

Hämta kraften *från ovan*

– En handbok kring byggnation, ägande och förvaltande av mindre solparker

Av: Lars Andrén DrivKraft Andrén AB. Finansierad av Svenska kyrkans Färdplan för klimatet



**Svenska
kyrkan**

Förvaltning och exploatering av kyrkans mark

Enligt Svenska kyrkans **Färdplan för klimatet** ska prästlönetillgångarna driva på investeringar i sol- och vindkraft. Det kan ske både i små och stora projekt och i samverkan med andra aktörer. Prästlönetillgångarna i de 13 stiftet förvaltar marktillgångarna och fattar beslut i enlighet med både Färdplan för klimatet, **Biskopsbrevet om klimatet** och sina egna strategiska styrdokument.

Potential solel

Intresset för solenergi i allmänhet och solel i synnerhet har varit intensivt under senare år. Marknaden för solceller har vuxit med 40 – 80 procent under det senaste decenniet, med en dominans inom villamarknaden. Nu ökar intresset för solel på andra marknader, till exempel för flerbostadshus och på industribyggnader. Även markbaserade, större projekt är av allt större intresse.

Potentialen för solparker på mark är i det närmaste obegränsad. I en rapport från Energimyndigheten (2023) presenteras en prognos där produktionen av solel kan uppnå 9 – 32 TWh till år 2050. Det kan jämföras med Sveriges totala elanvändning som 2023 var cirka 135 TWh.

Inledning

Den här guiden är framtagen för stift, pastorat, församlingar och prästlönetillgångar som har funderingar på att investera i mindre, markbaserade solparker. Med guidens hjälp ska ni få en bild över vad som är viktigt att tänka på under upphandlingen. Målet är att underlätta er väg från idé till en färdig anläggning genom en rad olika praktiska tips och en sammanfattande checklista i slutet av skriften.

Solenergi är i många avseende intressant, inte minst teknikens stora miljö- och klimatfördelar. Driftkostnaderna är låga och drivenergin kommer kostnadsfritt från ovan. För er som har tillgänglig mark utan några miljö-, kulturella- eller historiska värden att beakta, nära en nätanslutning kan det bli en mycket god affär.



Foto: Lars Andrén

Bilden visar solparken som Värö/Stråvalla församling driftsatte 25 januari 2021, strax intill sitt församlingshem i Värö. Solpanelernas sammanlagda effekt är på 150 kW med en total area på 739,6 m². Anläggningen producerade första driftåret 156 000 kWh och året efter 172 000 kWh.

Bakgrund

Svenska kyrkan arbetar målmedvetet och långsiktigt med hållbarhet, sin miljöpåverkan och för att minska klimatförändringarna.

Färdplan för klimatet

Svenska kyrkans Färdplan för klimatet har som mål att bidra till mänsklighetens gemensamma arbete för att bromsa påverkan av miljön och klimatet. Färdplanen har satt tre effektmål till 2030. Ett av målen är att uppnå klimatneutralitet för den egna verksamheten. Ett annat mål är att lyfta andliga och existentiella aspekter av klimatkrisen. Det tredje målet är att stärka stödet till de människor som drabbas mest av klimatförändringarna. Mer information om Färdplanen för klimatet finns att ta del av via länken: <https://www.svenskakyrkan.se/klimat>

Ett biskopsbrev om klimatet

Svenska kyrkan har ett ansvar att bidra till de globala och nationella målen för en hållbar utveckling. Tillsammans med människovärdesprincipen ligger förvaltarskapstanken till grund för hela Svenska kyrkans verksamhet, det vill säga allt från den pastorala verksamheten till förvaltning av byggnader, ekonomi med mera.

I **Ett biskopsbrev om klimatet**, som är Svenska kyrkans teologiska bidrag i klimatsamtal, beskrivs klimatförändringarna som en utmaning som i grunden är existentiell och andlig. Jordens klimatsituation är en utmaning som manar till att ompröva hur vi lever och agerar "för skapelsens skull, för livets skull, för våra barns och deras barnbarns skull".



Svenska kyrkans inköbspolicy

Enligt kyrkoordningen ska Svenska kyrkans inköp konkurrensutsättas och genomföras affärsmässigt.

Svenska kyrkans **Uppförandekod för leverantörer** beskriver de minimikrav avseende etik samt hållbar social-, miljömässig- och ekonomisk utveckling som en leverantör till Svenska kyrkan ska uppfylla. Leverantörerna ska kunna redovisa sitt arbete för en hållbar leveranskedja för att uppfylla kraven i Svenska kyrkans uppförandekod. Leverantören ska även arbeta förebyggande och hantera eventuella avvikelser i enlighet med FN:s vägledande principer för företag och mänskliga rättigheter eller motsvarande.

Teknik

Solcellsanläggningar är robusta med få rörliga delar med generösa garantivillkor. Solpanelerna har i allmänhet garantitider på upp till 25 – 30 år. Priserna på solpaneler och färdiga anläggningar har sjunkit under senare år. Trots detta är det inte självklart att en investering i en solpark blir lönsam i det korta perspektivet. Det gäller att vara noggrann och eftertänksam i den ekonomiska analysen.

När en solparksetablering planeras är det viktigt att tidigt undersöka om det kan finnas hinder eller försvårande omständigheter vad gäller tillståndsprövningen. Det kan vara naturvärden som ska beaktas eller om det finns särskilda kultur- och fritidsvärden som ska skyddas. Fornminnen och vattendrag av alla de slag och även synpunkter från Försvarmakten kan lägga hinder för etableringen. Även Räddningstjänsten kan ha synpunkter vad gäller risker för brand och brandspridning.

Det kan vara en god idé att informera grannar och närliggande fastighetsägare om projektet. I det fall det blir aktuellt med kabeldragning och anslutningsvägar över annans mark är detta särskilt viktigt.

Det finns goda skäl att ta en tidig kontakt med försäkringsbolaget för att få information om vilka stölskydd som krävs för det specifika projektet. Det kan även vara bra att få en uppskattad kostnad för försäkringspremien. Försäkringsbolagen har dessutom en god kännedom kring tekniken och vilka risker med anläggningen som kan förebyggas.

Låglänta markytor kan behöva dräneras, speciellt viktigt är detta vid anläggningens transformatorstation. Inför grävningsarbete och pålning av montagesystem bör en kontroll via www.ledningskollen.se genomföras för att se om det finns tryckvattenledningar, fiberledningar eller annan rördragning som ska beaktas.

Tillgången till närliggande elnät är avgörande för projektet. Det är viktigt att tidigt kontakta **nätägaren** för att undersöka nätkapaciteten och vilka kostnader det blir för inkopplingen och abonnemanget, vilket är helt avgörande för lönsamheten.

På vissa platser kan det ta upp till 7 – 10 år innan det finns någon ledig kapacitet i nätet. Vissa elnätsbolag presenterar på sin hemsida anslutningsindikationen och kapaciteten i det överliggande elnätet för anslutningar över 200 kW. På så vis går det att få en indikation över förutsättningarna vad gäller nätanslutningen för solparken.



Solpaneler – olika konstruktioner

Marknaden domineras av monokristallina solpaneler med verkningsgrader kring 20 procent. Under senare år har paneleffekterna ökat vilket innebär att elproduktionen per enhet blivit högre, samtidigt som panelstorlekarna blivit större.

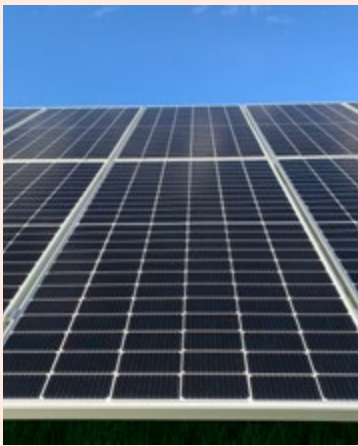
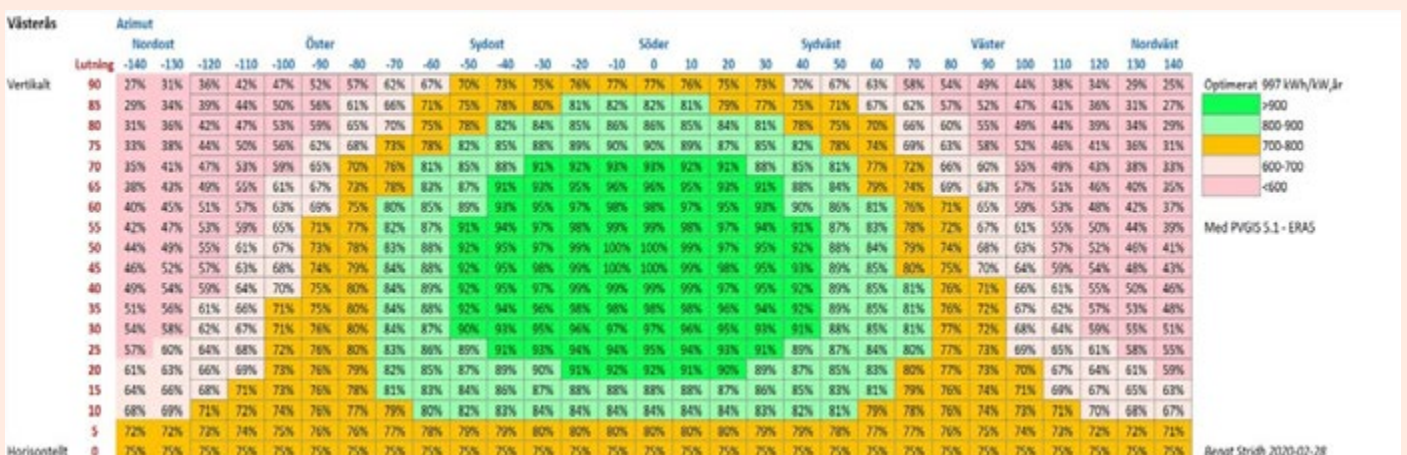


