

Teknisk anvisning solenergiproduktion

Teknisk anvisning

Solenergiproduktion

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

6	EL- OCH TELESYSTEM	3
63.P	System för elenergiproduktion	3
66	SYSTEM FÖR SPÄNNINGSUTJÄMNING OCH ELEKTRISK SEPARATION	9
S	APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR M M I EL- OCH TELESYSTEM	10
SB	KANALISATION.....	10
SC	El- och telekablar m m	11
SH	UTRUSTNING FÖR ELENERGIPRODUKTION.....	12
Y	Teknisk dokumentation mm för installationer	15



6 EL- OCH TELESYSTEM

Dessa riktlinjer är framtagna för att tydliggöra verksamhetens behov av funktioner och teknisk nivå i fastigheterna. De ska ses som riktlinjer och hänsyn måste tas till alla specifika förutsättningar för respektive projekt. Om det av någon anledning inte är möjligt att följa Regionservice tekniska anvisningar ska varje avvikelse skriftligen dokumenteras och godkännas av projektledare el.

63.P System för elenergiproduktion

63.PD System för elenergiproduktion- system med solkraft

SS 436 40 00 Elinstallationsreglerna

[SS-EN 50160 Spänningens egenskaper i elnät för allmän distribution](#)

[SS-EN 60891 Solceller - Celler av kristallint kisel - Korrektion av uppmätt förhållande mellan ström och spänning med avseende på temperatur och irradians](#)

[SS-EN 60904 Solceller, del 1–10](#)

[SS 4364000:2017 Elinstallationsreglerna. Einstallationer för lågspänning - Utförande av elinstallationer för lågspänning](#)

[SS-EN 61215-1 Solceller - Konstruktions- och typgodkännande av solcellsmoduler av kristallint kisel](#)

[SS-EN 61683 Solkraftverk - Bestämning av verkningsgrad hos utrustning för el anpassning](#)

[SS-EN IEC 61701 Solceller - Korrosionsprovning av solcellsmoduler med saltdimma](#)

[SS-EN 61724-1 Solkraftverk - Driftövervakning - Mätning, dataöverföring och utvärdering](#)

[SS-EN 61725 Solkraftverk - Beräkning av solinstrålningens dygnsprofil](#)

[SS-EN 50549-1 Fordringar på generatoranläggningar för anslutning i parallelldrift med elnät - Del 1: Anslutning till lågspänningsnät - Generatoranläggningar upp till och med typ B](#)

[SS-EN 61829 Solkraftverk - Fältnätning av förhållandet mellan ström och spänning](#)

[IEC 61836 Solar photovoltaic energy systems - Terms and symbols](#)

[SS-EN 61853-1 Solcellsmoduler - Provning av prestanda och angivande av märkvärden - Del 1: Mätning av prestanda med avseende på irradians och temperatur samt angivande av effect](#)

Övriga standarder och föreskrifter

DIN VDE 0126 Automatic disconnection device between a generator and the public low-voltage grid

CE-märkning och EMC-direktivet 2014/30/EU

Boverkets författningssamling t.ex.

- BFS 2011:6 med ändringar och tillägg -BFS 2018:15-
BBR27
- BFS 2011:10 Med ändringar och tillägg -BFS 2015:6 –
EKS 10
- SEK Handbok 457

System och funktioner

Nätanslutet system, matning ut mot elnätet, 3-fas 230/400V, 50Hz.

Hopkoppling av moduler utomhus utförs med väderbeständiga kontakter eller kopplingsdosor.

Installationer ska vara planerade och utförda med god åtkomlighet för kontroll, service och underhåll.

