



# Ramavtal Totalentreprenad solcellsanläggningar

## **6.2 Teknisk rambeskrivning**

2021-10-13

Upprättad av:  
Peter Kindblom  
SFV

Handläggare:  
Nils Norlander  
Nils.norlander@afry.com

## Innehåll

ALLMÄNT.....	3
6 EL- TELESYSTEM .....	4
63 KRAFTFÖRSÖRJNINGSSYSTEM MED FOTOELEKTRISKA SOLCELLER.....	10
61 KANALISTIONSSYSTEM.....	8
63 ELKRAFTSYSTEM.....	9
SEF MÄTINSTRUMENT OCH MÄTARE FÖR ELEKTRISKA STORHETER.....	13
SJ APPARATER OCH UTRUSTNINGAR FÖR LAGRING, TRANSFORMERING, FASKOMPENSERING, OMRIKTNING M M .....	16
Y MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION M M.....	17
YU TEKNISK DOKUMENTATION MM FÖR INSTALLATIONER.....	20
YUB ANMÄLNINGHANDLINGAR OCH ANSÖKNINGHANDLINGAR FÖR INSTALLATIONER .....	20
YUC BYGGHANDLINGAR FÖR INSTALLATIONER.....	20
YYV TILLSYN, SKÖTSEL OCH UNDERHÅLL AV INSTALLATIONER.....	22



Handläggare  
Nils Norlander  
AFRY

Projektnummer  
F000010181  
Projektamn  
Solcellsanläggning Lövstabruk

Datum  
2021-10-13

Diarienummer  
-  
Status  
Förfrågningsunderlag

Dokument  
6.2 Teknisk beskrivning

Entreprenadform  
Totalentreprenad

Rev. Datum

---

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

## Dessa elföreskrifter ansluter till AMA EL 19.

### ALLMÄNT

Denna handling är omgjord från avropshandling till en teknisk rambeskrivning för upphandling enligt FKU. För detaljer, se tillhörande AF-del.

Denna tekniska beskrivning omfattar installation av ett falsat plåttak med en integrerad solcellsanläggning åt Statens Fastighetsverk. Anläggningen ska vara färdigställd för slutbesiktning enligt AF-del.

Arbetet ska bedrivas som totalentreprenad med medverkan från solcellskonsult, brandkonsult och husarkitekt. För entreprenören gäller ABT 06 med tillägg enligt AF-del. I entreprenaden ingår att genom besök på plats göra sig underrättad om befintliga elanläggningens utförande och omfattning. Kontakt ska tas med SFV för samordning av tidpunkt för besök på plats.

Innan denna entreprenad påbörjas kommer delar taket att renoveras och eventuella skador i fackverk och takstolar åtgärdas. Installation av solcellsanläggningen samordnas så att den kan startas i samband med takarbete.



Handläggare  
Nils Norlander  
AFRY

Projektnummer  
F000010181  
Projektamn  
Solcellsanläggning Lövstabruk

Datum  
2021-10-13

Diarienummer  
-  
Status  
Förfrågningsunderlag

Dokument  
6.2 Teknisk beskrivning

Entreprenadform  
Totalentreprenad

Rev. Datum

---

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

## 6 EL- TELESYSTEM

Solcellsanläggningen projekteras enligt Projekteringsanvisning EI- och telesystem av senaste utgåva.

Denna rambeskrivning avser att ange beställarens minimikrav och önskemål.

För entreprenaden gäller, förutom vad som angivits i Administrativa Föreskrifter, bl.a. följande (gällande upplaga med ändringar och tillägg):

- SEK Handbok 444 Elinstallationsreglerna, med kommentarer (SS 436 40 00, utgåva 3)
- Elinstallationer för lågspänning – Vägledning för anslutning, mätning, placering och montage av el- och teleinstallationer. SS 437 01 02, utgåva 2.
- Elinstallationer i byggnader, Del 61 kontroll före idrifttagning, SS 436 46 61.
- Solkraftverk - Anslutning till elnät, SS-EN 61727
- Solcellsanläggning- Konstruktions- och typgodkännande av solcellsmoduler – Del 1-4: Särskilda fordringar för provning av moduler med tunnfilmceller av Cu(In,Ga)(S,SE)<sub>2</sub>, SS-EN 61215-1-4
- Kablar för solcellsanläggningar SS-EN 50618 och SS-EN 60445.
- Spänningens egenskaper i elnät för allmän distribution, SS-EN 50160.
- Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) SS-EN 61000-2-2.
- SEK Handbok 457 Solceller utgåva 1 Råd och regler för elinstallationen.



Handläggare  
Nils Norlander  
AFRY

Projektnummer  
F000010181  
Projektamn  
Solcellsanläggning Lövstabruk

Datum  
2021-10-13

Diarienummer  
-  
Status  
Förfrågningsunderlag

Dokument  
6.2 Teknisk beskrivning

Entreprenadform  
Totalentreprenad

Rev. Datum

---

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

### **Orientering om entreprenaden**

SFV avser att uppföra ett solcellssystem på Lövstabruk i Tierps Kommun, på byggnaden benämnd Stallet. Den installerade effekten ska vara minst 18 kW<sub>P</sub> (vid STC-förhållanden, Standard Test Conditions). Alla anläggningens synliga delar på tak såsom solcellsmoduler, ramar, montagesystem, kablage, trådstege/rör ska vara i svart utförande. Modulerna ska monteras mellan takets falsar. Solcellsentreprenören (vidare Sol-E) ansvarar för montage av plåttak med integrerade tunnfilmmoduler.

Befintligt tak ska renoveras i samband med solcellsinstallationen. Alla taken har ett större antal takobjekt i form av mestadels ventilationshuvar, takluckor och avluftare.

