



STUDIEMATERIAL | DEL 2

Upphandling

Om att upphandla en solcellsinstallation som fastighetsägare - viktiga val och praktiska exempel



Hållbar utveckling Väst är det regionala energi- och hållbarhetskontoret i Västra Götaland. Vi driver nätverk och projekt tillsammans med offentliga organisationer och näringsliv. Vi samordnar kommunernas energi- och klimatrådgivare, samlar ett kommunnätverk för hållbar utveckling och stöttar energieffektivisering i företag. www.hallbarutvecklingvast.se



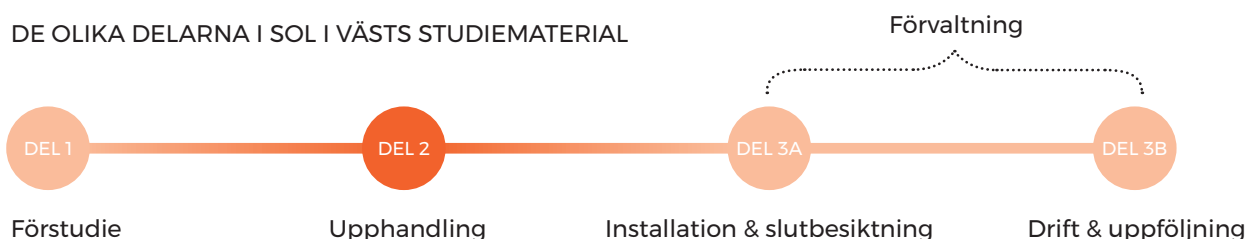
Hållbar Utveckling Väst 2018. Detta verk är licensierat enligt *Creative Commons Erkännande-Dela Lika 4.0 Internationell licens*.
Fritt att kopiera och sprida – ange källa.

Informationen i detta material är baserat på presentationer under den andra träffen för nätverket Bas i projektet Sol i Väst, 2017, samt på underlag från Kungsbacka kommun, Järfälla kommun, Rejlers, Paradisenergi och projektet Framtidens solel i Östra Mellansverige.

Omslagsbild: Andreas Gücklhorn / Unsplash

SOL I VÄST PRIVATA FASTIGHETSÄGARE DRIVS AV HÅLLBAR
UTVECKLING VÄST MED STÖD FRÅN LÄNSSTYRELSEN VÄSTRA
GÖTALAND, FASTIGHETSÄGARNA GFR OCH VÄSTRA
GÖTALANDSREGIONEN





Introduktion

Alla organisationer har olika förutsättningar för att installera solcellsanläggningar. Kompetensen som krävs för att genomföra solcellsprojekt varierar och de ekonomiska resurserna kan sätta gränser för idéer inom organisationen. Det kan också finnas hinder av administrativ karaktär eller problem för verksamheterna som nyttjar de aktuella lokalerna där solcellsanläggningen projekteras, som gör att det kan vara trögt att komma igång. Eller så går det enkelt. Det finns då vanligen tydliga och ambitiösa mål för utbyggnad av sol med därtill hörande finansiering och tillräcklig kompetens inom organisationen. I de fall där fastighetsägare går från ord till handling med endast baskunskaper har handlingskraft och tillit till processen varit en avgörande faktor.

Precis som det finns generella framgångsfaktorer finns också gemensamma utmaningar för beställare av solcellsanläggningar – en av dessa är själva upphandlingsförfarandet. Det gäller i samband med upphandlingen att ställa relevanta krav och rätt slags krav på solcellsanläggningen och de entreprenörer som ska utföra arbetet. Inledningsvis behöver beställaren utforma ett underlag för upphandlingen som kallas för förfrågningsunderlag eller offertunderlag. Vilka krav som ställs och hur förfrågningsunderlaget formuleras ligger till grund för ett avtal och avgör ofta hur lyckad investeringen blir på sikt. Upphandling och därmed utförande påverkar installation, risk, driftsäkerhet och förvaltning.

**FÖLJ PROJEKTET
OCH HITTA
FLER DELAR AV
STUDIEMATERIALET PÅ
www.solivast.nu**



INNEHÅLL

Introduktion	3
Två ambitionsnivåer	4
Om Sol i Väst	4
Upphandlingsprocessen avancerad nivå	5
Förstudie	5
Entreprenadform	5
Förfrågningsunderlag	6
Administrativa Föreskrifter (AF)	7
Teknisk rambeskrivning	8
Anbudsgivning och anbudsutvärdering	11

Upphandlingsprocessen basnivå	12
Inför en upphandling	12
Rådgivning	12
Entreprenadform	13
Offertförfrågan	13
Offertutvärdering	13
Genomförande	15
Slutbesiktning	15

Bilaga 1: **Mall för teknisk rambeskrivning** (.doc)

Bilaga 2: **Offertförfrågan** (.pdf)



Du hittar rapporten
Förstudie och lönsamhet
på www.solivast.nu

Dessutom avgörs i upphandlingsskedet mycket av de ekonomiska frågorna gällande investeringskostnad och återbetalningstid.