Foto: Lars Andrén

Bilderna visar ordinära monokristallina solpaneler med en halv-cells konstruktion som gör att paneleffekten ökar. På så vis ger konstruktionen en högre elproduktion. Det finns solpaneler som är dubbelexponerande vilket innebär att dom kan ställas vertikalt med kortsidan mot söder (se bilden i mitten) och därmed få en ökad elproduktion under för- och eftermiddagar, då elpriserna i allmänhet är högre än mitt på dagen. Bilden i mitten visar ett så kallat agrivoltaicsystem som gör det möjligt att kombinera sol- och jordbruk, i det här fallet vallodling. Den högra bilden visar en dubbelsidig, bifacial solpanel som kan tillvarata solreflektion från marken, vilket är extra intressant i snörika områden.

Lutning och riktning

Lutningen och riktningen av solpanelerna kan variera i ett brett spann utan att solelsproduktionen påverkas allt för mycket. Viktigt är dock att panelerna inte utsätts för skugga, framför allt under sommarhalvåret (mars-september). I de fall solparken ska placeras nära en skog gäller det att iaktta risken för skugga. Av det skälet kan det vara lämpligt att göra en skuggningsstudie.



Källa: Bengt Stridh, Mälardalens universitet
Som grafen visar kan riktningen och lutningen av solpanelerna variera stort utan att elproduktionen påverkas nämnvärt. Under senare år monteras solpaneler allt oftare lodrätt med kortsidan mot söder, dels med anledning av elprisernas variation över dagen, dels för att minimera markåtgången. I snörika områden minimeras dessutom risken för att snö ska fastna på panelerna.

Montagesystem och stativ

Det utvecklas kontinuerligt nya montagesystem med syfte att skapa kostnadseffektiva alternativ för olika typer av markförhållanden. En hårdnad tillståndsprocess för etableringar på jordbruksmark gör att andra alternativ tilldrar sig ett ökat intresse. Det kan vara olika former av lågproduktiv skogsmark, deponimark, torv- och myrmarker, impedimentmark eller att bygga i kombination med odling och bete.

Det gäller att välja ett montagesystem som passar för aktuell mark och att materialvalet och konstruktionen är åldersbeständiga. Generellt bör montagesystemet matcha den garantitid som gäller för solpanelerna, det vill säga klara minst 25 år i utomhusmiljö. Det är också viktigt att konstruktionen är anpassad för den vind- och snölast som råder på platsen.



Foto: Lars Andrén och Marc Montgomery – Sunsurf (bilden till höger)

Den vänstra bilden visar hur stativen förankras genom att en stolpe slås ner i marken, vilket är en av de vanligaste förankringsmetoderna. Pålning i mark kräver homogena markförhållanden utan allt för mycket sten. I de fall marken är stenig kan stolparna gjutas fast i ett fundament, en tillämpning som också kan vara aktuell för montage på berg. Bilden efter är ett något enklare förankringssystem som kallas för "three-system", där stag slås ner i marken och håller stativet på plats. Bilden därefter visar en variant med en träkonstruktion. Bilden till höger visar en mindre solpark på ett vattendrag. Solpanelerna bärs upp av ett montagesystem som är förankrat i flytande pontoner. Den här varianten går också att användas om solparken ska anläggas på deponimark som inte tillåter att påla ner stativ.

CE-märkning av montagesystem

Det finns inget krav på CE-märkning av montagesystem däremot föreskriver Boverket att konstruktionen är lämplig för avsedd användning, vilket ska dokumenteras av leverantören.

Mer om detta finns att läsa på www.boverket.se

Växelriktare

Växelriktaren viktigaste uppgift är att omvandla solpanelernas likström till växelström men ser också till att styra modulernas maxeffekt och ska även kunna koppla bort matningen ut på nätet vid ett eventuellt nätbortfall. Växelriktarnas antal varierar med solparkens storlek. Garantitiden är i allmänhet kortare än för solpaneler, det går dock att förlänga garantitiden genom olika försäkringslösningar. Växelriktarna kan förses med åskskydd och en rad olika styr- och mätfunktioner.



Om det förekommer frekvent åska på platsen bör olika former av åskskydd diskuteras med leverantören.

Foto: Lars Andrén

Bilden visar en typisk installation av växelriktare. Intill växelriktaren finns brytare för växelspänningen och en DC-frånskiljare. Det är viktigt att all utrustning som monteras utomhus har rätt IP-klassning. OBS att montaget på bilden inte är anpassat för betesdjur. Kablage och annat måste skyddas mot djur, åverkan och UV-strålning.

Kablage och märkning

Allt kablage och alla komponenter som monteras utomhus måste ha rätt IP-klassning för den miljö som dom utsätts för. Kablage och andra komponenter som utsätts för solljus ska vara skyddade mot UV-strålning. För att skydda kablaget mot åverkan krävs kabelrör av speciell kvalitet. Det kan bli en omfattande kabeldragning inom solparken och till transformatorstationen vilket kan utgöra en hög kostnadspost, som måste vara inkluderad i anbudet. I anläggningen ska det finnas en nätverkskabel för att kunna kommunicera med växelriktaren. Det ska också finnas en koppar- eller ställina för att anläggningen ska kunna "potentialutjämnas".



Foto: Lars Andrén

Det är viktigt att anläggningens kablage och komponenter har en korrekt märkning för att kunna identifiera strömkretsarna och varna för strömförande kretsar och spänningar. Det finns instruktioner och regelverk hur kablaget ska hängas upp och skyddas för UV-strålning och ljusbågar. Var noga med att kontrollera att montaget av kablaget sker enligt angivna föreskrivningar och gällande rekommendationer, förslagsvis sker detta genom täta byggmöten. Det är viktigt att göra en slutbesiktning av anläggningen för att konstatera att allt är korrekt utfört.

Transformatorstation

Solparken ansluts till elnätet via en transformatorstation. I transformatorstationen placeras i allmänhet också en rad säkerhetsfunktioner typ säkringar och brytare med mera. Normalt inrymmer transformatorstationen även en 4G-router för uppkoppling mot nätet.

Generellt är det lönsamt att själv uppföra transformatorstationen upp till storlekar kring 400 kW, vid större projekt är det förmånligare att låta nätägaren stå för byggnationen. Kostnaderna för en transformatorstation brukar hamna kring 3 500 000 kr per MW, beroende på de lokala förutsättningarna. Priserna varierar kraftigt, kontrollera med aktuell nätägare vad som gäller.



Foto: Lars André

Bilden visar en typisk transformatorstation för en mindre solpark, i det här fallet en anläggning på 1,5 MW. OBS att transformatorstationen är bygglovspliktig. Den bör placeras på en väl-dränerad plats utan risk för vattenintrång och vara säkrad för gnagare (råttor och möss). Om anläggningen avser en högspänningsanslutning ska anläggningsägaren ansvara för drift och skötsel av transformatorstationen. Kontrollera också vilka besiktningskrav som gäller.

Stöldskydd

Markplacerade solparker är lättåtkomliga och behöver därför någon form av stöldskydd. Vanligast är att inhägna anläggningen där stängslet även ger ett skydd mot vilda djur. Det finns också elektroniska stöldskydd där solpanelerna kopplas samman i en slinga, som larmar när kretsen bryts.



Foto: Lars André

Övervakningskameror är en ytterligare form av stöldskydd. Vid kameraövervakning är det viktigt att via Integritetsmyndigheten undersöka om tillstånd krävs.