Ev krav på NUS skydd från nätägare ska beaktas i projekteringen

Utförs med solceller enligt följande:

- Typ, se avsnitt SHD
- Modulramar och bärställningar av aluminium eller likvärdigt
- Montering enligt fabrikantens rekommendationer. Infästning ska utföras med hänsyn till dimensionerande vind- och snölaster för orten.
- Luftspalt mellan tak och paneler för kylning, enligt leverantörens anvisningar, dock minst 0,1m
- Placering av paneler ska samordnas med byggprojektledare.
- Kablar dras in i fastigheten genom fasad ev genom tak. Genomföring i tak utförs med typ svanhals i metall eller likvärdig.

Utförs med installationer enligt följande:

- Ledningsnät dimensioneras för ett spänningsfall totalt inom solcellsanläggningen för max.2%.
- Kopplingsutrustning, (apparatskåp med gemensam kapsling) för centralt placerad utrustning.
- Lastfrånskiljare på likströms- och växelströmssidan om växelriktaren har inbyggd brytare på DC sidan godkänns den om den uppfyller kraven som lastfrånskiljare.
- Utrustning placeras/ utformas så att de inte gynnar byggande av fågelbon.
- I samråd med beställarens projektledare och räddningstjänst.
- Överspänningsskydd på AC och DC sidan. Inbyggda överspänningsskydd i växelriktaren godkänns om dom uppfyller kraven enligt klass 2.
- Brandkårsbrytare på DC sidan ska monteras så nära panelerna som möjligt. Den styrs via manöverdon placerad vid brandlarmstablå med en indikeringslampa som lyser när brytaren är aktiverad. (Se Bild 1)
- Optimerare ska undvikas pga. risk för störningar

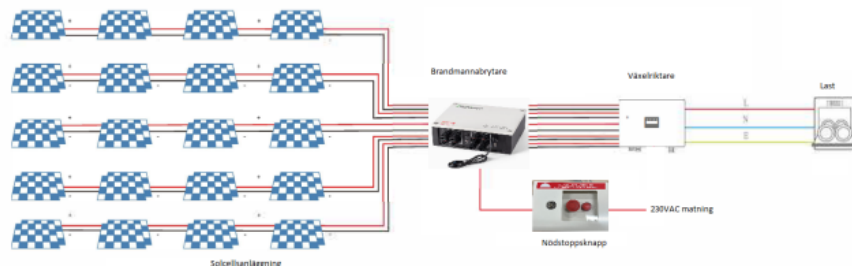


Bild 1

Särskilda samordningskrav

Installation bör föregås av en projektering med tillsatt projektgrupp. Där utreds val av system och förankring. I projekteringen bör hänsyn tas till taksäkerhet samt takets bärförmåga och framtida skötsel av taket och solcellsanläggningen.

Förankringen och tätning av fasad/tak-konstruktion ska samordnas under projektering med byggprojektledare, för att bibehålla tätheten i konstruktionen.

Kontrollera att placering av utrustning inte blir olämplig med hänsyn till temperatur, väderförhållande och åtkomlighet för drift och underhåll



Personals kvalifikationer

Entreprenören är skyldig att ställa teknisk personal, som är väl förtrogen med offererade systemlösningar, till beställarens förfogande.

El- och teleförsörjning

Växelriktare ska:

- Anslutas till fördelning.
- Vara utförd med larmutgång (summalarm) för uppkoppling mot Ifix.

Miljöbetingelser

Utrustning ska ha följande kapslingsklass:

- Utomhus, lägst IP44
- Inomhus, lägst IP21

Miljö

- Solceller och paneler, ska vara fria från kadmium (inkl. kadmiumsulfid etc.).
- Apparatlådor och kopplingsboxar ska ej innehålla bly eller blyföreningar
- Kablar som innehåller ftalater och bromerade flamskyddsmedel ska undvikas
- Halogenfritt material ska användas
- Smältsäkringar får ej innehålla tungmetallerna Kadmium och Bly
- Dokumenteras i byggvarubedömningen.
- Solcellstillverkaren ska finnas med som leaders i SVTC innevarande år alt föregående år

Dimensionering

Anläggningen ska dimensioneras i samråd med el projektledare.



