (tex: monteritning, elschema, provningsprotokoll, drift och skötselinstruktioner)?		
4	Finns det provningsprotokoll på anläggningen avseende ödrift, fränkopplingstider vid under o överspänning, frekvens, mm?		
5	Uppfylls kravet på märkning enligt 3 och 11 §§ ELSÄK-FS 2008:2 och avsnitt 712 elinstallationsreglerna SS 436 40 00 utgåva 3?		
6	Är anläggningen försedd med jordfelsbrytare, uppfylls kraven enligt avsnitt 712.530.3.101 i elinstallationsreglerna SS 436 40 00 utgåva 3?		
7	Är elektrisk materiel på likströmssidan avsedd för likspänning?		
8	Finns det överspänningsskydd i anläggningen?		
9	Är anläggningen funktionsutjämnad? (om så behövs är den då rätt utförd och identifierad)? (712.542)		
10	Finns det frånskiljare på likströmssidan av växelriktaren? (712.536.2.2.101)		
11	Finns det tecken på att anläggningen stör annan elektrisk utrustning? (el kvalitet, övertoner, supratoner, radiostörningar på AM eller FM)		
12	Upptäcktes installationsbrister?		
Övriga frågor			
Park/byggnad:			
Anläggningens byggår:			
Anläggningseffekt {kW):			
Vilket/vilka företag har utfört anläggningen?			

Checklista övriga iakttagelser
DC-kablar förlagda direkt på yttertaket. (712.521.101)
Bristfällig infästning av DC-kablage och DC-don. (522.8.4, 522.8.5, 522.8.9)
DC-kablar mot vassa stålkanter. (522.8.11)
DC-kablage klämt mellan stativ och panel. (522.8, 3 kap. 5 § i 2008:1)
Risk för skador pga snö- och isbekämpning (522.6)
Tramp/tryck/slagskador vid installation, underhåll och service (522.6)
Värme/kyla (522.1, 522.15)
Sol/åldring/UV etc (522.11)
Rörelser pga värme/kyla i byggnadskonstruktion (522.15, 522.8.13)
Mögel/alger/växter (522.9)
Skarpa kanter på byggnaden (522.8.1)
Att kopplingslådor har en varning om att de matas från en solcellsanläggning och kan vara spänningsatta även efter franskiljning. (712.514.102}
Att varning for bakmatning finns vid anslutningen till elcentralen.

Övrigt
Studera tillverkarens montageanvisningar - växelriktare (funktionsutjämning, isolationsövervakning , DC-brytare, krav på jordfelsbrytare, mm.)
Notera fabrikat på växelriktare och solpaneler
För lantbruk kan finnas särskilda krav
Har byggnaden åskskyddssystem?
Avsnitt 26.1 Inspektion (SEK Handbol 457 Solceller)
SS-EN 62446-1 Solcellsanläggningar - Fordringar på provning, dokumentation och underhåll -Del 1: Nätanslutna anläggningar - Dokumentation, provning för idrifttagning och besiktning finns riktade kontroller och provningar för solcellsanläggningar.
Studera PM - Genomförande (vad som gäller angående fallrisker och se bilaga riskbedömning)

Bilaga 3: Sammanställning resultat företag

NR	Namn på företag	Region	Dnr	Besöksdatum	Verksamhetsgren etablerats	Antal anställda	Antal certifierade solelsinstallatörer	Antal installerade anläggningar	Antal installerade anläggningar (omfång)	Dnr vid eventuell koppling till anläggningstillsyn
1	PPAM Solkraft AB	Väst	19EV1432	2019-03-25	2002	45	0	1200	641-1278	19EV1555
2	Solect Power AB	Syd	19EV2330	2019-05-07	2009	5	0	360	320-640	19EV2334
3	Elinväst	Väst	19EV2178	2019-04-25	2014	45	0	10	6-15	
4	WETTERSOL AB	Syd	19EV4142	2019-08-20	2018	4	0	40	37-77	
5	EL MARTIN ANDERSEN AB	Syd	19EV4166	2019-08-07	2011	2	0	200	159-319	
6	SOLAR SUPPLY SWEDEN AB	Syd	19EV4266	2019-09-25	2011	10	0	500	320-640	19EV5162
7	AKTIV SOL I NÖBBELE AB	Syd	19EV4545	2019-09-10	2010	6	1	400	320-640	19EV4767
8	Nordic Solar	Väst	19EV4934	2019-10-21	2009	37	1	1000	641-1278	
9	Solkraft Viby AB	Väst	19EV5052	2019-10-08	2015	7	0	250	159-319	
10	Solenergispecialisten i Norden AB	Nord	19EV4755	2019-09-25	2018	4	1	30	16-36	
11	SOLKRAFT EMK AB	Syd	19EV6119	2019-11-26	2015	130	0	2200	1279-2559	
12	Soldags i Sverige AB	Öst	19EV5059	2019-11-19	2019	4	0	17	16-36	
13	Solarenergy Scandinavia AB	Öst	19EV4806	2019-09-17	2012	3	0	200	159-319	
14	Dalhems Bygg AB	Syd	19EV4794	2019-09-10	2019	5		50	37-77	19EV4878
15	Skånes Elinstallation AB	Syd	19EV4877	2019-09-17	2016	1		50	37-77	19EV4878
16	Svenska Solpanelmontage AB	Syd	20EV397	2019-11-06		20	1	650	641-1278	19EV5727
17	EI AB Johansson & Sparf	Syd	20EV402	2019-11-06		60	0	72	37-77	19EV5727
18	E.on Energilösningar Aktiefbolag	Syd	19EV5740	2019-11-06						19EV5727
19	AB Elteam i Norrtälje	Öst	19EV5781	2019-10-28	2018	2	0	20	16-36	19EV5657
20	JÖTA EL AB	Öst	19EV6449	2019-12-03	2015	87	0	30	16-36	
21	CF EI Service AB	Öst	19EV6472	2019-12-03	2018	3	0	2	1-5	