Energilager – batterier och vätgas

Många kompletterar idag sina solprojekt med någon form av energilager, där batterier är dominerande. Batterier kan användas för många funktioner. Ett batteri kan till exempel lagra in el när priset är lågt för sedan göra det möjligt sälja elen när priset är högre. Ska solelen användas för eget bruk hjälper batterier till att öka täckningsgraden. Ett batteri kan också kapa effekttoppar, vilket kan sänka säkringsnivåerna och ge en lägre kostnad för el abonnemanget. Under senare år har batterier blivit allt intressantare att använda för olika typer av stödtjänster åt Svenska kraftnät.

En annan typ av energilager är vätgas. I situationer när elpriset är extremt lågt är vätgas en intressant form av energilagring. Även om verkningsgraden för att omvandla el till vätgas är låg får det en mindre betydelse när elpriserna är låga. Vätgas kan lagras över tid med försumbara förluster. Användningsområdena är stora, allt från drivmedel inom transportsektorn till värme, varmvatten och el för bostäder och andra byggnader.



Foto: Lars André

Batterier som komplement till solel blir allt vanligare. Med dagens volatila elpriser kan batterier hjälpa till att öka förtjänsterna av den egenproducerade elen.

Interna lågspänningsnät

Starkströmsledningarna kräver koncession enligt 2 kap 1 § första stycket i el-lagen. Från och med 1 januari 2022 har undantag för huvudregeln trätt i kraft, som bland annat innebär nya möjligheter för delning av energi och produktionsnät. Det har också införts undantag för överföring för annans räkning. Det här innebär att flera byggnader kan kopplas samman till en större enhet, vilket skapar möjligheter för lokala lågspänningsnät. Det har också kommit en dom i Skatterättsnämnden (24 mars 2024) som gör det möjligt att skattefritt dela elektricitet mellan olika fastigheter. Det innebär att en solpark kan dela sin elproduktion med byggnader i närheten, till exempel ett närliggande församlingshem.

Regelverket och lagtexten är komplicerad, bland annat finns det riktlinjer för att lågspänningsnätet enbart får byggas inom ett begränsat område. Ansvarig myndighet är Energimarknadsinspektionen (www.ei.se) som hjälper till att tolka varje enskilt projekt.

Nätägaren kräver i allmänhet ett bindande besked från Energimarknadsinspektionen för att godkänna ett internt lågspänningsnät. I ansökningsförfarandet till nätägaren krävs förutom det bindande beskedet även en ritning över hur ledningsdragningen går mellan de aktuella fastigheterna (byggnaderna). Det råder för närvarande långa handläggningstider för att få undantaget, i vissa fall upp till 12 månader.

Det gäller därför att vara ute i god tid!

Energigemenskaper

I en energigemenskap kopplas närliggande byggnader samman i ett mindre system för att gemensamt producera, lagra och dela el. Det här ger möjligheter att inom gemenskapen producera solceller som sedan skattefritt kan delas med andra byggnader i systemet. Syftet är att ge medborgare, företag och andra möjlighet att påverka sin elanvändning. Genom att bilda en ekonomisk

förening kan de ingående parterna ge sina medlemmar miljömässiga, ekonomiska och sociala samhällsfördelar. Det finns mer information och många lyckade exempel i Sverige att ta del av på Sveriges Energigemenskapers hemsida: <https://www.sverigesenergigemenskaper.se>

Tillståndsprovning

Valet av plats kan vara helt avgörande för genomförande och lönsamheten. Dels gäller det att ta hänsyn till de tekniska förutsättningarna vad gäller närhet till nät och transformatorstationer, dels om det kan finnas hinder eller försvårande omständigheter kring tillståndsprovningen, till exempel fornminnen, kulturvärden, vattendrag eller liknande.

Tillståndsprovning batterier

Även batterier kräver en tillståndsprovning hos länsstyrelsen. Det kan även krävas bygglov och kommunens miljö- och hälsoskyddsförvaltning kan ha synpunkter på installationen. Eventuell brandrisk och spridningsrisk av brand bör beaktas och kontrolleras med Räddningstjänsten, oavsett om det gäller en sol- eller batteripark.

De finns också regelverk och lagar kring elsäkerhet som ska följas. Mer information om detta finns att ta del av på www.elsakerhetsverket.se

Bygglov för solparker och kyrkobyggnader före 1940

Kommunens stadsbyggnadskontor hanterar bygglovsplikten. Tillståndsprövningen utgår ifrån Plan- och bygglagen (PBL 2010:900). Enligt gällande regelverk är solparker på mark inte bygglovspliktig. Det finns dock kommuner som kräver en prövning av etableringen. Kontakta därför kommunens stadsbyggnadskontor för att ta reda på vilken tillståndsprövning som gäller för projektet.

Vissa kommuner har tagit fram mark- och exploateringsanvisningar var solparker företrädesvis kan placeras. Även om det finns markanvisningar går det ibland att få dispens för mindre avvikelser från gällande plan. Transformatorstationer och teknikbodas kräver dock alltid bygglov.

Kommunens bygglovsenhet kan i sin prövning hänvisa till andra myndigheter, det kan till exempel vara **Försvarsmakten**, om det gäller riksintresse för totalförsvaret, eller **Räddningstjänsten** när det gäller brandrisker, spridning av brand och för att fastslå insatsplaner vid brand.

Frivillig bygglovsansökan

I en frivillig bygglovsansökan med möjlighet till överklagan tillfrågas berörda myndigheter och instanser för utlåtande. Även närboende får möjlighet att yttra sig. Prövningen föregriper genom detta risken för störningar. Kostnaden för en frivillig bygglovsansökan varierar mellan kommunerna.

Vanligtvis är det länsstyrelsen som prövar om anläggningen kan störa stads- och landskapsbilden eller påverka närliggande natur- och kulturvärden. Störande reflektioner prövas med utgångspunkt ifrån Plan- och bygglagen.

För kyrkobyggnader byggda före 1940 gäller tillståndsprövning hos länsstyrelsen enligt kulturmiljölagen, 4 kap 3 §. För att få tillstånd för solpaneler på den här typen av byggnader krävs omfattande underlag och mycket goda argument. Som en följd av detta blir kostnaden för prövningen mer omfattande vilket ofta innebär att alternativa placeringar är att föredra.

Kommunens miljö- och hälsa

I många kommuner har miljö- och hälsoskyddsförvaltningen begränsade erfarenheter av solparker och batterisystem, framför allt när det gäller större projekt. Miljö- och hälsoskyddsförvaltningen kan ha synpunkter på markanvändningen, ledningsdragningar och andra risker eller påverkan för störning och utsläpp. Det kan till exempel finnas särskilda restriktioner vid vattenskyddade områden. Eftersom varje enskilt projekt bedöms utifrån sina specifika förutsättningar är det viktigt att ta reda på vilket regelverk och vilken lagstiftning som gäller.

Länsstyrelsen

Länsstyrelsen handlägger och utreder tillståndsprövningen för solparker. Oavsett typ av markområde kan solparken prövas enligt en rad olika lagstiftningar. Oftast rör det sig om samråd enligt 12 kap 6 § i miljöbalken, där framför allt påverkan av naturmiljön prövas. I de fall solparken förändrar markanvändningen prövas även anläggningen utifrån bestämmelserna i 3 kap 4 § i miljöbalken. När jordbruks- och skogsmark tas i anspråk ska även nationella mål och regionala strategier beaktas, vilket bland annat omfattar livsmedelsstrategin samt klimat- och energistrategin.



Foto: Lars Andrén

Solprojekt i mellersta Halland med en sammanlagd effekt på 1 519 kW som tar knappt 3 ha mark i anspråk.

Samrådsförfarande 12 kap 6 §

Då det inte finns någon nationell lagstiftning baseras handläggningen på lokala förutsättningar, enligt länsstyrelsen tolkning. Generellt genomförs ett samråd enligt miljöbalken 12 kap 6 §. Det finns dock undantag vilket aktualiseras om projektet i stället provas enligt **kapitel 9 i miljöbalken**.

Frivillig prövning

Allt fler projekt genomför en frivillig prövning enligt kapitel 9 i miljöbalken, även om det inte krävs. Tillståndet gäller i dessa fall miljöfarlig verksamhet och har en starkare rättskraft än samrådsförfarandet. Prövningsprocessen är styrd och har en rad formella krav. För större projekt ställs allmänhet krav inom 12 kapitlet 6 § i Miljöbalken, vilket i regel kräver en Miljökonsekvensbeskrivning (MKB).