Två ambitionsnivåer

Denna rapport är att betrakta som en handledning som kan hjälpa ovana beställare att hitta en pålitlig modell för upphandling av solcellsanläggningar och som vid behov anpassas utifrån egna behov och önskemål. Som komplement till rapporten finns bilagor i form av en mall för den tekniska rambeskrivningen, vilken är en del av förfrågningsunderlaget, samt en mall för en offertförfrågan. Mallarna ger beställare en bra grund i utformningen av ett förfrågningsunderlag eller offertunderlag.

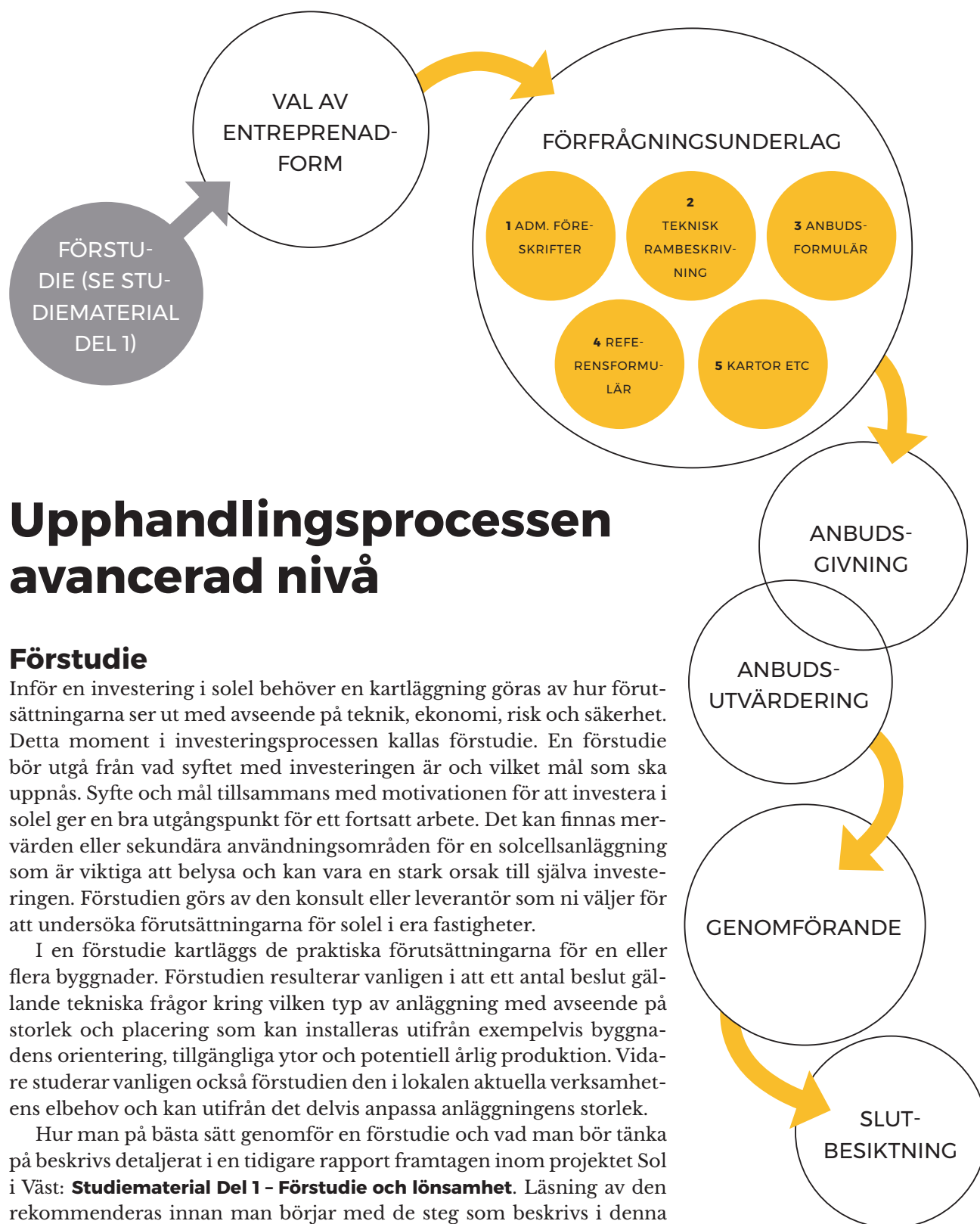
I detta utbildningsmaterial kommer vi att beskriva investeringsprocessen utifrån två ambitionsnivåer - vi kallar dem *Avancerad* och *Bas*.

Avancerade nivå passar fastighetsägare som planerar att investera i solceller i stor skala eller investera i solceller som en del av ett större projekt. Fastighetsägare som gör större åtaganden behöver också mer vägledning och kompetens i samband med förstudie och upphandling. I positionen som beställare behöver man därför leverera ett heltäckande förfrågningsunderlag för att kunna hitta rätt entreprenör och minska riskerna i projektet.