Texten i denna beskrivning anger beställarens krav avseende placering, utformning och kvalitet. Föreskrivet material motsvarar projekterat material.

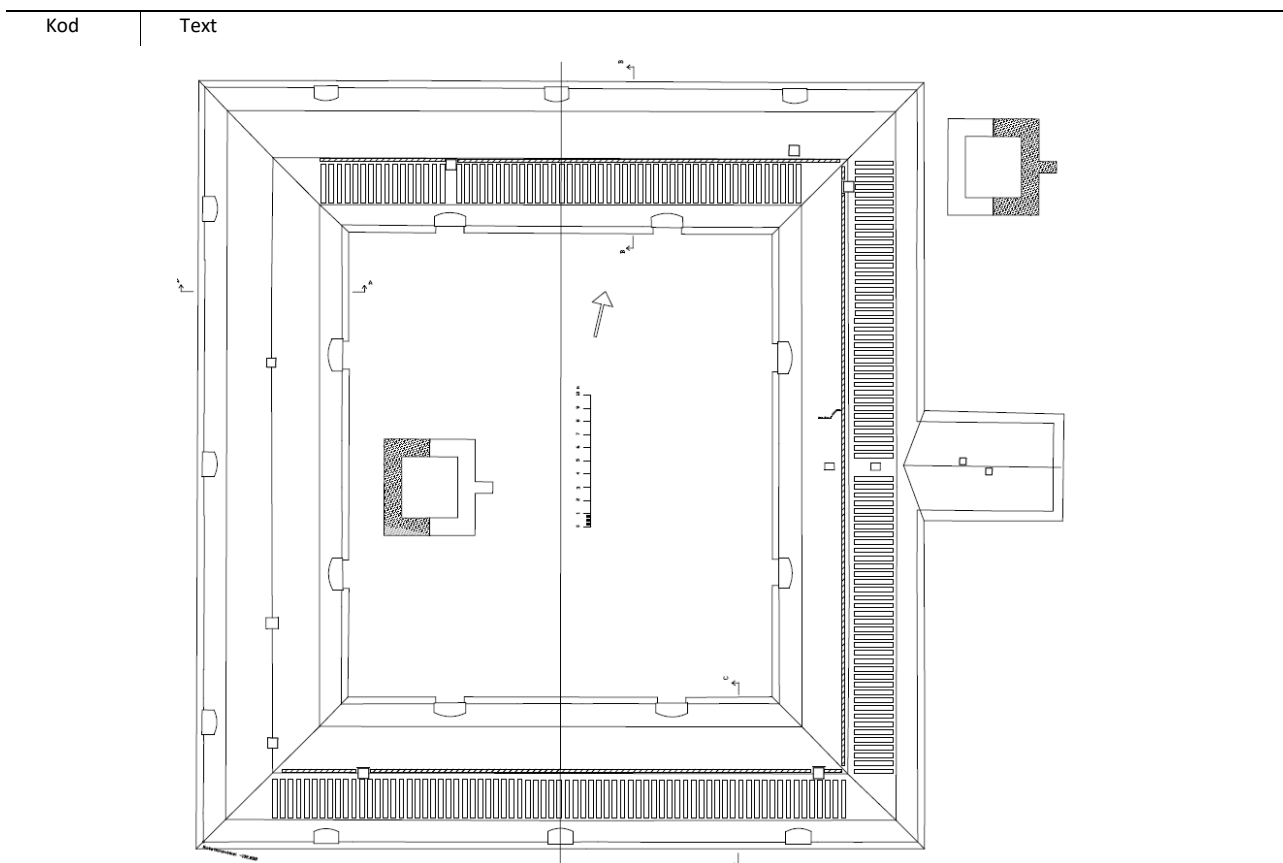
Entreprenören har rätt att föreslå material som är likvärdiga beträffande funktion och utformning och som uppfyller övriga krav på kvalitet och miljö. Beställaren avgör likvärdigheten.

Nedan angivna komponenter har legat till grund för denna projektering. Projekterade komponenter består huvudsakligen av:

- Midsummer Slim 2x18 celler, 3077x358 mm (LxB)
- Växelriktare, Huawei Sun2000-17KTL

Definitivt utförande och placering ska redovisas av entreprenör i förslag till bygghandling, för godkännande av beställaren, innan montage får påbörjas.

Placeringen förslagsvis enligt till ramhandlingen bifogad ritning, se skärmlapp på nästa sida.



Figur 1: Placeringsförslag solcellsanläggning.

Utbyte/tillägg av enstaka solcellsmoduler eller annan avvikelse tillåts mot beställarens godkännande. Allt synligt material på tak ska vara i svart utförande.

Rambeskrivningen består av följande handlingar:

- 6.2 Teknisk rambeskrivning solceller Lövstabruk (denna)
- E-63PD-1-103.pdf (Principritning takplan)
- E-63PD-1-102.pdf (Principritning plan 2)
- Brandskyddsbeskrivning\_Lövstabruk\_Solcellsanläggning (daterad 2021-10-01)



Handläggare  
Nils Norlander  
AFRY

Projektnummer  
F000010181  
Projektamn  
Solcellsanläggning Lövstabruk

Datum  
2021-10-13

Diarienummer  
-  
Status  
Förfrågningsunderlag

Dokument  
6.2 Teknisk beskrivning

Entreprenadform  
Totalentreprenad

Rev. Datum

---

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

### **Omfattning**

Entreprenaden omfattar en komplett driftsatt och avprovad anläggning enligt denna beskrivning. Entreprenörens huvudmoment består av:

- Projektering
- Framtagning bygghandling
- Montage och installation
- Provning och driftsättning
- Dokumentation inkl. skyltning, märkning, drift & underhållspärm samt relationshandlingar

### **Gränsdragning mot annan entreprenör**

För denna entreprenad gäller följande:

- Sol-E ansvarar för installation av plåttak med integrerade tunnfilmmoduler monterade mellan takets falsar i svart utförande
- Håltagning, tätning och igensättning genom tak utförs av Byggentreprenör
- Sol-E ansvarar för hela installationen på DC- och AC-sidan av växelriktare utom genomföring

Gränsdragningar mot annan entreprenad eller installationssystem samordnas med SFV och övriga discipliner.