Samrådsberedningen ser gärna att platser med **höga naturvärden** och skyddade områden undviks. Berör solparken ett skyddat område eller livsmiljöer för **fridlysta och skyddade arter** finns det specifik information om detta på Länsstyrelsens hemsida (se rubriker *Skyddade områden och Artskydd*). Solparken och dess eventuella inhägnad bör inte begränsa **allmänhetens rörelsefrihet**. Om så krävs är det bra att anlägga funktionella korridorer och passager för djur och människor.

Det finns **utpekade kyrkomiljöer, byggnadsminnen och områden med riksintresse för kulturmiljön och kommunala kulturmiljöprogram** som kräver ett särskilt beaktande. Fornminnen hanteras enligt kulturmiljölagen. Brukningsvärd jordbruksmark får endast tas i anspråk om det anses tillgodose väsentliga samhällsintressen. Det en stor fördel om solparken kan inrymma bete, ängsslätter eller annan odling mellan raderna är. Hänsyn ska tas till vad **kommunens detalj- och översiktsplaner** innehåller över området som ska användas. I allmänhet översänds en remiss till **Försvarmakten**. I 7 kapitlet i miljöbalken anges **skyddade områden** som kan försvåra markanvändandet. Det kan röra sig om **nationalparker, naturreservat, sumpmarker och strandskyddade områden**. Områden där det finns generella biotopskydd, **Natura 2000-områden**, rödlistad mark eller liknande ska också undvikas. Dispens kan i undantag ges. Solparker får inte anläggas där de kan skada **fridlysta eller skyddsvärda arter**. Ska det anläggas transportvägar inom ett **skyddsområde** krävs det ofta tillstånd enligt väglagen. Råder det inom området **förbud att köra motordrivna fordon på barmark**, även om det är egen mark, finns det möjlighet att söka dispens. Kräver solparken dikning räknas detta som ny **markavvattning**, vilket kräver tillstånd och i vissa fall dispens.

Soleller på mark – lägesbild sydlänen

Länsstyrelserna i södra Sverige publicerade 2022 en rapport med vägledande information kring markplacerade solanläggningar. Dokumentet har diarienummer 6776-2022, avsändare är Länsstyrelsen i Kronobergs län.



Källa: Boverket

Miljösamverkan Sverige

Miljösamverkan Sverige är ett samverkansorgan kring tillsynsvägledning och prövning inom miljöbalksområdet och närliggande lagstiftningar. Deltagare är Sveriges länsstyrelser, Naturvårdsverket, Jordbruksverket och Havs- och vattenmyndigheten.

Samverkansarbetet ska leda till en ökad samsyn mellan länsstyrelserna och ge en mer enhetlig myndighetsutövning som stöd för länsstyrelsen i rollen som tillsyns- och prövningsmyndighet. Vintern 2023 startade Miljösamverkan Sverige projektet [Solcellsanläggningar på mark](#). Syftet med projektet är att reda ut hur ärendena ska hanteras.

Checklista för tillståndsprövning enligt 12:6 samråd

- » Är bästa plats vald?
- » Hur kommer naturmiljön att påverkas?
- » Finns det några sällsynta arter eller djur som kan påverka tillståndsprövningen?
- » Kan några grannar ha invändningar mot projektet?
- » Kommer kulturmiljön att påverkas?
- » Finns det riksintressen som ska beaktas?
- » Finns det kommunala planer som berör området?
- » Kommer friluftslivet att påverkas?
- » Finns det kartor med lay-out skisser och måttangivelser samt fotomontage?
- » Hur ska anläggningen förvaltas, behövs det permanenta tillfartsvägar?
- » Finns det något strandskydd att beakta?
- » Finns det spridningsrisk av brand för Räddningstjänsten att beakta?
- » Krävs det en miljökonsekvensutredning?
- » Är det tillräckligt avstånd till närliggande vägar?
- » Behövs det dispens från terrängkörningslagen?

Upphandling

För att hålla ordning på och få en struktur över all information kring projektet är det bra att upprätta en checklista. I checklistan samlas all information systematiskt så att inget väsentligt hamnar mellan stolarna. Checklistan gör det också enklare att jämföra offerter.

Elsäkerhetsverket

Elsäkerhetsverket ska arbeta för en hög elsäkerhet och för att skapa en trygg och störningsfri elförsörjning. På myndighetens hemsida beskrivs vilka krav som ställs på såväl produkter som installationsarbetet. Det anlitate elinstallationsföretaget ska vara registrerat hos Elsäkerhetsverket för den installation som ska utföras.

Myndighetens föreskrifter är oftast övergripande och hänvisar till **SEK – Svensk Elstandard** och dess standardisering, framför allt när de gäller detaljerade krav och anvisningar.

Markförutsättningar

Sammanhängande, plan mark utan för mycket sten eller berg i dagen är att föredra. Myr- och torvmarker, impediment- och deponimarker är ofta intressanta eftersom det inte finns något större alternativt värde.

Eftersom tillståndsprövningen hårdnar är det viktigt att inventera markens beskaffenhet och undvika platser med natur- och kulturvärden, fornminnen, biotopskydd, fridlysta arter, vattendrag med mera. Att anlägga solparker på jordbruksmark blir allt svårare. Det finns också riktlinjer kring förvaltning och exploatering av kyrkans mark att följa.



Illustration: Typoform

Det är många saker som påverkar lämpligheten för ett specifikt markområde. Tillståndsprövningen kontrollerar till exempel om det finns fornminnen i området, vattendrag att ta hänsyn till och andra kulturvärden att beakta. Närheten till bebyggelse, behovet av tillfartsvägar och markens beskaffenhet är andra saker som är vägledande. Vid sidan av detta är förutsättningarna för nätanslutningen helt avgörande.

Nätanslutning

Förutsättningarna för nätanslutningen är ofta avgörande för projektet. Det gäller att tidigt få svar kring nätkapaciteten och kostnader för anslutningen och abonnemanget, antingen via en föransökan eller gå in på den aktuella nätägarens hemsida och begära en anslutningsindikation.



Anslutningsindikation

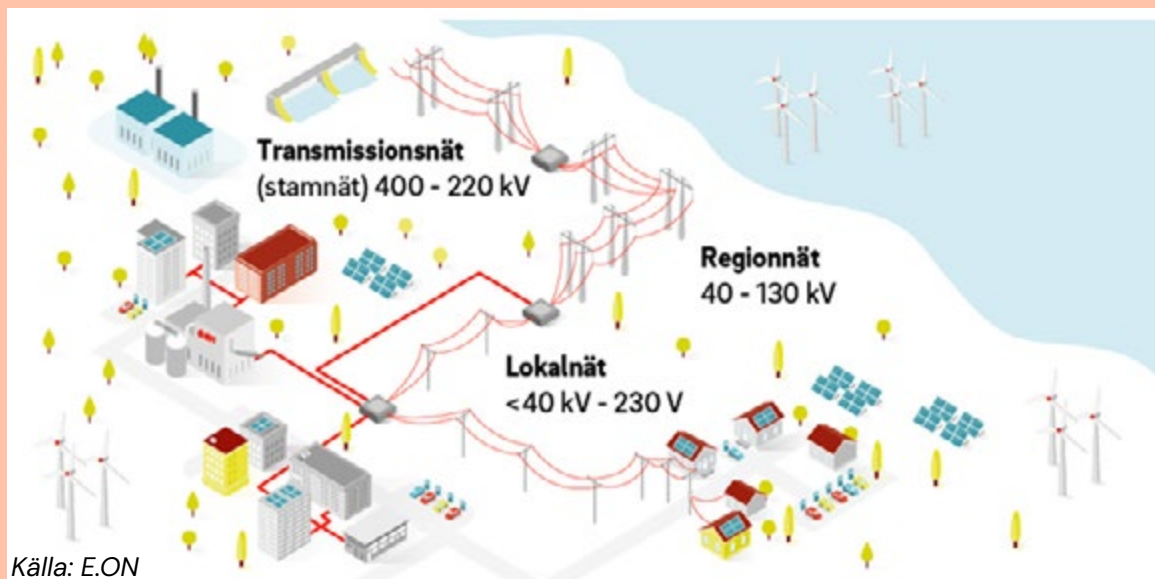
Vissa nätbolag erbjuder på sina hemsidor möjlighet att se förutsättningarna för nätanslutningen. Genom att ange var anslutningen ska ske, vilken typ av projekt det gäller (till exempel solceller eller batterier) och vilken effekt som önskas (installerad-, dimensionerad. och abonnerad effekt) går det att få en indikation kring nätkapaciteten och vilka eventuella begränsningar som råder. Det går också i vissa fall att få en grov uppskattning kring kostnaderna. Att få denna anslutningsindikation är i regel kostnadsfritt och ger en bild av om det är idé att gå vidare med projektet.