Basnivå passar fastighetsägare som investerar i sin första solcellsanläggning som ett pilotprojekt för att lära sig mer om processen. Projektet utförs i mindre skala och beställaren anlitar en totalentreprenör som förväntas leverera nyckelfärdiga lösningar, allting ska flyta på. Fastighetsägare som jobbar i Basnivå behöver därför praktiska mallar samt verktyg för att genomföra sina projekt. Underlaget som lämnas till leverantörerna är ett enklare offertunderlag. Riskerna för att någonting ska gå fel är små under förutsättning att rätt grundkrav ställs i offertunderlaget och att det finns en grundläggande förståelse för solceller som investering.

Om Sol i Väst

Projektet Sol i Väst är en regional satsning med målen att bygga upp beställarkompetensen hos offentliga och privata aktörer så att de självständigt kan upphandla och förvalta solcellsanläggningar samt utveckla kompetensen hos beställare som redan har grundläggande erfarenhet inom området. Sol i Väst pågår under år 2016–2019 och finansieras av Ener-gimyndigheten, Länsstyrelsen i Västra Götaland samt Västra Götalandsregionen. Projektet är en utveckling av föregångarna Sol i Väst 2013–2016 och Soluppgång i Väst. Denna rapport är framtagen i ett delprojekt som löper under 2018–2019. Delprojektet och denna rapport riktar sig till privata fastighetsägare och är ett samarbetsprojekt med Fastighetsägarna GFR som också är med och finansierar delprojektet.



Upphandlingsprocessen avancerad nivå

Förstudie

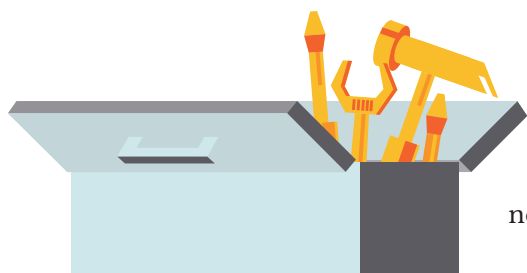
Inför en investering i solceller behöver en kartläggning göras av hur förutsättningarna ser ut med avseende på teknik, ekonomi, risk och säkerhet. Detta moment i investeringsprocessen kallas förstudie. En förstudie bör utgå från vad syftet med investeringen är och vilket mål som ska uppnås. Syfte och mål tillsammans med motivationen för att investera i solceller ger en bra utgångspunkt för ett fortsatt arbete. Det kan finnas mer värden eller sekundära användningsområden för en solcellsanläggning som är viktiga att belysa och kan vara en stark orsak till själva investeringen. Förstudien görs av den konsult eller leverantör som ni väljer för att undersöka förutsättningarna för solceller i era fastigheter.

I en förstudie kartläggs de praktiska förutsättningarna för en eller flera byggnader. Förstudien resulterar vanligen i att ett antal beslut gällande tekniska frågor kring vilken typ av anläggning med avseende på storlek och placering som kan installeras utifrån exempelvis byggnadens orientering, tillgängliga ytor och potentiell årlig produktion. Vidare studerar vanligen också förstudien den i lokalen aktuella verksamhetens elbehov och kan utifrån det delvis anpassa anläggningens storlek.

Hur man på bästa sätt genomför en förstudie och vad man bör tänka på beskrivs detaljerat i en tidigare rapport framtagen inom projektet Sol i Väst: **Studiematerial Del 1 – Förstudie och lönsamhet**. Läsning av den rekommenderas innan man börjar med de steg som beskrivs i denna rapport.

Entreprenadform

Ett av de viktigaste vägvalen i ett förfrågningsunderlag är entreprenadformen där fördelning av ansvar och risk mellan beställare och entreprenör beslutas om inför en upphandling av projektet. Det finns i hu-



VÄLJ LÄMPLIG ENTREPRENADFORM

TOTALENTREPRENAD

En entreprenör för hela projektet. Den vanligaste formen.

GENERALENTREPRENAD

Beställaren projektleder, entreprenören utför.

DELAD ENTREPRENAD

Beställaren ingår avtal med och samordnar projekteringen.

vudsak tre olika entreprenadformer som kan bli aktuella beroende på egna önskemål eller förutsättningar för den aktuella installationen: totalentreprenad, generalentreprenad eller delad entreprenad.

TOTALENTREPRENAD (TE) innebär att en entreprenör anlitas som har ansvar för hela projektet – inklusive konsulter och eventuella underentreprenörer. Detta är den vanligaste entreprenadformen och troligen också den billigaste.

GENERALENTREPRENAD (GE) är relativt vanligt i samband med nybyggnation och innebär att beställaren står för projekteringen och entreprenören står för utförandet. Generalentreprenören anlitar i sin tur underentreprenörer för exempelvis el- eller takarbeten. Denna entreprenadform leder till fler inblandade aktörer och innebär vanligen högre kostnader jämfört med totalentreprenad, men kan ändå vara det givna valet i samband med nybyggnation beroende på förutsättningarna i den egna organisationen.

