

## **Brf Tallkronan, Tallboda**

# **Förfrågningsunderlag / underlag för utförande El- och Telesystem Solcellsanläggning**


Datum 2023-04-26

Upprättad av

Elkonstruktion i Östergötland AB

Fredrik Lundh



	Dokument <b>RAMBESKRIVNING SOLCELLSANLÄGGNING</b>	Sid nr: 2av18
	Projekt Brf. Tallkronan, Tallboda	Handläggare FL
Projekt nr: 22 0170		
Datum 2023-04-27		
Status FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG		Rev.dat   Rev

Kod	Text
-----	------


## Innehåll

6	EL- OCH TELESYSTEM.....	3
61	KANALISATIONSSYSTEM.....	7
63	ELKRAFTSYSTEM.....	8
63 PD	System för produktion av elenergi med solkraftverk.....	8
66	SYSTEM FÖR SPÄNNINGSUTJÄMNING OCH ELEKTRISK SEPARATION .....	8
S	APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR MM I EL- OCH TELESYSTEM .....	9
SBH	APPARATLÅDOR, KOPPLINGSBOXAR MM .....	9
SBD	KABELSTEGAR, KABELRÄNNOR, BÄRSKENOR O D .....	9
SBJ.1	Kabelgenomföringar i vägg eller bjälklag .....	10
SCE	SPECIALKABLAR FÖR ELKRAFT .....	10
SD	SKARVAR, FÖRBINDNINGSDON O.D. I EL-ELLER TELESYSTEM .....	10
SE	RELÄER OCH SKYDD SAMT APPARATER FÖR MÄTNING OCH ÖVERVAKNING I EL- OCH TELESYSTEM .....	11
SED	JORDFELSBRYTARE.....	11
SEF	MÄTINSTRUMENT OCH MÄTARE FÖR ELEKTRISKA STORHETER.....	11
SHD	UTRUSTNING FÖR SOLKRAFT.....	11
SK	KOPPLINGSUTRUSTNINGAR OCH KOPPLINGSAPPARATER .....	14
U	APPARATER FÖR STYRNING OCH ÖVERVAKNING .....	14
UA	APPARATER MED SAMMANSATT FUNKTION FÖR STYRNING OCH ÖVERVAKNING .....	14
Y	MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION M M .....	15
YG	MÄRKNING OCH SKYLTNING .....	15
YGB	MÄRKNING .....	15
YKB	UTBILDNING OCH INFORMATION TILL DRIFT- OCH UNDERHÅLLSPERSONAL .....	17

Handlingsförteckning

Denna handling

18 sidor

	Dokument <b>RAMBESKRIVNING SOLCELLSANLÄGGNING</b>	Sid nr: 3av18
	Projekt Brf. Tallkronan, Tallboda	Handläggare FL
Status FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG		Projekt nr: 22 0170
	Datum 2023-04-27	Rev.dat   Rev

Kod | Text

Beskrivningen är upprättad som en totalentreprenad enligt ABT 06 så länge den inte strider mot konsumentköplagen.

Rambeskrivningen ansluter till AMA EL 19.

Rambeskrivningen består av följande handlingar:

- Rambeskrivning solcellssystem (denna)
- Arbetsbeskrivning för stagning av takstolar vid installation av solceller

Entreprenören ska, före anbudets avgivande, ha förvissat sig om alla faktorer som kan påverka entreprenadens utförande och dess kostnader genom platsbesök. Entreprenören äger ej rätt till extra ersättning för sådana arbeten och material.

Den boende är att jämställa med beställaren i denna entreprenad.

Anmälan om slutbesiktning ska ske skriftligen till den boende senast 2 veckor innan entreprenaden är färdigställd. För att slutbesiktning ska genomföras fodras protokoll över provningar enligt kontrakthandlingar samt drift- och underhållsinstruktioner föreligger. Den boende bekostar och anlitar besiktningsman. Godkänt besiktningsprotokoll ska redovisas för föreningen.

## 6 EL- OCH TELESYSTEM

### *Orientering*

Brf Tallkronan är en förening som består av 215st bostäder i storlekar 3-5 rok var av ca 30st hade inredd vind från att de byggdes.

De flesta bostäderna har genom åren byggts om och vinden har inretts. Det är endast ett fåtal kvar som inte har inredd vind. Takupbyggnaden består tegeltak ovan plyfaskivor diktmonterade mot takstolarna.


Efterfrågan på solceller ökar och flera av boende i föreningen önskar installera det på sina tak i egen regi.

Denna tekniska beskrivning gäller vid anbudsfrågan och utförande för respektive lägenhetsinnehavare som önskar installera solcellsanläggning på sitt eget tak.

### *Omfattning*

Entreprenaden består av projektering, leverans, installation och driftsättning av komplett solcellsanläggning enligt de specifika kraven i detta dokument.

Projektering omfattar bland annat anpassning och dimensionering efter rådande förhållanden.

	Dokument <b>RAMBESKRIVNING SOLCELLSANLÄGGNING</b>	Sid nr: 4av18
	Projekt Brf. Talkronan, Tallboda	Handläggare FL
Status FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG		Projekt nr: 22 0170
		Datum 2023-04-27
		Rev.dat   Rev

Kod | Text

Installationen inkluderar solcellsmoduler, montagelösningar och all erforderlig kringutrustning som växelriktare, DC- och AC-brytare och övrigt kablage samt övrigt som erfordras för systemens totala funktion.