Som en följd av hög belastning är ledtiderna hos nätbolagen långa. Våren 2024 antogs ett nytt regelverk kopplat till hur mognadsgraden för projektet är i förhållande till andra projekt. Har projektet rätt mognadsgrad och det inte krävs några ledningsförstärkningar kan en nätutredning ta 14 – 16 månader, vilket i sammanhanget är en kort tid. Nätutredningen ger svar på hur stor anläggning som kan anslutas och kostnaderna för detta. Dessa svar kan även erhållas genom att begära en anslutningsindikation via nätbolagets hemsida.

Från föransökan till ett färdigt projekt kan det ta 2 – 5 år, beroende på förutsättningarna. Var noga med att begära in kostnader för varje moment kring nätanslutningen och se till att få skriftliga avtal på tidplaner, kostnader och vad de omfattar.

Beräknade kostnadsposter för nätanslutningen

- » Startavgiften för att stå i kö kan variera mellan 25 000 – 150 000 kr
- » En indikativ nätutredning kostar mellan 50 000 – 200 000 kr, beroende på hur omfattande den är
- » Anslutningskostnaderna beror på om det är 10 KV, 50 KV eller 100 KV ledning som anläggningen ska kopplas in mot
- » Kontrollera om offerten gäller AC- eller DC effekt, det påverkar slutpriset för nätanslutningen
- » En förstudie av nätförstärkningen kan hamna mellan 1 000 000 – 2 000 000 kr
- » Kostnad för servisleddning, varierar stort från projekt till projekt – begär in en offert
- » Kostnaden för en transformatorstation hamnar i allmänhet mellan 2 000 000 – 3 500 000 kr / MW
- » Se till att få en offert avseende inmatningstariffen för anläggningen, det kan vara avgörande för lönsamheten



Offerter – innehåll och villkor

Ta in flera offerter, minst tre är att rekommendera. Det är viktigt att offerterna är kompletta och avser en driftsatt anläggning så att det inte blir några oväntade tilläggskostnader.

Studera betalningsvillkoren och garantiutfästelser med eftertanke. Priset per kW (anläggningens storlek) och den beräknade el-produktionen är naturligtvis avgörande. Det är många uppgifter att hålla reda på och utvärdera. Av den anledningen kan det vara bra att upprätta en checklista för att hålla ordning på uppgifterna, att inget glöms bort, samtidigt som det blir enklare att jämföra nyckeltal och annat av vikt för upphandlingen.

Vad gäller **betalningsvillkoren** kan det vara klokt att i upphandlingsavtalet ange att full betalning erläggs först efter utförd funktionskontroll och när alla eventuella besiktningsanmärkningar är åtgärdade. Handlas projektet upp enligt ABT06 finns där mallar för betalningsvillkoren.

Svenska kyrkans upphandlingsavtal

Som en del av satsningarna kopplade till Svenska kyrkans färdplan för klimatet har fyra ramavtal tecknats med entreprenörer som erbjuder solcellsinstallationer. Upphandlingen av entreprenörer har genomförts

i nära samverkan mellan den nationella nivån och stiftens ingenjörers energisamverkan-grupp.

Ett fokus för upphandlingen har varit att säkerställa ett socialt hållbarhetsperspektiv. Särskild vikt har också lagts vid att entreprenören ska erbjuda största möjliga transparens och tydlighet i relation till beställande enhet, före och under entreprenaden, både vad gäller kostnader och förutsättningar för entreprenaden, samt vad som ska ingå och vad som utgör tillägg. För mer information om ramavtalen kontakta [Kyrkokansliet i Uppsala](#).

Hållbarhet, miljö, klimat och arbetsförhållanden

Valet av fabrikat och leverantör är inte bara prisrelaterat utan även en fråga om hållbarhet och installationens miljö- och klimatpåverkan. Under senare år har även arbetsförhållandena i produktionsledet diskuterats alltmer. På Svensk Solenergis hemsida finns mer information om detta.

Svenska kyrkans uppförandekod beskriver vilka krav kring etik, social hållbarhet, miljö- och klimatpåverkan som leverantörerna och deras underentreprenörer ska uppfylla. Svenska kyrkans inköspolicy ska naturligtvis också vara vägledande vid upphandlingen, där det också finns riktlinjer kring vilken hänsyn som ska tas till anläggningens miljökonsekvens och vad som är etiskt försvarbart.

Upphandlingsform – dokumentation – garantier

I regel handlas solprojekt upp som en totalentreprenad med utgångspunkt från ABTO6. Det finns många anledningar till att en entreprenör tar ett totalansvar för projektering och utförande och att inte dela upp installationen mellan flera företag.

I förfrågningsunderlaget anges en rad funktionskrav som ska uppfyllas, allt ifrån anläggningens toppeffekt, typ av solpanel, tydliga och specifika krav på växelriktaren, krav på larm och överföring av produktionsdata till utfästelser om årlig produktion. I förfrågningsunderlaget bör det också finnas en AF-del, **Administrativa föreskrifter för Totalentreprenader** med uppgifter om byggherren, beställarens krav på organisation, kvalitetssäkring, arbetsmiljö, försäkringsskydd under installationen, betalningsplan och krav på återställning av byggområdet.

Det finns många fördelar med att besöka **referenser** i samband med upphandlingen. Referenserna har både insikter och åsikter om tekniken och de erfarenheter de har av sin anläggning. Genom att besöka en eller flera anläggningar går det att få en bild av hur alla komponenter ser ut, vilket utrymme som krävs och om det finns anledning att beakta buller. Referenserna kan också betygssätta såväl funktion som prestanda och det installerande företaget.

En solpark ska vara i drift under många år. För att kunna förvalta anläggningen på bästa sätt krävs en detaljerad **dokumentation** över anläggningens ingående komponenter, typ produktblad över solpaneler och växelriktare, kablage, kontakter med mera. Dokumentationen ska också beskriva de besiktningskrav som gäller och om det är något annat som kontinuerligt ska ses över. Det ska också finnas manualer för löpande drift- och underhåll.



Foto: Lars Andrén

Krav på dokumentationen

- » Allmän information (adressuppgifter, leveransomfattning, installations- och färdigställandedatum, upphandlingsavtal, garantivillkor m.m.)
 - » Anläggningsinformation (beräknad årsproduktion, antal solpaneler, placering (väderstreck och lutning), paneleffekt, anläggningens totala effekt, typ av växelriktare, elektriskt schema över anläggningens strängar med mera.
 - » Drift- och underhållsinstruktioner
 - » Användarmanualer och checklista för egenkontroll
 - » Manualer för destruktion och återbruk
 - » Eventuell insatsplan från Räddningstjänsten
 - » Annan adekvat information från leverantören
- Mer information kring dokumentationen går att få via branschorganisationen Svensk Solenergi och Elsäkerhetsverket.

Det är viktigt att göra en **slutbesiktning** av installationen. Det större konsultbyråerna har erfarenhet av detta, alternativt går det att söka certifierade besiktningsförrättare via Svensk Solenergi. Det är bra att utse en kvalitetsansvarig som är med under byggprocessen och slutbesiktningen. Genom att ha **veckovisa byggmöten** kan fel och brister åtgärdas löpande.

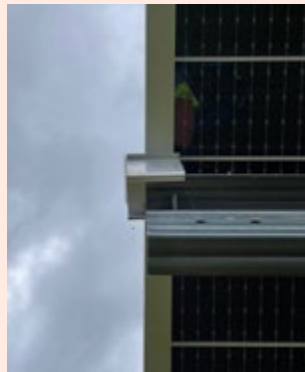


Foto: Lars Andrén

Bilderna visar typiska anmärkningar på en solparksinstallation. Från vänster ser vi löst hängande kablage, nästa bild visar en koppling där anslutande kabel inte ligger rätt. Nästkommande bild visar hur kablaget från marken inte är skyddat, att bygghöjden inte följer det som angetts i anbudet och slutligen skadade fästdetaljer.

Generellt lämnas **generösa garantier** för solelsprojekt. Solpanelerna omfattas ofta av produkt- och prestandagarantier som sträcker sig upp till 25 - 30 års. För övriga komponenter är garantitiden något kortare. Det finns möjlighet att förhandla till sig en längre garantitid för växelriktaren, speciellt om garantin kopplas till någon form av försäkring. Det är naturligtvis en fördel om garantitiderna för de olika komponenterna och montaget i möjligaste mån sammanfaller. För större projekt finns det också möjlighet att förhandla till sig en **produktionsgaranti**.