DELAD ENTREPRENAD (DE) innebär att beställaren ingår avtal med samtliga parter i projektet – konsulter som gör projekteringen och underentreprenörer för respektive moment i projektet. Beställaren har också ansvaret för att planera och samordna både projektering och byggarbetet och installationsprocessen. Beställaren kan dock välja att anlita en huvudentreprenör som sköter samordningen av hela projektet. Denna form av entreprenad är relativt ovanlig när det gäller installation av solcellsanläggningar.

Förfrågningsunderlag

När förutsättningarna för en investering i solel har kartlagts och ett beslutsunderlag tagits fram är nästa steg i processen att inleda en upphandling. För en beställare av solcellsanläggningar behöver ett förfrågningsunderlag (FFU) tas fram. Ett förfrågningsunderlag innehåller information om projektet, tekniska krav på solcellsanläggningen, kriterier för den som lämnar offert, hänvisningar till lagar, avtal samt föreskrifter och ansvarsfördelningen mellan beställare och entreprenör. Solel är ett relativt nytt område och sakkunskapen hos beställarorganisationer har därmed generellt varit låg, vilket bidrar till osäkerhet och långa beslutsprocesser. Frågan som ofta har ställts är: Hur utformar man ett bra FFU? Nedan går de delar som bör finnas med igenom.

I VARJE FFU BÖR FÖLJANDE DELAR INGÅ

- 1 **Administrativa Föreskrifter (AF)** De administrativa föreskrifterna ger struktur och konsensus åt bygghandlingar och andra dokument som behövs för att genomföra arbetet. De säkrar också kvaliteten i avtal, överenskommelser och anbud, då de erbjuder verktyg som säkrar såväl projektering som arbetsprocess. Mer information om vad som bör ingå går igenom mer detaljerat nedan.

- 2 **Teknisk rambeskrivning** Denna innehåller en detaljerad teknisk beskrivning av systemet, materialval och dylikt. Mer information om vad som bör ingå går igenom mer detaljerat nedan och i bilaga 1.
- 3 **Anbudsformulär** Formulär för anbudsgivaren att fylla i, med anbudssumma och kontaktuppgifter.
- 4 **Referensformulär** Värdering av den som lämnar anbud utifrån områden som är viktiga för ett väl utfört jobb, baserat på anbudsgivarens referenser.
- 5 **Kartor, takplaner, ritningar** För aktuell byggnad eller markområde behövs ett detaljerat och uppdaterat underlag angående de faktiska förhållandena på platsen.

Administrativa Föreskrifter (AF)

- ☐ **AMA AF 12** AF-delen bör ha en struktur efter AMA - Allmänna Material och arbetsbeskrivning. AMA är ett referensverk som beskriver krav på material, utförande och färdigt resultat för vanliga arbeten i byggproduktionen. Dessa krav kan ses som sådana som branschen uppfattar som god praxis, allmänt accepterad kvalitet, beprövad teknik och fackmässigt utförande.
- ☐ **ABT 06** Upphandling bör göras enligt ABT 06, Allmänna bestämmelser för totalentreprenader. De olika Allmänna Bestämmelserna är standardavtal inom branschorganisationer. Med ABT 06 ingår bland annat 5 års funktionsgaranti.
- ☐ **NYCKELFÄRDIG ANLÄGGNING** Anläggningen ska levereras nyckelfärdig, det vill säga komplett med full funktion.

Installation av solceller på
Vänerenergi i Mariestad under
Sol i Väst 2013-2016.



- ☐ **ANBUDSGIVNING** Specificera hur anbudsgivning går till. Accepteras anbud per mail? Postadress för anbud per brev. Sista anbudsdag.
- ☐ **EKONOMISKA KRAV PÅ ANBUDSGIVAREN**
Exempelvis: Omsättningskrav för de senaste tre åren. Till exempel tre-fyra gånger anbudssumman. Måste vara en fast summa. Kreditklassning. Till exempel UC riskklass tre. Uppgifter begärs in vid anbudsutvärdering
- ☐ **ERFARENHETSKRAV**
Exempelvis: Projektansvarig, platschef och elinstallatör ska ha minst 3 års erfarenhet av liknande arbetsuppgifter. Erfarenhet styrks genom inskickat CV.
- ☐ **REFERENSER**
Exempelvis: Betygsatta referenser för projektledare. Anbudsgivaren ska kunna presentera 3 referenser med installationer i paritet med efterfrågad omfattning. Referensprojekten ska ha genomförts och avslutats under de senaste 5 åren. Referenter ska anges med namn, mailadress och telefonnummer. Antingen kan man kräva in referenserna från anbudsgivaren, alternativt kräver beställaren in referenserna själv.
- ☐ **VAD UTVÄRDERAS PÅ?** Här specificeras om upphandling sker enbart på pris eller om t.ex. ett poängsystem för referenser används.

Teknisk rambeskrivning

I denna del av förfrågningsunderlaget beskrivs detaljerat vad som ska upphandlas, vilken utformning anläggningen ska ha och vilka produkter som efterfrågas. Dessa uppgifter ska ni ha tillgång till efter en genomförd förstudie där era ytor har inventerats och utvärderats mot potentialen för solceller. Bilder och skisser bör finnas med för att visa vad man efterfrågar. Bilaga 1 innehåller en mall för teknisk rambeskrivning och nedanstående info är ett förklarande komplement.