Bilaga 4 Sammanställning resultat anläggning

NR	Namn på anläggning	Region	Dnr	Besöksdatum	Byggår	Byggperiod	Effekt [kW]	Effektspänn	Park/byggnad	Dnr vid eventuell koppling till företagstillsyn
1	Novisen 2	Väst	19EV1555	2019-03-25	2019	2016-	68	41-80	Byggnad	19EV1432
2	Kvarnen 1	Väst	19EV1555	2019-03-26	2011	2011-2015	35.5	41-80	Byggnad	
3	Kassören 10	Väst	19EV1555	2019-03-26	2014	2011-2015	35	41-80	Byggnad	
4	Jonstorpsskolan Höganäs kommun	Syd	19EV2334	2019-05-07	2018	2016-	50	41-80	Byggnad	19EV2330
5	Röbäck 93:1	Nord	19EV4210	2019-08-09	2018	2016-	10	-40	Byggnad	
6	Sporthallen Ludvika. Ludvika Kommunfastigheter AB	Väst	19EV4422	2019-09-10	2018	2016-	178	161-320	Byggnad	
7	Brandstationen Falun, Falu Kommun	Väst	19EV4428		2008	2006-2010	140	81-160	Byggnad	
8	Megasol 1, Arvika Kraft AB	Väst	19EV4436	2019-09-27	2015	2011-2015	490	161-320	Park	
9	Köpmangatan 3, Ludvika. Ludvikahem AB	Väst	19EV4444	2019-09-10	2014	2011-2015	25	-40	Byggnad	
10	Lidhem Säteri, Väckelsång	Syd	19EV4767	2019-09-10	2019	2016-	50	41-80	Byggnad	19EV4545
11	Sternövägen 75, Karlshamn	Syd	19EV5162	2019-09-25	2017	2016-	27	-40	Byggnad	19EV4266
12	Megasol 2, Arvika. Arvika Kraft AB	Väst	19EV6805	2019-09-27	2015	2011-2015	490	321-640	Park	
13	Alby 2 Solcellsanläggning Hus 2	Öst	19EV6107	2019-11-26	2016	2016-	420	321-640	Byggnad	
14	Knoesters Hyr- och Släpservice AB	Syd	19EV3655	2019-07-03	2018	2016-	30	-40	Byggnad	
15	JKF i Sölvesborg AB	Syd	19EV3663	2019-07-03	2018	2016-	43	41-80	Byggnad	
16	Skea Gärd AB	Syd	19EV4878	2019-12-06	2019	2016-	45	41-80	Byggnad	19EV4794, 19EV4877
17	Villa Emmaljunga	Syd	19EV5727	2019-11-06	2019	2016-	11	-40	Garage tak	20EV397 20EV402 19EV5740
18	Bollerups Lantbruksinstitut	Syd	19EV5741	2019-11-12	2019	2016-	40	-40	Maskinh all	
19	Credentia AB, Norrtälje	Öst	19EV5657	2019-10-23	2019	2016-	3	-40	Byggnad	
20	Specialfastigheter Sverige AB	Öst	19EV6346	2019-11-29	2013	2011-2015	66	41-80	Byggnad	
21	BRF Utsikten i Norrtälje	Öst	19EV6347	2019-11-25	2017	2016-	55	41-80	Byggnad	
22	Kappällskärs Hamn AB, Norrtälje	Öst	19EV6364	2019-11-26	2015	2011-2015	60	41-80	Byggnad	



TRYGG OCH STÖRNINGSFRI EL

Vi arbetar för hög elsäkerhet och för att
elektriska utrustningar inte ska störa varandra.
www.elsakerhetsverket.se