Ekonomi och lönsamhet

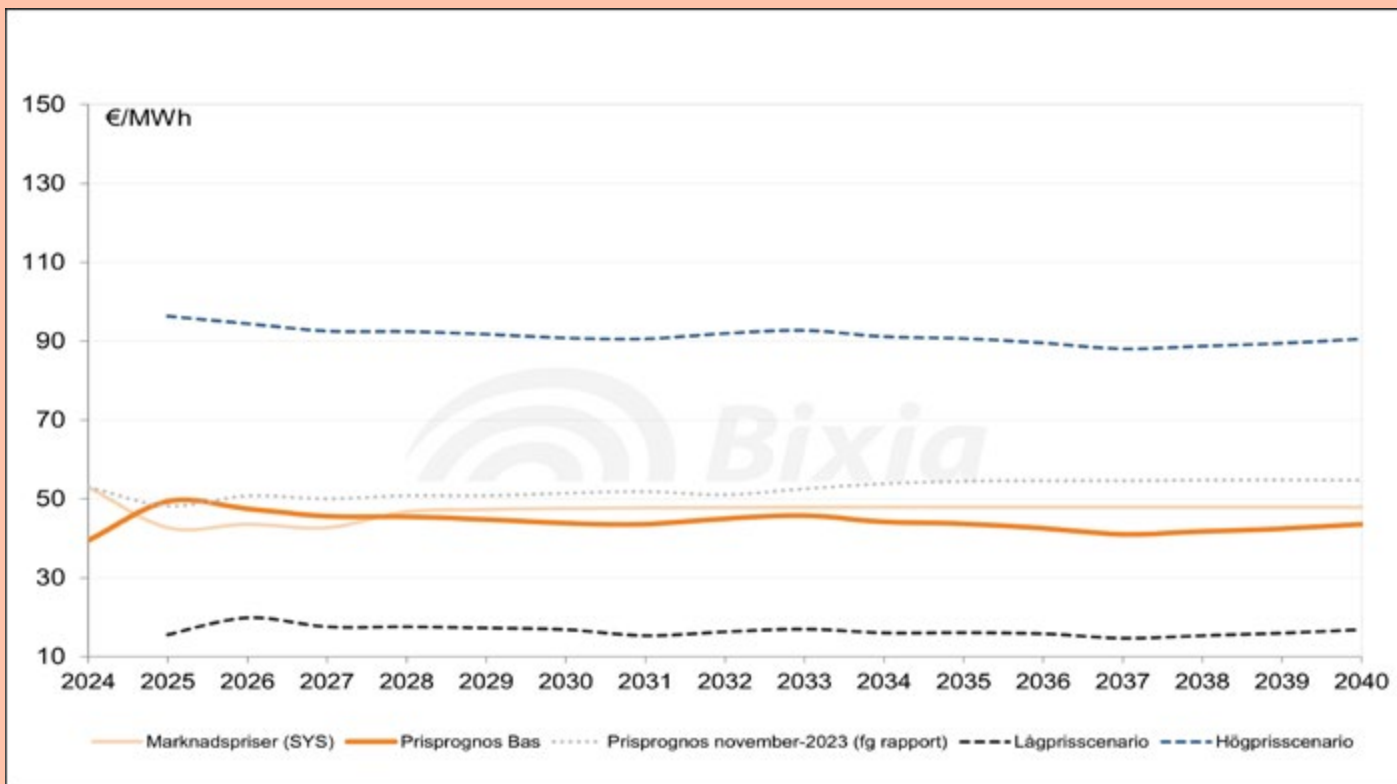
Att beräkna en solparks lönsamhet över tid är svårt, för att inte säga omöjligt. Osäkerheten ligger främst i att förutse framtidens elpriser. Under 2024 har vi sett låga priser, inte minst under sommarhalvåret.

Projektets ekonomiska huvuddelar

- » Affärsupplägg – långsiktiga lönsamhetskrav
- » Investeringskostnaden
- » Kostnader för drift och underhåll
- » Finansiering och finansieringskrav
- » Kassaflöde

Med en stor egenanvändning av den producerade solelen blir kalkylförutsättningarna något säkrare. Genom att öka egenanvändningen med batterier och olika former av styrfunktioner ökar avkastningen på solelsinvesteringen.

Varje projekt har sina unika förutsättningar. Det gäller därför att vara noggrann i riskbedömningen och beräkningen av lönsamheten. Den stora utmaningen är att vi har en elmarknad i förändring, som är alltmer komplex och knuten till den europeiska elmarknaden.



Källa: Bixia

Med dagens erfarenheter är det omöjligt att förutsäga framtidens elpriser. Elhandelsföretaget Bixia har tagit fram en graf som visar ett lågprisscenario där elpriset hamnar kring 20 – 25 öre/kWh fram till 2040, i högprisscenarioet hamnar elpriset kring 90 öre/kWh.

Naturligtvis påverkar även **finansieringen** projektets lönsamhet, dels kravet på egenfinansiering, dels aktuellt ränteläge. Inte sällan kräver bankerna upp till 50 procent egenfinansiering, vilket naturligtvis påverkar både möjligheterna till och kostnaden för investeringen. Kapitalkostnaden är den i särklass största utgiften för projektet. Av det skälet är räntekostnaden och kalkyltiden avgörande för lönsamheten.

Investeringskostnader

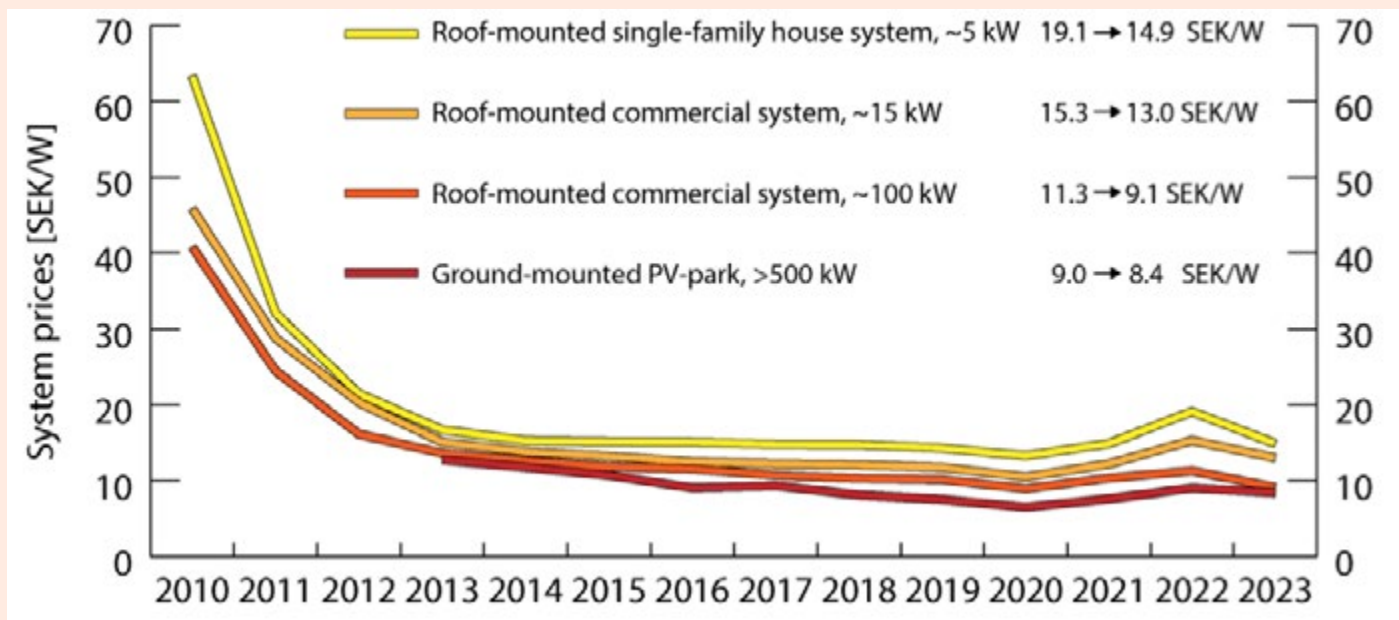
Även kostnaden för solpaneler och solcellsanläggningar är svåra att förutse. Som en följd av en vikande marknad under 2024 har priserna för solpaneler och färdiga anläggningar sjunkit, frågan är om botten är nådd? Av den anledningen är det klokt att ta in flera offerter för att få en överblick kring prisbilden, övriga villkor och utfästelser.

Kostnaden varierar beroende på projektets förutsättningar. Markens beskaffenhet, tillgången till nätet och storleken på projektet är några saker som är avgörande.