I entreprenaden ingår överlämnande av anläggningen i form av dokumentation, utbildning, skötsel föreskrifter samt ett vid idrifttagandet upprättat testprotokoll.

Alla installationer och arbeten ska utföras på så vis att inga skador uppstår på befintliga installationer. Vid behov ska åverkan återställas genom bättringsmålning, tätning mm i samråd med den boende.

#### Leveransgräns

Installationens leveransgräns utgörs av anslutningspunkten till fastighetens elnät, fasadmätarskåp.

Leveransgränsen för skyltning, dokumentation och märkning utgörs av anslutningspunkten till koncessionspliktigt nät.

Leveransgräns av larm- och övervakningssystem utgörs av anslutning till nätverksuttag.

#### Samordningskrav


I entreprenaden ingår samordningsansvar för eventuella sidoentreprenader, underentreprenader och leveranser. Definitivt utförande och placering ska redovisas av entreprenör, för godkännande av föreningen, innan montage får påbörjas. Entreprenören ska:

- bevaka att kablar och apparater inte kolliderar med övriga installationer eller inredning
- kontrollera att placering av solcellssystemet och alla ingående komponenter inte blir olämplig med hänsyn till åtkomlighet, drift och underhåll av hela fastigheten.
- Säkerställa att monteringsystem och solcellspaneler lämnar utrymme och möjliggör för befintlig och planerad taksäkerhet.

#### Styrande dokument

För entreprenaden gäller att installationerna ska utföras enligt nu gällande lagar, förordningar och föreskrifter, så som, men inte begränsat till: plan och bygglagen (PBL), ellagen, elsäkerhetslagen, arbetsmiljölagen, Boverkets byggregler (BBR) och Boverkets konstruktionsregler (EKS).

Entreprenaden ska även utföras enligt senaste utgåvan av följande standarder och anvisningar:

	Dokument <b>RAMBESKRIVNING SOLCELLSANLÄGGNING</b>	Sid nr: 5av18
	Projekt Brf. Talkronan, Tallboda	Handläggare FL
Status FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG		Projekt nr: 22 0170
		Datum 2023-04-27
	Rev.dat   Rev	

Kod | Text

- Installationerna utförs enligt ELSÄK-FS 2022:1
- SS 436 40 00: Einstallationsreglerna
- SEK Handbok 457: Solceller - Råd och regler för elinstallationen
- SS-EN 50549–1: Fordringar på generatoranläggningar för anslutning i paralleldrift med elnät
- SS 437 01 02 Einstallationer för lågspänning – Vägledning för anslutning, mätning, placering och montage av el- och teleinstallationer
- SS 436 21 31 Servicecentraler eller SS 430 01 10: Mätarskåp samt SS-EN 61439 (1,2,3,5)
- SS-EN 62093 Solcellsanläggningar - Konstruktionsgodkännande och miljötolighetsprovning för komponenter andra än solcellsmoduler
- Tekniska Verken, Installera produktionsanläggningar Tekniska Anvisningar och råd vid anslutning, lågspänning.
- Råd och anvisningar – Solcellsanläggningar – Räddningstjänsten Östra Götaland

Solcellsmoduler och växelriktare ska innefattas av direktiv 2012/19/EU om insamling och återvinning av elektriska och elektroniska produkter (WEEE-direktivet).

Tillverkare eller importör av solcellsmodulerna ska finnas registrerade i Naturvårdsverkets EE- och Batteriregister (se eeb.naturvardsverket.se) och åta samtliga krav enligt Förordning (2014:1075) om producentansvar för elutrustning.

### *Personals kvalifikationer*

Entreprenören är skyldig att anlita arbetskraft som besitter fullgod kunskap och färdighet med de för systemet ingående arbetsuppgifterna samt innehar lagstadgade behörighetskrav.

### *Miljökrav för materialval*


Enhetlighet ska eftersträvas i system- och materialval.

Det ska beaktas så att materiel och installationskomponenter samt service kan tillhandahållas i framtiden.

Allt material ska utföras i halogenfritt och PVC-fritt utförande.

Material som monteras utomhus skall var UV- och väderbeständig.

Apparater och produkter ska med avseende på material och utförandeform vara anpassade efter på användningsplatsen rådande förhållanden.

	Dokument <b>RAMBESKRIVNING SOLCELLSANLÄGGNING</b>	Sid nr: 6av18
	Projekt Brf. Talkronan, Tallboda	Handläggare FL
Status FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG		Projekt nr: 22 0170
		Datum 2023-04-27
	Rev.dat   Rev	

Kod	Text
-----	------

Metall ska ha korrosionsskydd som uppfyller kravet för användningsplatsen gällande korrosivitetsklass, dock minst klass C3 för utomhusmonterat material.

Vid blandning av metaller ska hänsyn tas till galvaniska strömmar.

Produkter som omfattas av direktiv 2011/65/EU om begränsning av användning av vissa farliga ämnen i elektrisk och elektronisk utrustning (RoHS-direktivet) och förordning (EU) 1907/2006 om registrering, utvärdering, godkännande och begränsning av kemikalier (REACH-förordningen) ska uppfylla dessa.