Den första delen av rambeskrivningen kallas för objektbeskrivning. Inled med vad för slags anläggning som önskas, var den ska monteras samt hur stor effekt som efterfrågas. Vanligen tillåts en viss tolerans, +/- tre procent på föreslagen installerad effekt.

Vidare ställs under denna rubrik också krav på de delar som ingår i anläggningen, i första hand kablage, solcellsmoduler, växelriktare, samt annan ingående utrustning.

SOLCELLSMODULER

Ni avgör hur specifika ni vill vara i förfrågningsunderlaget och hur mycket utrymme ni vill lämna till leverantören för att föreslå lösningar. Om ni har önskemål om fabrikat, ursprungsland eller färg på panelerna med så är det här ni skriver detta. Solcellsmodulerna bygger på olika tekniker och generellt efterfrågar ni som beställare antingen solceller

av tunnfilm eller baserade på kisel. Kiselbaserade solceller är generellt svarta (monokristallina) eller blåa (polykristallina). Det finns också andra färger. Utöver solcellernas grundläggande teknik kan den som ska lämna ett anbud vilja veta storlek, effekten per modul och verkningsgrad. Det är viktigt att modulerna som offereras är testade och certifierade enligt branschstandard, ett giltigt testcertifikat från TÜV, VDE eller liknande organisation ska därför bifogas anbudet, som visar att offererad modul är testad och godkänd enligt IEC 61215/IEC 61646. Certifikatet ska även vara möjligt att identifiera digitalt. Datablad från tillverkaren av modulen ska också bifogas anbudet.



Viktigt att **solcellsmodulerna** är testade och godkända enligt IEC 61215 respektive IEC61646.

VÄXELRIKTARE

Växelriktare är nyckelkomponenter i systemet och behöver vara CE-märkta. Ni kan också ställa kravet på möjligheten för uppkoppling mot batteribank. Det är viktigt att kunna bryta strömmen på båda sidorna om växelriktaren, både likström (DC) och växelström (AC) för att underlätta service och underhållsåtgärder. Därför ska både DC-brytare och AC-brytare installeras. Har systemet flera växelriktare ska brytare finnas i anslutning till varje enskild apparat. Liksom för solcellsmodulerna ska datablad från tillverkare bifogas anbudet.

TAKEN

Solceller byggs ofta på tak och den som ska lämna ett anbud vill veta så mycket som möjligt om takets karaktär. Taket ska också hålla för de påfrestningar som en solcellsanläggning innebär. Intressanta uppgifter att skriva i anbudsförfrågan är taktyp, material, taklutning och orientering mot söder. För platta tak finns alternativa lösningar som håller panelerna på plats även utan att borra i taket och då behöver detta krav tas med. Taken har viktrestriktioner och begränsningar vad gäller vind- och snölaster som ni behöver be leverantören att ta hänsyn till. För platta tak bör det lämnas plats för gångar mellan rader av moduler för att möjliggöra underhåll. Dessutom ska minimum en meter lämnas i fritt i nederkant för att minimera snöfallsrisken. Slutligen ska det montagesystem som ska användas vara certifierat för solcellsinstallationer och datablad för detta samt skiss över hur modulerna föreslås placeras bifogas det inkomna anbudet.



En grupp soligt placerade **växelriktare**. Ska bland annat vara CE-märkta.

MÄTNING, LARM OCH ÖVERVAKNING

Mätning, larm och övervakning av anläggningen möjliggör en uppföljning av produktion, lönsamhet och underhåll. Det finns ett antal produkter och tjänster som ni kan efterfråga. Instrålningsgivare som mäter solinstrålningen och används som referenspunkt, viktigt att den är kapslad och temperaturkorrigerad. Ett komplett loggningssystem som

kan kopplas upp mot internet med leverans, montage och driftsättning. Driftlarmet ska automatiskt larma om produktionen från anläggningen understiger förväntad produktion under perioden mars–oktober. För att kunna erhålla elcertifikat ska anläggningen kunna kopplas upp det nationella systemet för inrapportering (Cesar).

SERVICE, UNDERHÅLL OCH UTBILDNING

Redan i förfrågningsunderlaget ska frågan om service och underhåll av själva solcellsanläggningen lyftas och säkerställas. I entreprenaden bör service på plats under 5 år ingå och delar av servicen kan ske digitalt om ett tillräckligt bra övervakningssystem installeras. Under servicebesök kan anläggningen fotograferas med värmekamera för att detektera eventuella fel som inte är visuellt synliga. För att minimera riskerna

för handhavandefel och säkerställa överlämnandet ska också relevant utbildning av drift- och underhållspersonal ingå. Driftgenomgång ska ske senast i samband med slutbesiktning. Rådgör med leverantören om vilket typ av underhåll er anläggning behöver.

VISUALISERING

Många ser fördelarna i visa hur mycket el solcellsanläggningen producerar. En digital skärm behöver då efterfrågas och eventuellt monteras i entré, i fikarum eller på liknande platser.