### **Allmänna krav**

Boverkets Byggregler BBR 29 ska gälla och är att betrakta som minimikrav, om inte annat anges.

### **Materielkrav**

Rör och dosor ska vara utförda av halogenfri materiel. Kablar ska vara halogenfria med brandspridningsklass som följer nya CPR-klassificeringen enligt BBR. Materiel som monteras utomhus ska vara UV-beständigt. Enhetlighet ska eftersträvas i system- och materialval. Det ska beaktas att material och installationskomponenter kan tillhandahållas i framtiden och att service kan erhållas.



Handläggare  
Nils Norlander  
AFRY

Projektnummer  
F000010181  
Projektamn  
Solcellsanläggning Lövstabruk

Datum  
2021-10-13

Diarienummer  
-  
Status  
Förfrågningsunderlag

Dokument  
6.2 Teknisk beskrivning

Entreprenadform  
Totalentreprenad

Rev. Datum

---

Kod	Text
<b>61</b>	<b>KANALISATIONSSYSTEM</b>

I entreprenaden ska ingå ett komplett kanalisationsystem i den omfattning som krävs för utförandet av installationer. All kanalisation på tak ska vara självbärande. Ledningar ska förläggas i dold, svart kanalisation med undantag i tekniska utrymmen.

Strängkablar på tak ska förläggas i rör eller kabelränna med lock som märks tydligt "Varning Likström". Kabelstråk förläggs förslagsvis på tak mot innergård för att minimera visuell inverkan på yttertaken.

I tekniska utrymmen ska kablar förläggas gnagarsäkert och på utsatta ställen skyddas med OMG-rör eller annat kabelskydd.

Vid enstaka ledning godtas klamring som skruvas. Spikklammer godtas ej.

#### **Genomföringar i tätskikt**

Befintliga tätskikt i tak ska återställas i befintligt skick efter utfört entreprenadarbete. Håltagning genom tak utförs av byggentreprenör och ingår inte i denna entreprenad. Det åligger sol-entreprenören att samordna genomföring med byggentreprenör.

Plus- och minuskablar ska separeras vid genomföringar, för att förebygga risk för ljusbåge.

#### **Skyddsåtgärder mot brand**

Håltagningar och genomföringar i brandcellsgränser ska tätas med godkänd brandskyddsmassa och utföras på ett sådant sätt att byggnadsdelens brandtekniska klass inte påverkas negativt. Beakta behov av provisorisk brandtätning vid installationen.





Handläggare  
Nils Norlander  
AFRY

Projektnummer  
F000010181  
Projektamn  
Solcellsanläggning Lövstabruk

Dokument  
6.2 Teknisk beskrivning

Datum  
2021-10-13

Diarienummer  
-  
Status  
Förfrågningsunderlag

Entreprenadform  
Totalentreprenad

Rev. Datum

Kod	Text
<b>63</b>	<b>ELKRAFTSYSTEM</b>
	<b>Inkoppling mot ordinarie elnät</b>
	Entreprenadgräns utgörs av inkopplingsplint för byggnadens elsystem i AC-central A1. AC-central tillhörande solcellsanläggning och växelriktare kan placeras på byggnadens vind, plan 2 under byggnadens östra tak.
	<b>Ledningssystem</b>
	Material och montage metoder ska väljas och utföras så att brandfara minimeras. I detta sammanhang bör man tänka på att solcellsmoduler under normala förhållanden kan anta temperaturer upp till +80 grader Celsius. Samtliga kablar och ledningar ska vara halogen-, PVC- och blyfria.
	Installationskablar på DC-sidan ska vara specialkablar avsedda för solceller och dubbelisolerade.
	Kablarna på DC-sidan mellan växelriktare och solceller dimensioneras för en förlust av maximalt 2 % vid standardbelastning. Kablar förläggs och avlastas på sådant sätt att de inte skadas av egen tyngd. Om risk för klämskador finns förläggs kablarna i kabelskydd.
	DC-kabel mellan moduler och växelriktare förläggs i rör eller på kabelränna med lock. Rören alternativt rännan ska vara i svart utförande och kunna skydda kablagen vid snöskottning.
	Plussidan röd kabel. Avsteg från standardens "vit" kabel för minussidan kan godtas med svart kabel. Kabel för funktionsjordning svart och ska då märkas med rosa i ändarna enligt standarden.
	Där det finns risk för störningar genom kapacitiv och induktiv påverkan får ledning inte förläggas parallellt med mindre inbördes avstånd än 50 mm. Styrkabel ska korsa kraftkabel vinkelrätt. Då detta inte är möjligt ska vid parallell placering ett avstånd om minst 50 mm mellan kablagen uppnås.