El-miljö

Alla elektriska apparater och utrustningar ger upphov till elektriska och magnetiska fält och kan påverka människor och annan el utrustning såsom medicintekniska utrustning. Elkraftsystem ska utformas så att höga elektriska och magnetiska fält inte uppstår samt störningar inte sker, i anslutning till där människor normalt vistas samt med hänsyn till medicinteknisk utrustning.

Produkter som avger låga elektriska- och magnetiska fält ska väljas. Om detta inte är möjligt ska skärmning med aluminiumplåt övervägas. Miljöstandard anger nivåer på emission och immunitet beroende på var produkten kommer att användas.

Elinstallationer utförs enligt följande elmiljöstandarder:

- SS-EN 61000-6-2 Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) - Del 6-2: Generella fordringar - Immunitet hos utrustning i industrimiljö
- SS-EN 61000-6-3 Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) - Del 6-3: Generella fordringar - Emission från utrustning i bostäder, kontor, butiker och liknande.

Produkter som installeras ska kunna användas i alla miljöer och den ska vara provad mot de strängaste kraven. Produkter som innehåller någon form av radiokommunikation ska godkännas av Medicinsk Teknik.

För apparat gäller produktstandard, saknas produktstandard hänvisas till produktfamiljstandarden och saknas även produktfamiljstandard så gäller miljöstandarderna.

Utrymmen

Växelriktare placeras i ventilerat utrymme, i nära anslutning till modulerna. Värmeavgivningen ska förmedlas/samordnas med V projektör alt projektledare vvs.

Mätaranordning

Mätning av elproduktionen ska ske med kWh mätare. Denna skall monteras i fördelningscentral och kopplas upp mot fastighetssystemet WebPort detta kan ske med ModBus alternativt med M-BUS via befintliga M-bus slingor i fastigheten.

60/2

Elektromagnetisk kompatibilitet EMC och medicintekniska produkter (MDD)

Allmänt

EMC reglerna ska gälla elektriska och elektroniska apparater liksom utrustning, system och installationer med elektriska komponenter.



66 SYSTEM FÖR SPÄNNINGSUTJÄMNING OCH ELEKTRISK SEPARATION

66.D Åskskyddssystem

Om byggnaden har åskskydd måste hänsyn till detta tas med i projekteringen.

Detta ska samordnas med el-projektledaren.

66.GB System för skyddsutjämning

Följande ska anslutas till skyddsutjämningen:

- Kopplingslådor
- Kopplingsutrustningar
- Överspänningsskydd

Skyddsutjämningsledare förläggs nära och parallellt med DC-ledningar.

S APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR M M I EL- OCH TELESYSTEM

SB KANALISATION

Samtliga fria kabelstegsändrar skall förses med skyddsproppar till skydd mot olycksfall.

Rör får lov att användas som kanalisation men skall då utomhus vara UV-beständig alt galvaniserade metallrör.

Kanalisation utomhus skall vara UV-beständig. Utomhus skall kablar skyddas mot UV-ljus. Antingen genom sitt läge på stativ bakom solcellsmoduler och/eller genom att kanalisation utföres med lock över kablar.

Kanalisation genom brandklassade väggar ska brandtätas så det uppnår samma skyddsklass som befintligt.

SBE.321 Kapslade kopplingsdosor

Utanspåliggande dosa ska vara försedd med införingshål med för kabeln anpassat tätningsdon.



Dosa för utanpåliggande rör ska vara av plast eller metall med stuts för rörinföring samt med fästhål för skruvfastsättning.

Dosa för kabel inom kabelstråk ska monteras på distansstycken över kabelstråket.

Dosa på kabelstege ska monteras åtkomlig på stegen med för ändamålet avsett fästdon och så att den inte hindrar kabelförläggning eller minskar stegens kapacitet.

Införingshål som inte används ska tätas.