### *Snörasskydd*

Avstånd ska lämnas till snörasskydd så dess funktion inte äventyras, för riktlinjer se Branschstandard – Taksäkerhet på tak med solpaneler. [www.taksakerhet.se](http://www.taksakerhet.se)

Nya snörasskydd ska monteras över entréer.

### *Övrig taksäkerhet*

Eventuell övrig taksäkerhet se Branschstandard Taksäkerhet – Taksäkerhet på tak med solpaneler, på Taksäkerhetskommitténs hemsida, [www.taksakerhet.se](http://www.taksakerhet.se).

## **EL- OCH TELEFÖRSÖRJNING**

Den boende tillhandahåller kraft till huvudcentral, systemspänning 230/400V

Nätägare och elleverantör är Tekniska Verken AB.

I entreprenaden ingår all kontakt (anmälningar, samordning, kabelvisning mm.) med nätägare och leverantör. Den boende tillsammans med entreprenören ansvarar för detta.

Befintlig central/apparatskåp kompletteras vid behov med erforderliga överströmsskydd.


## **ÖVRIGT**

### *Utförande*

Taktytor och tätskikt som under byggtiden utsätts för hårdare påfrestningar än under förvaltningsskedet ska vid behov skyddas, exempelvis genom att lägga ut skivor och landgångar.

Det åligger entreprenören att fortlöpande städa arbetsstället så att inte kvarliggande skruvar, spik, plåtrester och dyl. riskerar att trampas ner i och skadar taket då det är tegelpannorna som utgör tätskiktet.

Det ingår att forsla bort överblivet material från entreprenaden samt att slutstäda arbetsstället vid entreprenadens slut. Kostnad för bortforsling och källsortering ska ingå i entreprenaden.

	Dokument <b>RAMBESKRIVNING SOLCELLSANLÄGGNING</b>	Sid nr: 7av18
	Projektnamn Brf. Tallkronan, Tallboda	Handläggare FL
Status FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG		Projekt nr: 22 0170
	Datum 2023-04-27	Rev.dat   Rev

Kod | Text

### Uppgifter i anbud

Anbudet/utförandet ska omfattat projektering, leverans, installation, driftsättning, dokumentation och injustering av ett komplett och driftklart solcellssystem.

I anbudet ska minst följande redovisas:

- Systemets installerade märkeffekt, både för solcellsmodulers DC- effekt i  $kW_t$  (STC) samt växelriktares maximala uteffekt AC (kW)
- Placering av solcellsmodulerna (med skiss och lutning mot horisontalplanet)
- Antal solcellsmoduler samt fabrikat, typ, storlek, utseende och vikt per kvadratmeter.
- Växelriktare, fabrikat och typ,
- Fabrikat och typ av monteringsystem samt beskrivning av infästning
- Förväntad årlig elproduktion (kWh/år) med redovisad indata så som beräknad solinstrålning.
- Beräknad årssystemverkningsgrad, s.k. Performance Ratio i %
- I anbud ska redovisas garantivillkoren för respektive produkt.
- Vind- och snölastberäkningar för samtliga installationer.

### Garantier

Solcellsmoduler och monteringsystem ska ha en produktgaranti på minst 10 år.

Växelriktarna ska ha en produktgaranti på minst 5 år.

Solcellsmodulerna ska ha en linjär effektkaranti som garanterar att de efter 25 år ger minst 80 % av specificerad topp effekt mätt vid STC (Standard Test Condition).

61


### KANALISATIONSSYSTEM

All erforderlig kanalisation, håltagningar, ljud- och brandtätningar m.m. ingår i entreprenaden. Entreprenör ansvarar för att utomhusförlagd kanalisation anpassas efter vind och snölastberäkningar på den aktuella platsen samt för utreda lämplig infästning i underlaget.

Samtliga ledningar ska förläggas i kanalisation och kanalisationen ska vara självbärande. Vid enstaka ledning inomhus godtas klamring i samråd med den boende. Löst hängande kablar får inte förekomma.

Befintlig kanalisation inomhus får användas i mån av plats och i samråd med den boende.

Strängkablar på tak ska förläggas mekaniskt skyddade i trådstege med lock alternativt i kabelskyddsror. Gäller ej strängkablar under moduler.

	Dokument <b>RAMBESKRIVNING SOLCELLSANLÄGGNING</b>	Sid nr: 8av18
	Projekt Brf. Talkronan, Tallboda	Handläggare FL
Status FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG		Projekt nr: 22 0170
		Datum 2023-04-27
		Rev.dat   Rev

Kod | Text

Kanalisation får ingå i montagesystemet för solcellssystemet om fabrikantens anvisningar tillåter detta. Mellan moduler ska den ska vara mekaniskt skyddad med lock eller i rör.

Kanalisation och fäst detaljer på yttertak ska vara i metall, UV- och väderbeständig samt anpassat för ortens korrosivitetssklass men minst klass C3.

Vid användning av monteringskranor som kanalisation krävs extra uppmärksamhet kring kablarnas böjningsradie och skydd mot vassa kanter.