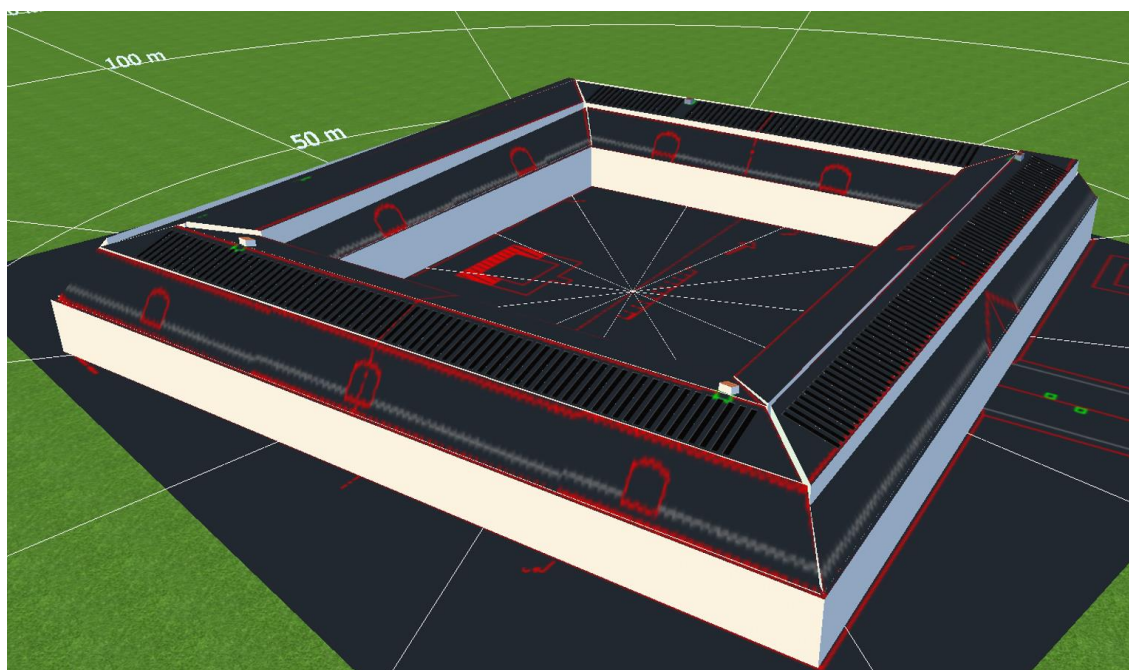
Kod	Text
-----	------

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

Solcellssystem på tak ska utföras med bestyckning av solcellsmoduler med en sammanlagd installerad effekt om minst 18 kW<sub>p</sub> (STC) placerade på takytor enligt placeringsförslag. Moduler ska placeras mellan plåttakets bandfalsar. I figur och tillhörande ritning har solcellsmodul med mått 3077x358 (LxB) använts.

Taken har ca 18° lutning. Alla taken har ett större antal takobjekt i form av mestadels ventilationshuvor, takluckor och avluftare.

Ingen brandmansbrytare ingår i entreprenaden.



Figur 2: Aktuell fastighet (källa: PV-SOL)

Takets utseende ska efter installation vara i enlighet med lovansökan till antikvarie, se bild på nästa sida:

Kod	Text
	

Figur 3: Tunnfilmsmoduler monterade mellan takets falsar. Källa: Lindab.

### Takinfästning av solcellsmoduler

Montagesystem ska ha en produktgaranti på 10 år.

Vid montage ska montagesystemet:

- Vara certifierat för solcellsinstallationer enligt tillverkarens montageinstruktioner
- Montagedetaljer som är synliga ska vara i svart utförande

Entreprenör ansvarar för att i samråd med beställare utreda fastighetens hållfasthet i samband med lyft av material. Åtgärder för att sprida vikt på t.ex. tak ska vidtas.

Konstruktion av upplag (uppställning och förvaring) för solcellsmoduler ingår i entreprenaden.

Stålkonstruktioner och infästningsdetaljer ska vara varmförzinkade med korrosivitetsklass C4 med behandling N4.05 enligt SS-EN ISO 1461.

### 66.DB System för inledningsskydd

Växelriktare ska förses med erforderliga åskskyddskomponenter så som överspänningsskydd för skydd av elanläggningen mot åska och andra störningar i elnätet. Överspänningsskydd ska dimensioneras och anslutas enligt SEK Handbok 452.

Om anläggningen har ett inslagsskydd (utvändigt åskskydd) måste detta anpassas till installationen och överspänningsskydd ska uppfylla kraven i SS-EN62305 för aktuell åskskyddsklass.



Handläggare  
Nils Norlander  
AFRY

Projektnummer  
F000010181  
Projektamn  
Solcellsanläggning Lövstabruk

Datum  
2021-10-13

Diarienummer  
-  
Status  
Förfrågningsunderlag

Dokument  
6.2 Teknisk beskrivning

Entreprenadform  
Totalentreprenad

Rev. Datum

---

Kod	Text
<b>66.GC</b>	<b>System för funktionsjordning och funktionsutjämning</b> Isolationsfel ska kunna detekteras, se SS 4364000. Funktionsjordning ska ske enligt tillverkarens anvisningar och utförs med svart ledare med rosa tilläggsmärkning. Funktionsjordning ska anslutas till avsedd jordförbindelse i växelriktare eller till avsedd potentialutjämningskena. Funktionsjordningens syfte är att säkerställa att växelriktares isolationsfelsövervakning för strängledning har avsedd funktion.
<b>LDV.11</b>	<b>Förzinkning</b> Förekommande varmförzinkning ska vara utförd med fullgod tjocklek för minst 30 års drift i aktuellt klimat, dock lägst vara utförd i korrossivitetsklass C3.