Där vätska kan stanna kvar i uppåtriktat tätningsdon ska sådan kabelinföring undvikas och kabel föras in underifrån.

Hylsskruv ska dras så att tätning erhålls utan att kabeln skadas.

SBH APPARATLÅDOR, KOPPLINGSBOXAR MM

Apparatlåda för reläer, kopplingsplintar och dylikt i elcentral ska vara utförd i minst samma kapslingsklass som övriga kapslingar i el centralen.

SBH.2 Kopplingsboxar

[Kopplingslåda/or för slingorna till](#) solcellsanläggning, även kallad DC-Kapsling.

Placering nära genomföring i klimatskal.

Utförs med:

- Överspänningsskydd, DC-sida
- Spärrdioder
- Säkringar
- Kapsling i metall

SC EL- OCH TELEKABLAR M M

Samtliga ledningar skall vara skärmade och halogenfria.

Huvudledning skall vara av typ AXQJ/EXQJ/FXQJ. Huvudledning utan separat skärm accepteras ej.

Gruppledningar på växelströmssidan skall vara av typ EQLQ.

Ledningar utomhus skall vara avsedda för förläggning utomhus samt vara UV-beständiga.

SCE SPECIALKABLAR FÖR ELKRAFT

Samtliga kablar:

- UV-tålig och vädertålig i utsatta lägen.



- Anpassade till förekommande temperaturer.

DC-ledningar:

- Dubbelisolerad
- Anpassade till beräknade spänningsnivåer
- Ledare ska vara röd (+) plus, och svart (-) minus.

SDC.415 Stickproppar, skarvuttag o d i elkraftsystem

Stickproppar och apparatanslutningsdon ska uppfylla kraven på dimensionell oförväxlarhet för industriuttagsdon med stift och kontakthylsor enligt [SS-EN 60309-2](#).

SEC.3 Dvärgbrytare

Dvärgbrytare skall uppfylla kraven enligt [SS-EN 60 947-2](#)

Skall vara godkänd som frånskiljare enligt [SS-EN 60 947-3](#)

Ska kopplas upp på plint.

Flerpoliga dvärgbrytare, 2-, 3- och 4-poliga, skall manövreras allpoligt, med gemensam vippa.

Samtliga dvärgbrytare förses med larmkontakter för indikering till summalarm av utlöst brytare.

Dvärgbrytare ska uppfylla kraven enligt SS-EN 60898-1.

Märkkortslutningsbrytförmågan ska vara minst lika med förekommande högsta kortslutningsström där dvärgbrytaren är installerad.

SH UTRUSTNING FÖR ELENERGIPRODUKTION

SHD SOLKRAFTVERK

Färdig konstruktion skall vara utförd så att panelerna är väl förankrade och risk för sprickbildning i paneler ej uppkommer.

Paneler skall ha lutning lika taket, vid taklutningar över 5°, om inget annat överenskommes i projektet.

Om lutningen är mindre än 5° monteras paneler på lutande stativ/ställning. Panelernas egen skuggning ska beaktas vid montering på stativ/ställning.

Panelernas placering skall utformas så att framtida underhåll förenklas.

Solcellsmodulerna ska ha en effektgaranti som garanterar att moduler levererar minst 97% efter ett år och linjärt till minst 80 % av initial effekt efter 25 år.



Endast Monokristalina kisel- eller tunnfilms-paneler.

Ett giltigt testcertifikat från TUV eller Likvärdig organisation ska vid efterfrågan kunna uppvisas, som visar att den offererade modulen är testad och godkänd enligt SS-EN 61730, samt SS-EN 61215 för kristallina eller SS-EN 61 646 för tunnfilms paneler.

Solcellstillverkaren ska finnas med på DNV-GL listan under innevarande år alt föregående år

SJF.3

Växelriktare

Växelriktare skall vara CE-märkta, följa Svenska installationsvärden enligt SS-EN 50549-1 TK8 samt energi företagens handbok "Anslutning av elproduktion till lågspänningsnätet – ALP".