### 63 ELKRAFTSYSTEM

Centraler ska utföras i TN-S, 5-ledarsystem.

All utrustning i apparatlåda ska vara DIN-monterad om inte annat framgår i explicita krav.

### 63 PD System för produktion av elenergi med solkraftverk

2-polig DC-brytare (+/-) med lastfrånskiljaregenskaper ska finnas i anslutning till - alt. integrerat i växelriktare för att bryta likströmmen från solcellsmodulerna. Om integrerat brytare används ska ytterligare frånskiljningsmöjlighet (exempelvis genom snabbkopplingsdon) finnas externt i anslutning till växelriktare, eller på annan närliggande plats som är tillgänglig utan krav på ytterligare personlig skyddsutrustning.

4-polig, låsbar AC brytare ska vara installerad och monteras på vägg i egen kapsling vid respektive växelriktare.

Samtlig utrustning ska placeras så att service och underhåll av dessa underlättas.

### 63.BCB/1 Lågspänningsnät för växelström - kabelnät i mark eller hus


Max. spänningsfall 2 % tillåts mellan växelriktare och anslutningspunkt till elnät (servissäkring). Spänningsfall mellan växelriktare och anslutningspunkt till fastighetens elsystem får vara högst 1 %.

### 66 SYSTEM FÖR SPÄNNINGSUTJÄMNING OCH ELEKTRISK SEPARATION

Funktionsjordning av solcellsmoduler utförs vid krav eller rekommendation från tillverkare.

Modulerna ska vara av isolationsklass II och får inte skyddsutjämnas.



	Dokument <b>RAMBESKRIVNING SOLCELLSANLÄGGNING</b>	Sid nr: 9av18
	Projekt Brf. Talkronan, Tallboda	Handläggare FL
Status FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG		Projekt nr: 22 0170
		Datum 2023-04-27
		Rev.dat   Rev

Kod | Text

## 66.DB

### System för inledningsskydd

Riskbedömning för behov av överspänningsskydd enligt SS 436 40 00 kap. 443 och kap. 712.443, samt installation av erforderliga överspänningsskydd enligt riskbedömningen, ska ingå i entreprenaden.

## S

### APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR MM I EL- OCH TELESYSTEM

#### *Kapslingsklasser*

Apparater utomhus ska lägst ha IP54 om inget annat anges.

## SBH

### APPARATLÅDOR, KOPPLINGSBOXAR MM

Nyinstallerade kopplings- och apparatlådor ska ha minst 30 % reservutrymme.

## SBD

### KABELSTEGAR, KABELRÄNNOR, BÄRSKENOR O D

#### *Montagesystem*

Montagesystemet ska vara framtaget, anpassat och godkänt för levererat solcellssystem och vara utfört i korrosionsklass för aktuell miljö.


Infästningen ska vara anpassad till byggnadskonstruktionen och monteras och tätas enligt tillverkarens instruktioner för att säkerställa att läckage inte kan uppstå i byggnadskonstruktionen. **Detta är extremt viktigt med tanke på att fastigheterna saknar tätskikt som duk/takpapp i takkonstruktionen. Utförandet ska redovisas för föreningen.**

Montagesystem och infästning ska uppfylla hållfasthetskrav för normenliga snö- och vindlaster som gäller för aktuell ort. Entreprenören ska utföra erforderliga beräkningar och undersökningar för att säkerställa detta. Systemet ska vara dimensionerat så att inte laster och/eller vibrationer under brukarskedet skadar tätskiktet och/eller eventuellt underliggande isolering.

Entreprenören ska även beräkna och redovisa för föreningen dimensionerande belastning på befintliga ytor, både i form av punktlaster och utbredda laster. Det ska framgå vilka invärden som användes och vilka delar som har verifierats i beräkningarna.

Montaget ska ske enligt montagesystemets samt tillverkarens anvisningar och utföras på ett sådant sätt så att det inte hindrar vattenavrinning till takets avrinningsystem.

Solcellssystemet får ej påverka åtkomst och funktion hos befintliga takinstallationer.

	Dokument <b>RAMBESKRIVNING SOLCELLSANLÄGGNING</b>	Sid nr: 10av18
	Projekt Brf. Talkronan, Tallboda	Handläggare FL
Projekt nr: 22 0170		
Datum 2023-04-27		
Status FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG		Rev.dat   Rev

Kod | Text

Vid montering på tätskikt ska projektering och utförandet av montagesystemet vara enligt gällande riktlinjer för TÅTSKIKTSGARANTIER™ från AB Tätskiktsgarantier i Norden eller likvärdiga riktlinjer som medför samma kvalitetsstandard vilket skall styrkas genom att dessa riktlinjer bifogas anbudet, tätskiktstillverkarens anvisningar och AMA Hus. Handlingarna gäller i nämnd ordning.

### **SBJ.1 Kabelgenomföringar i vägg eller bjälklag**

Samtliga genomföringar ska tätas och utföras så att ursprunglig funktion/täthetskrav bibehålls.

Håltagningar och genomföringar i brandcellsgränser ska tätas med godkänd brandskyddsmassa och utföras så att byggnadens samt byggnadsdelens brandtekniska klass inte påverkas negativt.