Handläggare  
Nils Norlander  
AFRY

Projektnummer  
F000010181  
Projektamn  
Solcellsanläggning Lövstabruk

Dokument  
6.2 Teknisk beskrivning

Datum  
2021-10-13

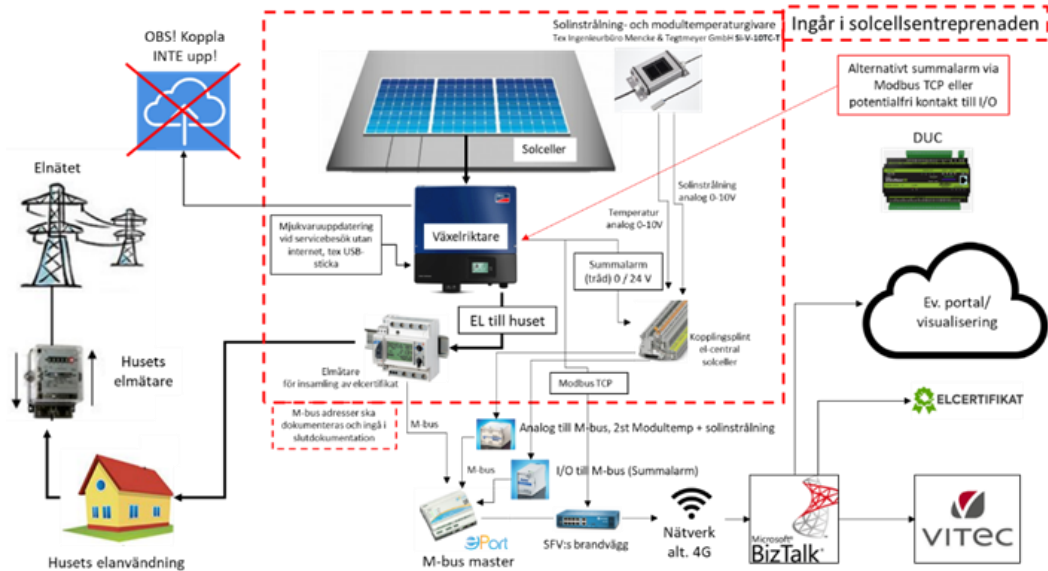
Diarienummer  
-  
Status  
Förfrågningsunderlag

Entreprenadform  
Totalentreprenad

Rev. Datum

Kod	Text
<b>S</b>	<b>APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR M.M. I EL- OCH TELESYSTEM</b> Apparater och utrustning ska vara anpassade till de krav som ställs på system och funktioner i handling. Dosor eller kopplingspunkter ska inte placeras högt upp på paneler p.g.a. värmeutvecklingen vid s.k. skorstenseffekt bakom solceller. Snabbkontakter ska vara rena vid sammankoppling och godkända för högre strömbelastning än kortslutningsströmmen. Snabbkontakter ska vara av samma fabrikat och modell vid sammankoppling.
<b>SCE</b>	<b>SPECIALKABLAR FÖR ELKRAFT</b> Kablar för strängar och matarkablar för DC ska vara dubbelisolerade enledarkablar. Beakta förläggningen av kablar så att antennverkan motverkas och inte avger höga elektriska och magnetiska fält.
<b>SED</b>	<b>JORDFELSBRYTARE</b> Utförs enligt SS 436 40 00, 712 530 3 101.
<b>SEF</b>	<b>MÄTINSTRUMENT OCH MÄTARE FÖR ELEKTRISKA STORHETER</b>
<b>SEF.2</b>	<b>Elmätare</b> Solcellsanläggningen ska utföras med elmätare i enlighet med projekteringsanvisningar. Mätaren uppkopplas till system i samråd med elspecialist på SFV, enligt figur 3.  Uppkoppling till beställarens energiuppföljningssystem sker av beställarens styrentreprenör.
<b>SEG</b>	<b>Larm – och övervakningsapparater i el- eller telesystem</b> Summalarm ska anslutas via Modbus TCP eller potentialfri kontakt till I/O enligt figur nedan. SFV tillhandahåller nätverk, brandvägg och M-bus master. Se principskiss på nästa sida.

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



Figur 4: Skiss för uppkoppling av solcellsanläggning.

## SHD SOLKRAFTVERK

Solcellsmodulerna ska vara godkända enligt IEC 61215 samt IEC 617301/2. Ett giltigt testcertifikat från TÜV eller liknande organisation ska kunna uppvisas på begäran, som visar att den offererade modulen är testad och godkänd enligt IEC 61215.

Certifikat enligt IEC 61215 ska även vara möjligt att identifiera digitalt, till exempel på <http://certipedia.com> eller <http://www.vde.com/certificate>.

Modulerna ska vara identifierbara, där varje modul ska vara spårbar till mätprotokollet för just den modulen.

Solcellsmodulen ska ha produktgaranti på minst 10 år och linjär effektgaranti om minst 97 % efter 1 år, 90 % efter 10 år och 80 % efter 25 år.

Solcellsmoduler ska vara av typ tunnfilm och monteras mellan takplåtens falsar.

Moduler ska vara plussorterade, vilket betyder att märkeffekt med positiv (+) tolerans endast accepteras. Modulerna ska vara identifierbara. Varje modul ska förses med ett nummer som är spårbart till mätprotokoll för just den modulen.

Mätprotokoll (flashprotokoll) ska inkluderas i drift- och underhållsinstruktioner. Förbikopplingsdioder ska koppla förbi strömmen vid modulfel eller ojämn belysning (skuggning) och skydda celler mot hotspot. Varje modul ska innehålla minst en förbikopplingsdiod.



Handläggare  
Nils Norlander  
AFRY

Projektnummer  
F000010181  
Projektamn  
Solcellsanläggning Lövstabruk

Datum  
2021-10-13

Diarienummer  
-  
Status  
Förfrågningsunderlag

Dokument  
6.2 Teknisk beskrivning

Entreprenadform  
Totalentreprenad

Rev. Datum

---

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

För åskskyddssystem, se "Projekteringsanvisningar EI- och telesystem" av senaste utgåva.