SÄKERHET – ENTREPRENAD

Alla arbeten på tak är starkt kopplade till säkerhet och arbetsmiljö. Hur materialet ska lyftas upp till taket är en fråga som behöver redas ut redan i förfrågningsunderlaget. Använd er erfarenhet från tidigare arbeten!

SÄKERHET – BRAND OCH ELSÄKERHET

Beställaren kan inleda en dialog med Räddningstjänsten redan innan installationen kommer att ske, så att de känner till anläggningen och kan ge viktig information

om gränslandet mellan solcellsinstallationer och el- samt brandsäkerhet. Brandmansbrytaren finns till för att kunna bryta spänningen från solcellsmodulerna till växelriktarna, även vid full solinstrålning. Utredning av behovet för brandmansbrytning av solcellsanläggningen är viktigt för samtliga installationer.

NÄTÄGARE

Allt förarbete för nätanslutning av anläggningen ska självklart vara färdigt när anläggningen är färdig att tas i drift. Lämpligt är att begära att entreprenören tar ansvar för både för- och slutanmälan inför anslutningen. Detta ska i så fall tydligt stå i förfrågningsunderlaget.

Visualisering av energiproduktion och -användning på Stadsskogenskolan i Alingsås.



VIKTIGA RÅD

Sammanfattningsvis är det viktigt att man i den tekniska rambeskrivningen i förfrågningsunderlaget är tydlig med gränsdragningen för entreprenaden. Vad är det exakt man som beställare förväntar sig av både teknik och genomförande? Vad tillhör entreprenaden och vad är därmed entreprenörens ansvar? Lägg mycket tid på den första beställningen och det första förfrågningsunderlaget! Var noggrann. Det kommer att spara tid för både er som beställare och för entreprenören under både installationsfas och vid kommande beställningar.

Var tydliga med **gränsdragningen** för entreprenaden – det sparar tid för alla.

Anbudsgivning och anbudsutvärdering

Ni har nu lagt grunden för väl utformade anbud från entreprenören och går in i nästa fas som innebär att utvärdera offerterna. Vad är viktigt att titta på? Till att börja med behöver ni se till att era grundläggande krav har uppfyllts och söka motiveringar till varför leverantören har föreslagit lösningar eller produkter som avviker från era önskemål. Det kan finnas fördelar med leverantörens förslag som ni har förbisett eller helt enkelt inte känner till.

Många gånger väger priset tungt i utvärderingarna. För solcellsanläggningar är det möjligt att förutom pris också utvärdera på kvalitet, teknik och kompetens via poängsystem. Tillvägagångssättet är enkelt att tillämpa - ni viktat kriterierna. Observera att nedanstående endast är exempel!



EXEMPEL PÅ VIKTADE KRITERIER FÖR ANBUD

Pris	60%
Kompetens	10%
Ekonomi/omsättning	15%
Kvalité	15%

Här blir det möjligt att poängsätta dessa på en skala mellan till exempel 1 och 3:

KOMPETENS

- 0 poäng = 0 installerade objekt
- 1 poäng = 1-2 installerade objekt
- 2 poäng = 3-4 installerade objekt
- 3 poäng = 5 eller över installerade objekt

EKONOMI/OMSÄTTNING

- 0 poäng = mindre omsättning än anbudssumman
- 1 poäng = 1-2 ggr anbudssumman
- 2 poäng = 3-4 ggr anbudssumman
- 3 poäng = 5 ggr eller över anbudssumman

Som beställare sätter ni upp ett poängsystem för alla kriterier enligt ovanstående exempel. När anbuderna kommer in utvärderas dessa efter kriterierna och viktas för att få en totalsumma där den som har högst poäng vinner. Ni kan också ange i förfrågningsunderlaget hur anbuderna ska utvärderas.

Upphandlingsprocessen Basnivå

Inför en upphandling

Inför en investering i solceller behöver en övergripande bild skapas över era ytor där solceller är lämpliga och i därtill er potential för att producera solceller. Som fastighetsägare har ni också god inblick i hyresgästernas el-behov över dygnet och hur solceller kan användas för att minska dessa behov. Nedanstående områden är viktiga att fundera på:

- **SKUGGNING.** Ytan där solcellerna monteras behöver vara övervägande skuggfri eftersom skugga innebär att panelerna producerar mindre energi. Det finns tekniska lösningar för att undvika stora förluster men gör samtidigt anläggningen dyrare. Det kan i vissa fall också vara relevant att undersöka kommande byggprojekt intill fastigheten, då de kan komma att skugga taket.
- **INSTRÅLNING.** Solkartor är ett kostnadsfritt digitalt verktyg som allt fler kommuner bygger upp. Undersök hur stark solinstrålningen är på ditt tak genom att använda solkartan.
- **TAKRIKTNING.** Riktningen på taket och solcellerna avgör mängden producerad el och när på dygnet elen produceras. Öst = morgon/förmiddag, Syd, sydost eller sydväst = mitt på dagen. Väst = eftermiddag/kväll. Ytor orienterade mot söder ger högst årlig produktion.
- **TAKLUTNING.** Solceller som följer taklutningen är bygglovsbefriade vilket sparar er tid och pengar. För platta tak krävs en ställning som lutar upp panelerna till en passande vinkel.
- **TAKETS HÅLLFASTHET.** Ta hjälp av en kunnig person inom området för att avgöra hur stora laster taket klarar av.
- **KOMMANDE TAKOMLÄGGNING.** Solceller är ett utmärkt alternativ till traditionella takpannor eller plåt vid en takrenovering. De har samma egenskaper med skillnaden att de också producerar el, vilket ger ett mervärde till en underhållsåtgärd som behöver göras oavsett. Byggnadsintegrerade solceller är allt mer populärt och det finns aktörer på marknaden som kan hjälpa er med en sådan installation.