Brandtätningar ska märkas; märketikett ska ange tätningens typbeteckning, brandteknisk klass, tillverkare, installatör och datum för montaget.

Väggar, golv och tak ska fukt- och ljudtätas av entreprenören så att tekniska krav enligt BBR Befintliga täthetskrav får inte försämrats

Protokoll på genomförda tätningar ska upprättas och dokumenteras för att uppvisas på slutbesiktningen.

### **SCE SPECIALKABLAR FÖR ELKRAFT**

Kabel inom entreprenaden som riskerar att bli mekaniskt skadad ska skyddas mot yttre åverkan.

Utomhusförlagd kabel ska vara UV-beständig och förses med mekaniskt skydd enligt kapitel 61 *KANALISATIONSSYSTEM*.

Material och montage metoder ska väljas och utföras så att brandfara minimeras.


Mellan modul och växelriktare förläggs halogenfri och dubbelisolerad specialkabel för solcellssystem enligt SS-EN 50618.

Spänningsfallet får inte överstiga 1 % mellan sista solcellsmodulen i en sträng och växelriktare.

### **SD SKARVAR, FÖRBINDNINGSDON O.D. I EL-ELLER TELESYSTEM**

Elektriska förbindningar mellan solcellsmoduler, i skarvar och till apparatlådor och växelriktare ska utföras med snabbkopplingsdon för solcellsanläggningar. Dessa kontaktdon ska uppfylla kraven enligt SS-EN 62852.

Hane och hona i varje par av snabbkopplingsdon ska vara elektriskt och mekaniskt kompatibla. Kontaktdon av samma typ och tillverkare anses alltid vara kompatibla. Vid användning av kontaktdon från olika tillverkare i kontaktpar ska

	Dokument <b>RAMBESKRIVNING SOLCELLSANLÄGGNING</b>	Sid nr: 11av18
	Projekt Brf. Talkronan, Tallboda	Handläggare FL
Projekt nr: 22 0170		
Datum 2023-04-27		
Rev.dat   Rev		
Status FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG		

Kod	Text
-----	------

elektrisk och mekanisk kompatibilitet (enligt avsnitt 712.526.101 i SS 436 40 00) bekräftas med testresultat enligt SS-EN 50521 eller SS-EN 62852, alternativt intyg om överensstämmelse enligt samma standard. Testresultat eller intyg enligt ovan ska vara utfärdat av oberoende mätinstitut.

Snabbkopplingsdon ska uppfylla IP-klass 67 eller bättre och vara UV-beständiga.

Kontaktdonen ska vara uppsatta och får ej ligga löst på takytan.

Utförs kontaktpressning ska det göras med av tillverkaren godkänt verktyg och enligt tillverkarens instruktioner.

**SE RELÄER OCH SKYDD SAMT APPARATER FÖR MÄTNING OCH ÖVERVAKNING I EL- OCH TELESYSTEM**

**SED JORDFELSBRYTARE**

Jordfelsbrytare avsedda för brandskydd för en märkutlösningström av högst 300 mA ska monteras, om det ställs krav på jordfelsbrytare i växelriktartillverkarens installationsmanual eller i SS 436 40 00.

I entreprenaden ingår nödvändig komplettering med jordfelsbrytare för personskydd (märkutlösningström av högst 30 mA) för att upprätthålla personskydd i delar av solcellsanläggningen där detta krävs enligt SS 436 40 00.

**SEF MÄTINSTRUMENT OCH MÄTARE FÖR ELEKTRISKA STORHETER**

**SEF.2 Elmätare**


Elenergimätare ska installeras som mäter solcellsanläggningens totala producerade och förbrukade effekt och energi. För anläggningar med endast en växelriktare får elmätaren vara inbyggd i växelriktaren.

**SHD UTRUSTNING FÖR SOLKRAFT**

Placering och utförande av solcellsmoduler ska monteras så att hänsyn tas till tillgänglighet för övrig utrustning på tak som ex. hängrännor, ventilationshuvar och dylikt.

Modulerna skall vara utförda med monokristallina kiselceller med en märkeffekt på minst 400W med mått på ca 1,7kvm per modul och verkningsgrad på min 19%

Modulerna ska var PID-fria.

	Dokument <b>RAMBESKRIVNING SOLCELLSANLÄGGNING</b>	Sid nr: 12av18
	Projekt Brf. Talkronan, Tallboda	Handläggare FL
Status FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG		Projekt nr: 22 0170
		Datum 2023-04-27
	Rev.dat   Rev	

Kod | Text

Modulerna skall vara anpassade för skyddsklass II med framsida av härdat skyddsglas.

Modulerna skall utföras med aluminiumramar.

Modulerna skall monteras på distans för att möjliggöra ventilering av modulerna.

Nödvändigt skuggningsavstånd ska hållas till eventuella skuggande objekt.

Modulerna ska monteras enligt tillverkarens anvisningar och så att underhåll av tak och moduler underlättas.

Moduler ska vara plussorterade, vilket betyder att varje modul ska vara uppmätt för minst den angivna effektklassen. Alla moduler ska vara av samma effektklass. Mätprotokoll (flashprotokoll) för samtliga moduler ska överlämnas senast vid slutbesiktning.