Växelriktare ska vara testad och godkänd enligt SS-EN 61000-3-2 (alt SS-EN 61000-3-12), SS-EN 61000-3-3 (alt SS-EN 61000-3-11), SS-EN 61000-6-2 och SS-EN 61000-6-3.

Växelriktare ska ha verkningsgrad om minst 97 % enligt europeisk standard Euro-eta.

Placering av växelriktare ska med avseende på elektromagnetisk kompatibilitet säkerställa att växelriktaren ej stör eller störs av andra elektriska utrustningar.

Växelriktare ska ha erforderlig utrustning för kommunikation via ModBUS. På mindre anläggningar kan M-BUS accepteras efter godkännande av el-projektledare.

Växelriktaren ska anslutas till fördelningscentral.

I fördelningscentral placeras kwh mätare, överspänningsskydd samt övrig kopplingsutrustning för säkerheten.

Från varje modulblock (det antal serie- och parallellkopplade moduler som skall anslutas till en gemensam växelriktare) dras en dubbelisolerad kabel med erforderlig area till anslutningspunkten i respektive byggnad.

Kabeln skall anslutas till DC-brytare och vidare till växelriktare. Varje modulslina skall ha DC-säkringar och DC-brytare i kombination före respektive växelriktare. DC brytare ska uppfylla kraven som lastfrånskiljare enligt elsäkerhetsverket.

AC- och DC-Brytarna ska tydligt märktas med vilken ordning till och frånkoppling skall ske. Ordning skall vara att DC-brytare sluter först och därefter AC-brytare vid tillkoppling. Vid frånkoppling skall brytarnas manöverordning vara den motsatta. AC-brytare och säkringar får inte förekomma på DC-sidan om de inte samtidigt är specificerade för aktuell DC toppeffekt.

SKB.82

Kopplingsutrustningar för solkraftverk

Utföras enligt följande:

- Kapsling av stålplåt eller annan metall
- Ryggplåt
- Dörr/lucka
- Överspänningsskydd, AC/DC-sida
- Utförd med 30% reservplats

Samtliga dörrar/luckor skall vara gångjärnsförsedda.

SKF.32 Lastbrytare och lastfrånskiljare för högst 1 kV

Det skall finnas möjlighet att koppla bort spänningsmatning från växelriktaren samt inkommande likspänningskablar via arbetsbrytare vid växelriktare alt annan lämplig placering för räddningstjänsten.

Placering sker i samråd med el-projektledare.

Om systemet inte är försedd med utrustning som förhindrar spänningsmatning från solcellspaneler vid avstängd växelriktare ska även arbetsbrytare placeras vid respektive slinga ute på taket. Arbetsbrytare får bryta två slingor om så är lämplig ur arbetsmiljömässig hänsyn.

Arbetsbrytare för DC som placeras utomhus ska vara anpassade för ändamålet samt hålla mycket hög kvalitetsnivå.

Anslutning av kablar ska ske underifrån om så är möjligt.

Förskruvningar avsedda för fler kablar är tillåtet.

SEE.5 Överspänningsskydd – lågspänningssystem

Solkraftverk

Överspänningsavledare för DC skall monteras i + och – poler och ansluts mot jord.

DC - Överspänningsskydd typ 1+2 alt 2 beroende på omgivning och åsskydd. Överspänningsskyddet ska vara av typ modulär instickbar med växlande kontakt för utlöst skydd.

Omfattning och nivå på överspänningsavledare skall ske i samråd med el-projektledare.

SRD.131 Skyddsutjämningsledare

Ledare ansluts på pus-skens.

Ledare skall vara isolerad grön/gul FQ/RQ där annat ej anges.



Y Teknisk dokumentation mm för installationer

Original ska ha en sådan struktur att tydliga kopior erhålls.