En uppskattning för mindre solparker (<5 MW) är att kostnaden hamnar mellan 7 000 kr – 9 000 kr plus moms, per installerad kW. Generellt står solpanelerna för 50 procent av kostnaden, montagesystem, inkoppling och övriga komponenter för 30 procent. Resterande 20 procent står transformatorstation, nätanslutning, stängsel och övrigt för.

Rörliga kostnader

Solparker har låga rörliga omkostnader. Förutom en årlig försäkringspremie och arrende för marken, uppstår det utgifter för drift- och skötsel, eventuellt serviceavtal och i vissa fall besiktningar, beroende på vilka krav som ställs. Det är många gånger klokt att avsätta tid för egen personal att göra en månadsvis översyn av anläggningen.



Källa: IEA-PVPS.ORG / Energimyndigheten

Grafen visar utvecklingen av installationskostnaden för olika marknadssegment i Sverige, från 2010 till och med 2023. Som kurvorna visar uppstod en tillfällig prisuppgång under 2022 som en följd av en ökad efterfrågan. Prisedgången som syns för 2023 har fortsatt under 2024, och är bland annat ett resultat av en vikande marknad.

Lönsamhetsberäkning

Det finns många olika metoder för att göra en lönsamhetsberäkning. En återbetalningskalkyl (pay-back) är med nuvarande volatila och framtidens oförutsägbara elpriser i det närmaste omöjlig att göra.

En metod för att beräkna lönsamheten är att göra en annuitetskalkyl. Kalkylmetoden innebär att kapitalkostnaden fördelas över ett förutbestämt antal år med en fastlagd realränta. I en annuitetskalkyl erhålls en fast kostnad över kalkyltiden för den kapitalbindningen som solprojektet står för. Genom att sedan addera projektets rörliga kostnader skapas en bild av projektets konkurrenskraft mot den aktuella alternativkostnaden.

Nedan presenteras en kalkyl för en solpark byggd 2021 i mellersta Halland. Kalkylen utgår ifrån en anläggningskostnad på 7 921 kr per kW. Annuitetskalkylen baseras på en kalkyltid på 25 år med en realränta på 5%, vilket ger en annuitetsfaktor på 0,071. Kostnaden per producerad kWh solel erhålls genom att multiplicera investeringskostnaden med 0,071 och dela summan med den elproduktion som anläggningen förväntas producera.



Foto: Lars Andrén

Annuitetskalkyl solpark i Halland

Solpanelerna har en sammanlagd area på 6 221 m². Solparken tar 3 ha mark i anspråk.

Totalpris: 12 000 000 kr + moms (maj 2021)
(med stängsel och transformatorstation)

Totaleffekt: 1 515 kW (7 921 kr / kW + moms)

El-produktion: 1 650 000 kWh / år

Pris/kWh: 52 öre/kWh + moms

(+ rörliga kostnader i form av årligt arrende, översyn, besiktningar, försäkring med mera)
I sammanhanget kan nämnas att delar av elproduktionen säljs via ett PPA-avtal till en närliggande industri.

PPA-avtal (Power Purchase Agreement)

Ett PPA-avtal är ett elhandelsavtal mellan en elproducent och en elanvändare, som till exempel kan vara en industri eller ett bostadsbolag. Genom att teckna PPA-avtal på hela eller delar av elproduktionen går det att säkra den delen av elproduktionen till en fast kostnad under en löptid av 10 – 15 år. På så vis blir det ekonomiska risktagandet begränsat. Vid små volymer eller när elpriset är lågt kan det dock vara svårt, eller mindre lämpligt att teckna PPA-avtal.

Arrende

Markarealer med rätt förutsättningar har ett stort värde för etablering av solparker. Är det mark som inte möter några större hinder i tillståndsprovningen och som dessutom har gynnsamma förutsättningar för nätanslutningen är betalningsvilligheten relativt stor.

För mindre solparker (<5 MW) kan ersättningsnivåerna hamna mellan 8 000 kr – 15 000 kr per hektar och år. För större arealer kan ersättningen vara betydligt högre. Vissa avtal baseras enbart på intäkterna från solparken, andra avtal har en fast del och en rörlig och andra varianter har enbart fasta ersättningsnivåer. Eftersom prisnivåerna är osäkra och avtalen komplexa är det viktigt att ta juridisk expertis till hjälp.

Förvaltning

En god förvaltning av solparken ökar förutsättningen för en mångårig drifttid med optimal produktion. Det bör därför finnas en tydlig beskrivning i dokumentationen hur anläggningen ska förvaltas, vilka moment den årliga översynen ska omfatta och om det finns några drift-, skötsel- och besiktningskrav som ska genomföras och i vilka intervaller. Många leverantörer erbjuder serviceavtal. Servicen kan också genomföras av en lokal elektriker, under förutsättning att det finns manualer för hur servicen ska genomföras.



Foto: Lars Andrén

Genom att montera en mätare för solinstrålningen blir det enklare att kontrollera anläggningens funktion och att produktionen ligger i linje med vad som prognostiserats. I händelse av att produktionen minskar gäller det att snabbt göra en felsökning. Vanligtvis är det någon mjukvara eller växelriktarna som felar. Det kan naturligtvis också vara kabelfel eller att någon eller några solpaneler slagits ut.

Besiktningskrav – garantibesiktning

På Elsäkerhetsverkets hemsida finns information om vad en djupare kontroll av en solcellsanläggning ska omfatta. Där finns också vilka riktlinjer och skyldigheter som åligger anläggningsägaren, vilket inte får förbises. I vissa fall kräver försäkringsbolaget att anläggningen återkommande ska besiktigas. Det är viktigt att besiktningsförrättaren har rätt kvalifikationer för uppdraget, vilket antingen

kan kontrolleras på Elsäkerhetsverkets eller Svensk Solenergis hemsidor. I upphandlingsavtalet ska det också framgå när garantibesiktningen ska genomföras.

Löpande ekonomisk uppföljning och redovisning

En god förvaltning kräver en löpande översyn av anläggningen, inte bara vad avser funktion och produktion utan även ekonomin.

Månadsvisa registreringar av produktionen, parallellt med en ekonomisk uppföljning ger en bra kontroll över anläggningens status. Avvikelser kan genom detta upptäckas och åtgärdas snabbt.



Att tänka på – en checklista

Nedan radas de viktigaste sakerna upp som måste säkerställas och utgöra basen i beslutsunderlaget inför en investering i en mindre solpark, eller en liknande solanläggning. Gör gärna en checklista som är lätt att uppdatera och som gör det enkelt att följa processen.

Förstudie / rambeskrivning / upphandling

Låt gärna en oberoende konsult göra en förstudie som presenterar en samlad bild av förutsättningarna och en vägledning kring storlek av projektet och dess ekonomi. Förstudien kan även ligga till grund för en rambeskrivning för upphandlingen.

En annan variant är att låta offererande företag, genom sina anbud, ge samma bild kring förutsättningarna. Det kan vara bra att ta in minst tre anbud som kan ställas mot varandra, för att kunna jämföra priser, val av montagesystem, solpaneler och andra komponenter i anläggningen.

Vem får göra jobbet

Via Elsäkerhetsverkets hemsida finns information om vem som får göra vad. Under menyraden www.kopplasakert.se finns en flik för yrkespersoner och en flik för privatpersoner där tydliga krav anges om behörigheter och vilka godkännande som elföretaget måste ha.

Elsäkerhet

För elinstallationer i allmänhet och då även solesinstallationer gäller Elsäkerhetslagen 2016:732, Elsäkerhetsförordningen 2017:218 samt Elsäkerhetsverkets föreskrifter. Starkströmsanläggningar ska utföras enligt Elsäkerhetsverket föreskrifter, se [ELSÄK-FS 2022:1](#). Elsäkerhetsverket ställer i sin tur krav på att installationen ska beakta Svensk Elstandard (SEK) för att uppnå god elsäkerhetsteknisk praxis, se [SEK Svensk Elstandard](#)

Besök referenser

Ta lärdom kring upphandling, förvaltning och annat praktiskt genom att besöka några olika referensobjekt. Besöken ger värdefulla tips kring upphandlingsprocessen, montaget och driftsättningen, funktionen, produktionen samt drift och underhåll och inte minst det installerande företaget.

Nätägaren

Den viktigaste parten att inleda en dialog med är utan tvekan nätägaren. Ledtiderna är i allmänhet långa. Ta reda på förutsättningarna vad gäller närliggande nät och anslutningspunkt. Kostnaderna för nätanslutningen och de årliga abonnemangskostnaderna är ofta avgörande för projektets lönsamhet.