Modulerna ska vara identifierbara. Varje modul ska förses med ett nummer som är spårbart till mätprotokoll för just den modulen.

Förbikopplingsdioder ska koppla förbi strömmen vid modulfel eller ojämn solinstrålning (skuggning) och skydda celler mot "hotspot". Varje modul ska innehålla minst följande antal förbikopplingsdioder:

- Tre dioder för kristallina kiselsolceller

Koppling av solcellsmodulerna ska ta hänsyn till den anslutna apparatens (växelriktare eller optimerare) tillåtna spännings-, ström- och effektnivåer (enligt tillverkaren), så att optimerare eller mpp-tracker under alla normala driftsförhållanden kan optimera produktionen.


### *Certifieringar*

Modulerna ska vara testade och certifierade av TÜV eller likvärdig organisation. Certifikatet, alternativt länk och ID till online certifieringsdatabas ska bifogas. Följande certifieringar ska finnas:

- IEC 61730
- IEC 61215.

Modultillverkaren ska ha certifierad ledningssystem för kvalitet, miljö och arbetsmiljö enligt:

- ISO 9001
- ISO 14001
- ISO 45001 (alternativt OHSAS 18001) eller likvärdig.

	Dokument <b>RAMBESKRIVNING SOLCELLSANLÄGGNING</b>	Sid nr: 13av18
	Projekt Brf. Tallkronan, Tallboda	Handläggare FL
Status FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG		Projekt nr: 22 0170
		Datum 2023-04-27
	Rev.dat   Rev	

Kod | Text

### SJF.3 Växelriktare

Växelriktares placering och anslutningspunkt ska utföras i samråd med den boende. Plac. av växelriktare görs förslagsvis i utomhusförråd i lgh typ 3-4rok och utomhus på vägg vid fasadskåp på framsidan alt. inomhus i tvättstuga för lgh typ 5rok. Detta ska i anbudslämnandet kontrolleras och beslutas i samråd med den boende.

Växelriktare ska utföras för symmetrisk och balanserad inmatning till fastighetens 3-fas nät 3x400 V.

Växelriktare ska vara kompatibla med offererad solcellsteknik enligt solcellsmodultillverkaren.

Växelriktares storlek ska dimensioneras för att uppnå maximal energiproduktion och får under normala driftförhållanden inte begränsa solcellernas effekt.

Växelriktare ska ha en europeisk verkningsgrad om minst 97,5% för växelriktare utan transformator och minst 95% för växelriktare med transformator.

Växelriktare med transformator ska endast användas om detta rekommenderas eller föreskrivs av solcellsmodultillverkaren.

Växelriktare ska uppställas så att ett avstånd för värmeavgivning uppnås enligt fabrikantens anvisningar.

Apparatskåp och växelriktare ska vara placerade på ändamålsenligt avsett stativ för produkten. Upphängda (t.ex. väggmonterade) växelriktare ska monteras på obrännbart material.

Särskild beaktning av placering av växelriktare ska tas så att service av dessa underlättas.


Vid placering utomhus ska växelriktare vara anpassad för de omständigheter som råder på platsen. Oavsett växelriktarens IP-klass och lämplighet för utomhusplacering ska växelriktare utomhus monteras under regnskydd (t.ex. skärmtak) och på en plats som inte utsätts för direkt solljus mitt på dagen.

Växelriktarna ska i erforderlig omfattning uppfylla förordning (EU) 2016/631 om krav för nätanslutning av generatorer (RFG), Energimarknadsinspektionens föreskrift EIFS 2018:2 samt SS-EN 50549-1.

Växelriktare ska konfigureras enligt nätägarens krav och vara anpassade för solcellssystem med bland annat skydd mot över- och underspänning, skydd mot oönskad ö-drift och testat enligt IEC 62116.

Flimmeremission för varje enskild växelriktare får inte överskrida följande värden:  $P_{st} \leq 0,35$  och  $Plt \leq 0,25$  i referensnät enligt SS-EN 61000-3-3 alternativt SS-EN 61000-3-11.

Växelriktare ska uppfylla kraven enligt SS-EN 62109-1 och -2. Datablad och märkskylt för växelriktare ska uppfylla kraven enligt SS-EN 50524.

	Dokument <b>RAMBESKRIVNING SOLCELLSANLÄGGNING</b>	Sid nr: 14av18
	Projekt Brf. Tallkronan, Tallboda	Handläggare FL
Projekt nr: 22 0170		
Datum 2023-04-27		
Status FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG		Rev.dat   Rev

Kod	Text
-----	------

Växelriktaren skall vara förberedd med komplett funktion för fjärravläsning av producerad energi via webbgränssnitt eller motsvarande lösning utan kostnad för abonnemang.

## **SK KOPPLINGSUTRUSTNINGAR OCH KOPPLINGSAPPARATER**

### **SKB.422 Beröringsskyddade centraler**

Solcellssystemet ska inkopplas i befintlig fasadskåp/huvudcentral efter energileverantörens elmätare. Erforderligt ombyggnadsarbete och komplettering i/av befintliga centralutrustningar ingår i entreprenaden.

### **SKF.3 Lastbrytare och lastfrånskiljare**

I denna entreprenad ingår att leverera, montera och inkoppla erforderligt antal DC- och AC-brytare för valt fabrikat av solcellspaneler.