Översatt handling ska även levereras på originalspråket.

På ritning som utarbetats av entreprenören och som redovisar flera anläggningstyper, ska anläggningstyperna framgå av namnrutan.

Vid förminskning till A4-höjd ska kopior vara tydliga och fullt läsbara.

Förteckningar, beskrivningar, beräkningar, protokoll, ritningsförteckningar och dokumentlistor ska inte vara skrivna för hand.

Datablad, broschyrer, tillverkarens drift- och underhållsinstruktioner av sk "standardutförande" godtages under förutsättning att:

- principalschema, flödesschema etc. överensstämmer med detta projekts utförande.
- beteckningar ska överensstämma med märkskyltar
- typ, storlek, utförande etc. ska tydligt markeras.
- för detta projekt onödiga texter, bilder etc. ska avlägsnas.

Handlingar utförs på svenska enligt gällande cad-manual. Berörd befintlig dokumentation ska uppdateras, kompletteras eller utgå.

Allmänt

För att erhålla ett strukturerat och rationellt anläggningsmontage samt för enkel samordning till relationshandlingar, ska dokumentationen för anläggningsmontaget struktureras enligt följande.

Dokumentationen för det aktuella anläggningsobjektet ska vara samgranskad, utgöra den samordnade dokumentationen, vara ordnad i arbetspärmar samt vara märkta med tillhörighet.

Arbetspärmens dokumentation ska under hela anläggningsmontaget hållas uppdaterad och i slutgiltigt utförande utgöra dokumentation för besiktningsman och för upprättande av relationshandlingar.

Relationshandlingar ska samordnas med regionens CAD samordnare.

YTB MÄRKNING OCH SKYLTNING AV INSTALLATIONER

Märkningen skall lämna all erforderlig information för entydig och säker driftorientering, samt utformas enligt regionens tekniska anvisningar märkning av installationer.

Skyltar, märkningar och scheman skall tillverkas digitalt och/eller maskinellt. Material plastlaminat.

Byggnaden skall förses med varnings- och informationsanslag. Anslag/skyltar ska vara placerade så att dessa tydligt ses från angreppsväg i markplan.

Exempel på skyltar,



YTB.2636 Skyltning för system för elenergiproduktion

System för solkraftverk

Varnings-, förbuds- och upplysningsskytning

Skytning utförs enligt följande:

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 är spänningssatt från två håll. Vid fränkoppling av apparat bryt först på växelströmssidan och sedan på likströmssidan.
AC-brytare	AC-brytare – Apparaten är 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

YUD RELATIONSHANDLINGAR FÖR INSTALLATIONER

YUD.63 Relationshandlingar för elkraftsinstallationer

YUE UNDERLAG FÖR RELATIONSHANDLINGAR FÖR INSTALLATIONER

YUE.6 Underlag för relationshandlingar för el- och teleinstallationer



YUH Driftinstruktioner för installationer

YUJ Underlag för driftinstruktioner för installationer

YUJ.6 Underlag för driftinstruktioner för el- och teleinstallationer

Utöver i AMA angivna handlingar ska entreprenören tillhandahålla följande underlag för driftinstruktioner:

- Felsökningsinstruktion
- Förteckning över utrustningar som innehåller batterier. Förteckningen ska innehålla, antal, enheter, installations år och utbytes- eller skrotningsprogram.

Underlag ska vara tryckta eller maskinskrivna.

Leverans

Underlag för driftinstruktioner ska levereras i 1 omgång och levereras till beställarens ombud senast vid slutbesiktningen.

Handlingar levereras digitalt i aktuell projekt portal.

**YUL UNDERLAG FÖR UNDERHÅLLSINSTRUKTIONER FÖR
INSTALLATIONER**

YUP INFORMATION TILL DRIFT- OCH UNDERHÅLLSPERSONAL

YYV TILLSYN, SKÖTSEL OCH UNDERHÅLL AV INSTALLATIONER