Beakta att även DC-sidan måste funktionsutjämnas till inslagsskyddet, se SEK Handbok 457 Solceller.

**SGD**

**DISPLAY**

Anläggningen ska vara förberedd för att kunna kopplas upp mot display via API-gränssnitt.



Handläggare  
Nils Norlander  
AFRY

Projektnummer  
F000010181  
Projektamn  
Solcellsanläggning Lövstabruk

Datum  
2021-10-13

Diarienummer  
-  
Status  
Förfrågningsunderlag

Dokument  
6.2 Teknisk beskrivning

Entreprenadform  
Totalentreprenad

Rev. Datum

---

Kod	Text
<b>SJ</b>	<b>APPARATER OCH UTRUSTNINGAR FÖR LAGRING, TRANSFORMERING, FASKOMPENSERING, OMRIKTNING M M</b>

**SJF.3 Växelriktare**

Växelriktarna ska utföras för symmetrisk inkoppling till fastighetens 3-fas nät 3x400V. Växelriktare ska ha minst 5 års produktgaranti och en verkningsgrad, enligt Europeisk standard, om minst 97 %.

Dess storlek ska dimensioneras för att uppnå maximal energiproduktion.

Certifikat som bevisar CE-märkning ska kunna uppvisas på begäran. Växelriktare ska anslutas via Modbus TCP för visning av produktionsdata, fellarmöverföring och med möjlighet att ansluta extern visning av produktionsresultatet såsom med extern display via API-gränssnitt.

Växelriktarna ska placeras så nära solcellsmoduler som möjligt för att motverka långa dragningar av likströmskablage inomhus. Före växelriktaren på DC-sidan monteras DC-brytare för fränkoppling av DC-spänning till växelriktaren. DC-brytare kan ingå i växelriktare, men ska då ha flera DC-ingångar.

AC-brytare monteras direkt efter varje växelriktares utgång för att möjliggöra så att varje växelriktare kan frånskiljas för service utan att övriga växelriktare behöver tas ur drift. Vid större anläggning och flera växelriktare måste de summerade störningarna beaktas enligt EMC-direktivet och åtgärd för att minska störningar ingå (ex.v. EMC-filter eller nätreaktor). Växelriktare ska ha interna MPPT:er.

Växelriktare placeras förslagsvis på byggnadens östra vind, plan 2. Apparatskåp och växelriktare ska vara placerade på ändamålsenligt avsett stativ för produktionen.





Handläggare  
Nils Norlander  
AFRY

Projektnummer  
F000010181  
Projektamn  
Solcellsanläggning Lövstabruk

Dokument  
6.2 Teknisk beskrivning

Datum  
2021-10-13

Diarienummer  
-  
Status  
Förfrågningsunderlag

Entreprenadform  
Totalentreprenad

Rev. Datum

Kod	Text
<b>Y</b>	<b>MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION M M</b>  Se anvisningar i SFV:s märkbilaga, se AFB.22 7.4.
<b>YFB.633</b>	<b>Anmälningshandlingar för elenergiproduktion</b> Entreprenören ska göra föransökan och färdiganmälan till el-nätägaren för nätanslutning av solcellsanläggning till elnätet. Detta ska göras i god tid för att inte försena entreprenaden. Kopia på föransökan samt inkopplingsintyg ska skickas till beställare. Färdiganmälan till nätägaren ska göras efter ansluten och färdigställd anläggning.
<b>YG</b>	<b>MÄRKNING OCH SKYLTNING</b>  Skyltar ska fästas mekaniskt på apparater. Där det inte är lämpligt att fästa på apparater fästs skyltar på vägg.
<b>YGB.6</b>	<b>Märkning av el- och teleinstallationer</b> Märkning utförs i enlighet med beställarens märkningsstandard där tillämpligt, annars enligt AMA EL 19.  All kanalisation med DC-kablage ska vara tydligt märkt med text eller likvärdigt:  <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"><b>VARNING</b> <b>Hög DC-spänning</b></div> Plastskyddade gruppförteckningar insatta i ramar ska upprättas.
<b>YGC.6</b>	<b>Skyltning för el- och teleinstallationer</b> Växelriktare, apparatskåp, manöverkopplare och kopplingsboxar ska märkas med graverad skylt.  Växelriktare ska skyltas med beteckning, spänning, strömart samt matande huvudledningstyp, ledarantal, ledningsarea, maximal säkringsstorlek.  Skylt ska ha graverad, svart text på vit botten. Varningsskyltar ska vara av typ graverad, svart text på gul platta.
<b>YGC.63</b>	<b>Skyltning för elkraftsinstallationer</b> Schematisk bild av solcellsinstallationen ska inplastas och placeras i samråd med beställare och driftpersonal.



Handläggare  
Nils Norlander  
AFRY

Projektnummer  
F000010181  
Projektnamn  
Solcellsanläggning Lövstabruk

Datum  
2021-10-13

Diarienummer  
-  
Status  
Förfrågningsunderlag

Dokument  
6.2 Teknisk beskrivning

Entreprenadform  
Totalentreprenad

Rev. Datum

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

### **Varnings-, förbuds och upplysningsskyltning**

Vid skyltning av DC-kablage/kanalisation för DC-kablage ska ordet "VARNING" ha en teckenstorlek på minst 12 mm.