Nätkoncessionsägaren skall alltid ha möjligheten att slå ifrån anläggningen.

## **U APPARATER FÖR STYRNING OCH ÖVERVAKNING**

Övervakningssystemet för solcellsanläggningen ska vara utförd i enlighet med SS-EN 61724-1 och minst uppfylla kraven för Klass C ("basic accuracy"). Överensstämmelse gäller samtliga underkoder inklusive givare m.fl.


I tillägg till SS-EN 61724-1 får lagringsintervallet ("recording intervall") för Klass C inte överskrida 15 minuter.

## **UA APPARATER MED SAMMANSATT FUNKTION FÖR STYRNING OCH ÖVERVAKNING**

Mätdata ska samlas in, mätas och beräknas för minst följande storheter, med beräkning enligt kapitel 9 och 10 i SS-EN 61724-1. Storheterna ska kunna beräknas, presenteras och visualiseras för tidsintervallerna: timme, dag, månad och år:

- Levererad energi (AC) (Eout i kWh)
- Aktuell Effekt DC och AC (P0 resp. P0, AC i kW)
- Utbyte (AC) (Yf i kWh/kW)

Den boende tillhandahåller nätverksuttag i anslutning till placering av växelriktare alternativt wifi om den boende har önskemål om att få sin växelriktare uppkopplad. Entreprenören ombesörjer anslutning av nödvändig utrustning till nätverksuttag och informerar den boende om nödvändig nätverkskonfiguration (exempelvis behov av konfiguration av brandvägg och nätverksportar). Den boende ansvarar för, och ombesörjer konfigurationen av nätverket. Finns

	Dokument <b>RAMBESKRIVNING SOLCELLSANLÄGGNING</b>	Sid nr: 15av18
	Projekt Brf. Talkronan, Tallboda	Handläggare FL
Status FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG		Projekt nr: 22 0170
		Datum 2023-04-27
		Rev.dat   Rev

Kod | Text

möjlighet att koppla upp växelriktaren med wifi uppkoppling ska detta erbjudas och framgå i anbudet.

### *Larmfunktion*

Övervakningssystemet ska övervaka felstatus för samtliga växelriktare och producera fellarm vid växelriktarfel. Lämplig konfiguration av detta larm ska föreslås av entreprenören och ha sin grund i växelriktartillverkarens beskrivning av felen och tillhörande åtgärder samt entreprenörens erfarenhet och lokala förhållanden. Slutlig konfiguration ska godkännas av den boende.

Felnotiser ska alltid kunna läsas i övervakningssystemets användargränssnitt. Så den boende själv kan läsa av och sköta sin anläggning.

## **Y MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION M M**

Samtliga anläggningsdelar ska vara CE-märkta.

### **YFB.63 Anmälningshandlingar för elkraftsinstallationer**

Föranmälan till elnätsägaren om tillstånd för anslutning av solcellssystemet till elnät ska ombesörjas av entreprenören. Färdiganmälan till nätägaren ska ombesörjas av entreprenören efter ansluten och färdigställt system.

## **YG MÄRKNING OCH SKYLTNING**

Märkning ska utföras med graverade skyltar (ålders- och väderbeständig) och vanlig skyltning ha svart text på vit botten. Varningsskyltar ska ha svart text på gul botten. Skyltar till räddningstjänsten ska ha vit text på röd botten.

## **YGB MÄRKNING**

### **YGB.633 Märkning av platsutrustningar i elkraftsinstallationer**

Samtliga i entreprenaden ingående apparater ska märkas, med undantag på solcellsmoduler.


### **YGB.631 Märkning av centralutrustningar i elkraftsinstallationer**

Plastskyddade gruppförteckningar insatta i ramar ska upprättas.

Gruppförteckning på befintlig central ska kompletteras med grupper för solcellssystemet.

Central för montage av säkringar för växelriktare, energimätare etc. benämns och skyltas "AC-central Solcellsanläggning" utöver centralbeteckning.

Enlinjeschema över hela solcellsanläggning ska monteras i anslutning till Solcellsanläggningens AC-central, i skruvfäst ram med plastskydd.

	Dokument <b>RAMBESKRIVNING SOLCELLSANLÄGGNING</b>	Sid nr: 16av18
	Projekt Brf. Tallkronan, Tallboda	Handläggare FL
Projekt nr: 22 0170		
Datum 2023-04-27		
Status FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG		Rev.dat   Rev

Kod	Text
-----	------

### YGB.632 Märkning av ledningssystem i elkraftsinstallationer

Samtliga likströmskablar i solcellsanläggningen ska märkas med minst följande uppgifter (t.ex. V1 S2+):

- Strängbeteckning som (tillsammans med ritningsunderlag) tydliggör vilken växelriktare och/eller kopplingslåda strängen är kopplad till.
- Polaritet

Denna märkning ska finnas minst på snabbkopplingsdonen i början och slut av varje sträng, samt där strängkablar kopplas till annan utrustning så som brandmansbrytare, parallellkopplingslåda, växelriktare eller dylikt.

### YGC.6 Skyltning av el- och teleinstallationer

Samtliga DC- och AC-brytare ska tydligt skyltas. Skyltar ska monteras bredvid respektive apparat.