Rådgivning

Ta hjälp av den kompetensen som finns hos de kommunala energi- och klimatrådgivarna. De har goda kunskaper inom energieffektivisering och solceller, deras hjälp är dessutom kostnadsfri.

<http://www.energimyndigheten.se/fornybart/solelportalen/kom-i-kontakt-med-en-lokal-radgivare/>

Entreprenadform

Som en erfaren beställare av en mindre solcellsanläggning är *Totalentreprenad (TE)* det som ni ska efterfråga. Med rätt entreprenör som utför projektet är ni i goda händer och kan följa processens olika skeden utan att behöva kunskaper om vad som sker i detalj.

Offertförfrågan

Efter att ha bildat er en uppfattning om era fastigheter och deras potential för solel är det dags att kontakta leverantörerna för att ta in offerter. För att underlätta kommunikationen är det bra om ni vid första kontakt redan har förberett den information som leverantörerna efterfrågar för att räkna på en så kallad skarp offert.

Leverantörerna jobbar på generellt sett två olika sätt: Leverantör A tar in grundläggande uppgifter för att kunna ge dig som kund en uppfattning om pris, produktion av el och återbetalningstid. Leverantören åker inte ut på platsbesök i första hand utan väntar på att ni accepterar offerten innan de undersöker förutsättningarna rent fysiskt. Detta lämnar utrymme för överraskningar för leverantören som de behöver kompensera med i ditt offerterade pris. Leverantör B åker ut på platsbesök och tar in alla uppgifter som krävs för att räkna på en skarp offert. Som kund får du då en offert som har tagit med andra faktorer än bara arbetskostnad och material i beräkningarna.

I Bilaga 2 till rapporten finns en mall för offertförfrågan som ni kan använda för att få med alla uppgifter till leverantören oavsett om de gör platsbesök eller inte. På så sätt minskar ni utrymmet för felberäkningar i offerterna vilket i värsta fall kan resultera i att leverantören försöker ta igen merkostnaderna på något sätt som missgynnar er som kund.

Offertutvärdering

En fastighetsägare är en attraktiv kund och därför ska ni vända er till flera leverantörer när ni tar in offerter, rekommendationen är minst tre.

Nedan presenteras information och nyckeltal som hjälper er i arbetet med att utvärdera offerterna.

- ☐ **KOSTNAD/KW.** Att jämföra endast totalkostnad kan vara vilseledande eftersom storleken på solcellsanläggningarna som erbjuds kan variera mellan leverantörerna. Genom att dividera *totalkostnad* med *toppeffekt i kW* får ni ett nyckeltal som är lättare att jämföra.
- ☐ **PRODUKTIONSKOSTNAD/KWH.** Produktionskostnaden för er anläggning är ett bra nyckeltal för att utvärdera lönsamheten, där total produktion under anläggningens livslängd vägs mot totala kostnader under anläggningens livslängd. *Totalkostnad* divideras med *elproduktion mätt i kWh*.
- ☐ **KOMPONENTERNA.** Se till att fabrikat och modellnummer för solcellspaneler, växelriktare och montagesystem är med i offer-

ten! Gör en internetsökning på fabrikaten och se om de är väl etablerade eller inte. På kort sikt utgör små producenter ingen risk men på lång sikt kan det bli problem med eventuella garantiärenden om företagen går i konkurs.