Kopplingslådor/dosor för block och solcellsmoduler ska förses med varselmärkning med text:

**Innehåller spänningsförande delar som  
inte kan frångöras**

Samtliga växelriktare, kopplingslådor samt ansluten central ska förses med skylt med texten:

**VARNING**  
**Anläggningen spänningssatt från två håll**

Information om solcellsanläggning ska finnas i anslutning till angreppsväg för räddningstjänst:

- Översiktskarta av anläggningen där placering av anläggningens olika komponenter och kabeldragningar mellan solcellspaneler och växelriktare kan överskådas.
- Tydliga instruktioner som räddningstjänsten kan agera utifrån
- Kontaktuppgifter till person med detaljerad kunskap om solcellsanläggningen, exempelvis fastighetsansvarig

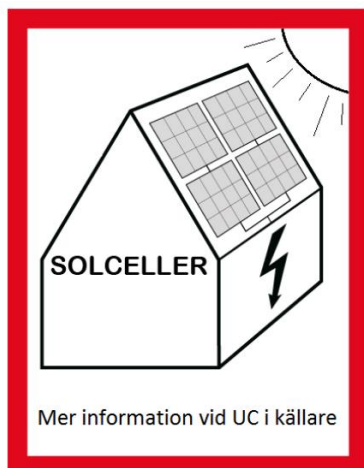
Vid växelriktare ska finnas:

- Samma information som vid entréer
- Driftinstruktioner för handhavande av växelriktare
- Skylt avseende vilken ordning till- respektive frångöring ska ske
- Schematisk bild av solcellsinstallationen

Motsvarande information enligt punkterna ovan ska översändas till beställarens brandkonsult.

Vid samtliga entréer och vid brandförvarstablå ska skylt monteras med följande utseende eller likvärdigt:

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



## YTC **KONTROLL OCH INJUSTERING AV INSTALLATIONSSYSTEM**

Enligt AF-del, bland annat AFD.7111. Kontroll före idrifttagning ska utföras enligt SS-EN 62446-1. Moduler ska även IR-fotograferas för att se eventuella mikrosprickor/skador. Där mikrosprickor/skador upptäcks på moduler ska de bytas utan kostnad innan idrifttagandet

### YTC.163 **Kontroll av elkraftsystem**

Entreprenören ska utföra en kapacitetsmätning på anläggningen. Varje modulsträng ska mätas och protokollföras (Voc). Vid kapacitetsmätningen ska även aktuell solinstrålning och temperatur mätas och protokollföras. Samtliga inställda värden ska dokumenteras i injusteringsprotokoll. Utlösningsprov av samtliga reläskydd, jordfelsbrytare, brytare och dvärgbrytare ska utföras. Egenkontroll ska göras och dokumenteras samt redovisas i samband med överlämning av systemet.

### YTC.36 **Kontrollmätning av el- och teleinstallationer**

Kontroll utförs enligt SS 436 46 61. Kontroll verifieras med av entreprenören upprättat kontrollprogram som ingår i entreprenörens kvalitetssäkringssystem.