### YGC.63 Skyltning för elkraftsinstallationer


Skyltning ska ske enligt SEK Handbok 457. Utöver ska följande skyltar monteras med text enligt nedan eller liktydig text i löpande svenska.

- Huvudbrytare för produktionsanläggningen för elnätägares personal ska vara märkt med skylt: *"Elkopplare för produktionsanläggning"*
- Invändig och utvändigt uppgång till tak ska skyltas: *"VARNING, Solelinstallationen på taket innehåller spänningsförande delar som ej kan frånkopplas"* samt instruktionsbild/-ritning som kan förstås oberoende av texten.
- Vid växelriktare ska ett enlinjeschema sättas upp för hela solcellssystemet. Instruktion för frånkoppling av systemet ska monteras på samma ställe.
- Växelriktare och ansluten central ska förses med skylt med texten *"Varning- Anläggningen spänningssatt från två håll"*
- Kanalisation för likströmskablar ska tydligt märkas. Exempelvis med texten: *"Likspänning från solceller – Spänningssatta delar kan vara spänningssatta efter frånskiljning"*
- Kopplingslådor/dosor för block och solcellsmoduler ska förses med varselmärkande text: *"Innehåller spänningsförande delar som inte kan frånkopplas"*

### YHB.6 Kontroll av el- och telesystem

Funktionsprovning och injustering ska omfatta levererad utrustning och utgöra provning av hela systemets funktion så avsedd funktion erhålls. Detta ska verifieras med intyg och protokoll som skall överlämnas till den boende med den tekniska dokumentationen för anläggningen.



	Dokument <b>RAMBESKRIVNING SOLCELLSANLÄGGNING</b>	Sid nr: 17av18
	Projekt Brf. Talkronan, Tallboda	Handläggare FL
Projekt nr: 22 0170		
Datum 2023-04-27		
Status FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG		Rev.dat   Rev

Kod	Text
-----	------

Dokument för egenkontroll, intyg, protokoll mm ska vara ifyllda och signerade med personlig signatur och namnförtydligande samt datum för respektive kontrollpunkt.

Samtliga kontroller enligt Category 1 i SS-EN 62446-1 ska utföras och dokumenteras i enlighet med samma standard. SEK Handbok 457, kapitel 26 ger en sammanfattning av vilka kontroller som ska ingå enligt nämnd standard, dock är det standardens text som gäller vid otydligheter eller motstridiga beskrivningar.

Utöver kontrollerna enligt S-EN 62446-1 tillkommer kontroller enligt beskrivningarna nedan.

### *Samordnad kontroll*

Solcellsanläggningens funktion ska provas för hela anläggningen samt för anläggningsdelar, vid ett enda tillfälle och under normala driftförhållanden. Även funktion av datainsamling, larm och övervakningssystem samt visualisering ska ingå i denna funktionsprovning.

#### **YHB.63 Anmälningshandlingar och ansökningshandlingar för elkraftsinstallationer**

Anmälan till elnätsägaren om tillstånd för anslutning av solcellsanläggningen till elnät skall ombesörjas av entreprenören. Kopior på anmälningar skall delges den boende.

#### **YJL.63 Drift- och underhållsinstruktioner för elkraftsinstallationer**

Entreprenören ska tillhandahålla en dokumentation över solcellssystemet i enlighet med SS-EN 62446-1.

Dokumentation ska omfatta en övergripande manual med skötselöfreskrifter på svenska. Datablad och manualer av ingående komponenter (exempelvis växelriktare) får vara på engelska eller svenska


Broschyrer, ritningar och Office-dokument ska vara konverterade till PDF-filer.

Dokumentationen ska levereras i digitalt format.

#### **YKB UTBILDNING OCH INFORMATION TILL DRIFT- OCH UNDERHÅLLSPERSONAL**

##### **YKB.63 Utbildning och information till drift- och underhållspersonal för elkraftsinstallationer**

Entreprenören ska ge information till den boende angående solcellssystemets funktion samt drift- och underhållsinstruktioner. Informationen ska vara såväl teoretisk som praktisk. Genomgång av systemet ska hållas på plats efter entreprenadens färdigställande. Beräknad tidsåtgång 2 timmar. Informationen

	Dokument <b>RAMBESKRIVNING SOLCELLSANLÄGGNING</b>	Sid nr: 18av18
	Projekt Brf. Tallkronan, Tallboda	Handläggare FL
Status FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG		Projekt nr: 22 0170
		Datum 2023-04-27
	Rev.dat   Rev	

Kod | Text

ska ha sådan omfattning att den boende självständigt ska kunna sköta systemet och minst omfatta:

- Grundkunskaper om solcellssystemets funktion och risker
- Driftsättning och urdrifttagning samt omstart av hela systemet
- Underhåll
- Enkel felsökning och felhantering

Slutlig/definitiv fastställande av tid för utbildning ska ske i samråd med den boende. Entreprenören ska kalla den boende/deltagarna.

#### YLB.6

#### **Felavhjälpan åtgärder för el- och teleinstallationer**

En garantiåtgärd ska åtgärdas inom två veckor efter det att den boende uppmärksammat leverantören på felet, med förbehåll för eventuella leveranstider.