- ☐ **OPTIMERARE.** Några leverantörer kommer att vilja offerera solcellsanläggningar med så kallade optimerare. Dessa produkter har sina för- och nackdelar. Deras främsta fördel är att de lyfter produktionen för en skuggad solcellsanläggning och den främsta nackdelen är att de gör anläggningen dyrare. Om ni inte har skugga på taket så behöver ni be leverantören motivera varför de väljer att offerera optimerare. Om mervärdet överstiger eller motsvarar merkostnaden så är optimerare rätt för er, om inte så rekommenderar vi att ni tackar nej.
- ☐ **TAKLUTNING OCH ORIENTERING.** Kontrollera att leverantören har räknat på rätt taklutning och rätt orientering eftersom det påverkar både arbetstid, arbetskostnad och årlig produktion från solcellerna.
- ☐ **LEVERANSTID OCH LEVERANSVILLKOR.** Leveranstiden kan variera beroende på hur stor beläggning som leverantören har den närmaste tiden. Det kan vara mer eller mindre lönsamt för er investering vilken tid under året som anläggningen installeras. En tumregel är att inte missa de soligaste vår- och sommarmånaderna på grund av långa leveranstider. Leverans av material ska ske tidsmässigt i nära anslutning till installationen. Detta är väldigt viktigt. Ni ska inte behöva lagerhålla materialet åt leverantören.
- ☐ **BETALNINGSVILLKOR.** Betalning bör ske tidigast vid datum för överlämnande av solcellsanläggningen då panelerna är spänningssatta och växelriktaren har kopplats in. Själva driftsättningen av anläggningen sker då elnätsbolaget har bytt mätaren vilket är utanför leverantörens kontroll och ansvarsområde. I de fall leverantörerna vill ha delbetalning för material och arbete ska ni ifrågasätta varför. Genom att kräva slutbetalning för projektet som helhet sätter ni större press på leverantörens samordningsförmåga och ekonomiska ställning.

Andra viktiga frågor att reda ut:

- Görs installationen av egen personal och har de rätt utbildning/certifiering för att göra jobbet?
- Kommer brandmansbrytare att installeras? Om inte, be dem motivera varför.
- Vilken maximal storlek på solcellsanläggningen får ni ha? Rådfråga ert elnätsbolag!
- Ingår kostnad för lyft av material och/eller kostnad för byggställning i offerten?

Genomförande

I genomförandefasen är det viktigt att ha en ständigt pågående dialog med entreprenören då oväntade problem kan dyka upp och snabbt måste lösas för att installationen av anläggningen ska kunna löpa på ett så smidigt sätt som möjligt. Det kan till exempel gälla praktiska saker gällande hur och var ledningar ska dras.

I detta skede är det också viktigt att ha en fortlöpande dialog med den verksamhet som finns i den aktuella lokalen.

I ett tidigt skede bör också både nätägare och den lokala Räddningstjänsten informeras om installationen och om möjligt också komma på besök och ges chans att tycka till om sina respektive ansvarsområden.

Slutbesiktning

När allt är färdigt är det dags för slutbesiktning, ibland också kallad entreprenadbesiktning. Denna ska göras av en oberoende certifierad besiktningsman som väljs av beställaren. Certifieringen utfärdas av Svenska Byggingenjörers Riksförbund och alla besiktningsmän har ansvarsförsäkring.

Besiktningen innebär att alla de arbeten som utförts enligt avtalet går igenom noga. Utgångspunkten är själva entreprenadavtalet, där det står angivet vad som ska göras och hur. Vad som kravställs och hur det formuleras har direkt effekt på besiktningsmannens möjlighet att kontrollera kvaliteten på det arbete som är utfört. Besiktningen sker genom en så kallad okulär besiktning, det vill säga en noggrann inspektion av allt som är synligt. Alla brister som upptäcks ska dokumenteras, liksom allt det som beställaren har synpunkter på och tveksamheter inför. Besiktningsmannen ska också godkänna eller underkänna entreprenaden. Ett underkännande betyder att flera brister har upptäckts som inte kan ignoreras, eller att allvarigare fel upptäcks. Mindre brister antecknas också, men innebär inte att arbetet måste underkännas i sin helhet.

Om brister upptäcks måste entreprenören som utfört arbetet åtgärda felen så snart som möjligt. Regeln säger att felen ska vara åtgärdade inom två månader, annars har beställaren rätt att ingå avtal med en annan entreprenör för att åtgärda bristerna, på den ursprungliga entreprenörens bekostnad. Därefter ska även omarbetningarna synas för att ett godkännande ska kunna ske. Även när besiktningen gett godkänt på en byggnation har entreprenören två års ansvar för de fel och brister som uppkommer. Men för att detta ska gälla gäller att en slutbesiktning också genomförts.

För att besiktningsmannen ska kunna göra ett bra arbete krävs att denne får all dokumentation om byggnationen som finns tillgängliga. Det underlättar syningen och gör det lättare att upptäcka eventuella fel och brister. (Källa: <https://www.rotpartner.se/slutbesiktning>, 2017-11-28)



FÖRDJUPNING

Mall för förfrågningsunderlag samt exempel på offertförfrågan hittar du på:

www.solivast.nu.

Bilaga 1: **Mall för teknisk rambeskrivning** (.doc)

Bilaga 2: **Offertförfrågan** (.pdf)



SOL I VÄST PRIVATA FASTIGHETSÄGARE DRIVS AV HÅLLBAR UTVECKLING VÄST OCH FINANSIERAS AV LÄNSSTYRELSEN VÄSTRA GÖTALAND, FASTIGHETSÄGARNA GFR OCH VÄSTRA GÖTALANDSREGIONEN.



SOL VÄST

www.solivast.nu

Fredrik Bergman, projektledare | Hållbar Utveckling Väst | 0702-11 05 47 | fredrik.bergman@huv.nu
Amar Delilović, projektledare | Hållbar Utveckling Väst | 0760-81 26 63 | amar.delilovic@huv.nu