Handläggare  
Nils Norlander  
AFRY

Projektnummer  
F000010181  
Projektamn  
Solcellsanläggning Lövstabruk

Dokument  
6.2 Teknisk beskrivning

Diarienummer  
-  
Status  
Förfrågningsunderlag

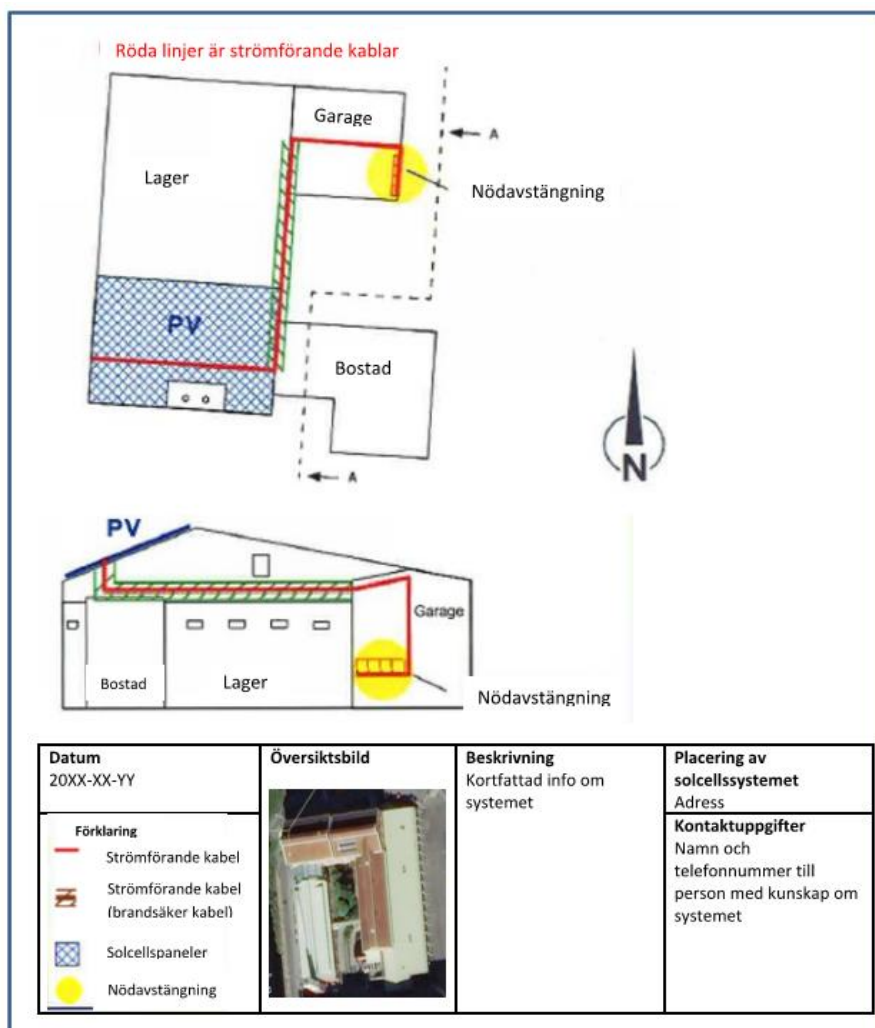
Entreprenadform  
Totalentreprenad

Rev. Datum

Kod	Text
<b>YU</b>	<b>TEKNISK DOKUMENTATION MM FÖR INSTALLATIONER</b>
<b>YUB</b>	<b>ANMÄLNINGSHANDLINGAR OCH ANSÖKNINGSHANDLINGAR FÖR INSTALLATIONER</b>
<b>YUC</b>	<b>BYGGHANDLINGAR FÖR INSTALLATIONER</b>
<b>YUC.6</b>	<b>Bygghandlingar för el- och teleinstallationer</b> Se anvisningar i SFV:s projekteringsanvisning Beteckningar märkning och skyltning AFB.22.  Handlingar som upprättas av entreprenören ska levereras till Beställaren i PDF-format för granskning innan tillverkning eller montage påbörjas och efter varje revidering. Granskningstid 5 arbetsdagar. Granskad och justerad handling märks med "BYGGHANDLING". Beställarens granskning fritar inte Entreprenören från ansvar. <ul style="list-style-type: none"><li>• Beräkning av spänningsfall i DC-kablar</li><li>• Placering och gruppering av solcellsmodulerna</li><li>• Schematisk bild av solcellssystemet</li><li>• Stränglayout som utvisar modulerna sammankoppling</li><li>• Beskrivning av montagesystem samt beskrivning av montagemetod och infästningar</li><li>• Monteringsritningar för montagesystem</li><li>• Ritning som visar på kabelförläggning</li><li>• Måttskisser</li><li>• Monteringsritningar för centraler och apparatskåp</li></ul>
<b>YUD.6</b>	<b>Relationshandlingar för el- och teleinstallationer</b> Se anvisningar i SFV:s projekteringsanvisning Beteckningar märkning och skyltning samt Projekteringsanvisning CAD enligt AFB.22. Befintlig insatsplan avsedd för räddningstjänsten kompletteras innehållande bland annat ritning över var DC-kablage är installerat, handhavande av anläggningen vid brand och övrig aktuell information för en säker räddningsinsats. Insatsplanen placeras med en kopia vid brandförvarstablå, samt en kopia vid växelriktaren, samt överlämnas digitalt.  Vid brandförvarstablå ska finnas: <ul style="list-style-type: none"><li>• Översiktskarta av anläggningen där placering av anläggningens olika komponenter och kabeldragningar mellan solcellspaneler och växelriktare kan överskådas, enligt rekommendation från Räddningstjänsten</li><li>• Tydliga instruktioner som räddningstjänsten kan agera utifrån</li><li>• Kontaktuppgifter till person med detaljerad kunskap om solcellsanläggningen, exempelvis fastighetsansvarig</li></ul>

Kod | Text

Se exempel nedan:



## YUH.6 Driftinstruktioner för el- och teleinstallationer

Driftinstruktionerna ska innehålla en kort beskrivning av funktion hos de olika anläggningsdelarna med uppgift om handhavande under drift, felförebyggande underhåll och felavhjälpare underhåll och baseras på råden i SS-EN 62446-1. Det ska finnas adress- och telefonförteckning för påkallande av service.

Driftinstruktioner för samtliga i objektet ingående delar ska överlämnas till beställaren före slutbesiktning.

Handlingar levereras till beställaren i 2 exemplar insatta i pärmar, samt en digital kopia, i samband med överlämnandet av driftinstruktioner. Samlingspärmar ska vara försedda med innehållsförteckning samt tydlig märkning på pärmens rygg. Flikar ska sättas mellan handlingar tillhörande skilda delar och dokumenttyper.



Handläggare  
Nils Norlander  
AFRY

Projektnummer  
F000010181  
Projektamn  
Solcellsanläggning Lövstabruk

Datum  
2021-10-13

Diarienummer  
-  
Status  
Förfrågningsunderlag

Dokument  
6.2 Teknisk beskrivning

Entreprenadform  
Totalentreprenad

Rev. Datum

---

Kod	Text
	Samtliga handlingar ska vara på svenska. Angivna beteckningar m.m. ska överensstämma med märkning på respektive installerad enhet.
<b>YUK.6</b>	<b>Underhållsinstruktioner för system för el- och teleinstallationer</b> Underhållsinstruktioner samordnas med driftinstruktioner.
<b>YYV</b>	<b>TILLSYN, SKÖTSEL OCH UNDERHÅLL AV INSTALLATIONER</b>
<b>YYV.6</b>	<b>Tillsyn, skötsel och underhåll av el- och teleinstallationer</b> I entreprenaden ingår service på plats under 5 år. I servicen ingår ett årligt servicebesök på anläggningen för att säkerställa anläggningens drift och funktion. Beställaren ska kontaktas i god tid före varje servicebesök, så att hen bereds möjlighet att närvara. Lämplig tidpunkt är på våren. Funktionsprovning ska utföras på hela anläggningen vid varje servicebesök. Protokoll från respektive servicebesök ska skickas till beställaren. Av protokollet ska framgå vad som provats och vilka eventuella fel som åtgärdats samt tidpunkt för besöket. Loggbok ska ingå i entreprenader där händelser skrivs in. Eventuella driftstörningsorsaker i ett garantifall som inte kan detekteras av den lokala driftpersonalen ska diagnostiseras av leverantören. En garantiåtgärd ska åtgärdas inom två veckor efter det att beställaren uppmärksammat leverantören på det.