Bygglov

Kontrollera eventuell bygglovsplikt och överväg en frivillig bygglovsansökan, för att förekomma eventuella motsättningar från grannar, Försvarsmakten, Räddningstjänsten eller någon annan tillsynsmyndighet. För kyrkobyggnader uppförda före 1940 gäller tillståndsprovning hos länsstyrelsen enligt kulturmiljölagen 4 kap. 3 §.

Länsstyrelsen

Samrådsförfarandet enligt 12 kap. 6 § (alternativt provning enligt kapitel 7 i miljöbalken) är komplext och avgörande för om projektet kan genomföras.

Ändring av klassning av mark

Ändras klassningen av marken kan detta påverka ersättningar och annat, kontrollera med Länsstyrelsen vad som gäller i det specifika fallet.

Räddningstjänsten

Kontakta Räddningstjänsten för få information kring brandrisker och risk för spridning av brand till närliggande bebyggelse. Det ska också upprättas en insatsplan vid en eventuell brand.

Kontakt med försäkringsbolag

Ta kontakt med aktuellt försäkringsbolag för att undersöka villkoren för att teckna en försäkring och kostnaden för den årliga försäkringspremien. Försäkringsbolaget kan även ge råd kring skaderisker och annat praktiskt att beakta.

Internetanslutning

För att kontinuerligt kunna läsa av elproduktionen men också för att följa olika funktioner och även kunna felsöka behöver anläggningen vara ansluten till internet. Oftast sker detta via en 4G-router med fast anslutning till transformatorstationen.

Finns det möjlighet kan också fiberanslutning vara aktuellt.

Elhandlare

Om elproduktionen från anläggningen ska säljas ska ett elhandelsavtal tecknas med en elhandlare (balansansvarig). Elhandelsföretaget sköter försäljningen av elen till Nordpol (elbörsen) eller om ett PPA-avtal ska tecknas.

Byggmöten

Följ monteringsarbetet kontinuerligt, gärna med dagliga besök. Det är viktigt att montagesystem, kablage och andra komponenter monteras enligt gällande praxis och lagstiftning. Veckovisa byggmöten med aktuell entreprenör och byggansvarig är att föredra!

Utse en elanläggningsansvarig

Solparken ska ha en elansvarig person som ansvarar för att anläggningen är säker och att arbetet på anläggningen utförs av personer med rätt kompetens och att kontroller, skötsel och underhåll genomförs fortlöpande och enligt gällande regelverk. Mer information om detta finns här: elsäkerhetsverket.se. Saknas det en elanläggningsansvarig är det anläggningsägaren som bär detta ansvar.

Dokumentation

Säkerställ att det överlämnas en komplett dokumentation över anläggningen. Dokumentationen ska innehålla datablad över samtliga ingående komponenter, alla tillstånd och certifikat, vägledning kring drift- och underhåll, felsökning och en adresslista och mycket, mycket mer! Via branschorganisationen Svensk Solenergi finns information om vad dokumentationen bör innehålla.

Slutbesiktning

Det är viktigt att anläggningen slutbesiktigas av en opartisk besiktningsförrättare, utsedd av beställaren. Vid slutbesiktningen ska leverantören och även den byggansvarige, om det finns en sådan, närvara. Det ska också göras en garantibesiktning efter ett antal år. Villkoren för garantibesiktningen bör var angivet i upphandlingsavtalet.

Förvaltning

Solcellsanläggningar är robusta med generösa garantivillkor. För att uppnå drifttider upp till 30 – 50 år behövs en god förvaltning och en strukturerad drift och skötsel av anläggningen, enligt de anvisningar som leverantören anger.

Rengöring och växtlighet

Generellt är solpanelerna självrengörande med regnvattnets hjälp. Vid utsatta platser kan dock pollen eller damm utgöra ett problem. Det allmänna rådet är att inte rengöra panelerna då de kan skadas av vattentryck eller rengöringsutrustning. Samma rekommendation brukar gälla snöskottning av panelerna.

I snörika områden kan det vara bra att ha en brant lutning (> 45°) på panelerna då snön får svårare att hänga kvar. På nordligare breddgrader ger en brantare lutning dessutom ett högre utbyte per m² solpanel. I snörika områden måste solpanelerna monteras med tillräckligt avstånd från marken så att snön kan rasa av utan att det inte bildas drivor i nederkant som täcker solpanelerna. Växtlighet mellan panelraderna måste röjas en eller två gånger per år. Vilket till exempel kan göras av betande får.

Att mäta är att veta

Det är enkelt att följa elproduktionen från en solcellsanläggning. Med hårdvaran det med appar där det går att utläsa elproduktionen momentant, veckovis, per månad och över året. Ett tips är att exportera mätdata till Excel för att kunna göra egna analyser av elproduktionen, gärna månadsvis.

Årlig besiktning

Vissa försäkringsbolag och även ellagen kräver årliga besiktningar av vissa typer av elanläggningar. Ta reda på vad som gäller för den aktuella anläggningen.

Serviceavtal

Sedan 1 december 2022 finns det ett föreskriftavtal med krav på en dokumenterad plan för fortlöpande kontroll av starkströmsanläggningar, förutom de som enbart används för enskilt bruk. Detta krav gäller även för solcellsanläggningar. Det innebär att beställaren redan i upphandlingen behöver ställa krav på underhåll och medföljande beskrivningar och en dokumentation över detta, för att kunna underhålla och förvalta anläggningen på bästa sätt. Undersök med aktuella leverantör vilka serviceavtal som erbjuds.

Det kan också vara bra att termografera anläggningen under max-last. Det bör också göras en översyn under den kalla årstiden för att se hur vatten och fukt påverkar anläggningen, inte minst transformatorstationen.

Årlig översyn

Elsäkerhetsverket ställer inga krav på årlig översyn däremot finns det krav på fortlöpande kontroll samt dokumenterade rutiner för detta, se vidare information på elsäkerhetsverkets [hemsida](#).

Drift- och skötsel

Gör en checklista och inför rutiner för kontinuerlig översyn. Det kan till exempel vara lämpligt att månadsvis se över anläggningen och avläsa elproduktionen. Genom kontinuitet och rutiner blir förvaltningen av anläggningen enklare, men framför allt ökar det förutsättningarna för en längre livslängd. I dokumentationen över anläggningen ska det finnas anvisningar över anläggningens årliga drift- och skötsel.

Adresslista – www-adresser

Boverket

Beroende på batteriernas placering kan installationen falla under Boverkets byggregler och brandcellsindelning, se BBR 5:53.

<https://www.boverket.se>

Brandskyddsföreningen

Brandskyddsföreningen verkar genom olika aktiviteter och kampanjer för att samhället ska ta ett större ansvar för brandsäkerheten. I Brandskyddsföreningens nya utgåva av LBK-pärmen (2024:1) finns rekommendationer för installationer av solceller och placering av batterier.

<https://www.brandskyddsforeningen.se>

Elsäkerhetsverket

Elsäkerhetsverket är den myndighet som ansvarar för trygg och störningsfri el. Här finns aktuell lagstiftning kring elinstallationer i allmänhet och råd och tips kring solcellsinstallationer och batterianläggningar, både vad gäller installation och förvaltning.

<https://www.elsakerhetsverket.se>

Energiföretagen Sverige

Branschorganisationen Energiföretagen Sverige har tagit fram rekommendationer och handböcker som tolkar regelverket för elinstallationer mot elnätet.

<https://www.energiforetagen.se>

Energimarknadsinspektionen

Energimarknadsinspektionen har på sin hemsida information vad gäller nätanslutningar av generatorer, som är den närmaste regelsamlingen för elproduktionsanläggningar som ska anslutas till elnätet inom EU.

<https://ei.se>

Energimyndigheten

På Energimyndighetens hemsida finns all relevant information, allt ifrån basfakta, olika regelverk, eventuella stöd och subventioner till upphandlingsråd och checklistor för de som vill investera i solceller och batterier.

<https://www.energimyndigheten.se>

Fortifikationsverket

Fortifikationsverket gav 2022 ut en handbok om solcellsinstallationer med en hel del värdefull information.

<https://www.fortifikationsverket.se>

Jordbruksverket

Här finns information om klassning av mark som ger vägledning kring lämpligheten att placera solparker och batterier.

<https://jordbruksverket.se>

Lantmäteriet

För att söka fornminnen, skyddade naturvärden och tillgängliga elnät kan Lantmäteriets hemsida vara till stor hjälp. Där går också att hitta kartor över Svenska kraftnäts elnät och transformatorstationer.

<https://www.lantmateriet.se>

Ledningskollen

Här finns tryckvattenledningar, fiberkablar och annat i marken utmärkta (även på landsbygden).

<https://www.ledningskollen.se>

Länsstyrelsen

På länsstyrelsernas hemsidor finns information om tillståndsprövning.

<https://www.lansstyrelsen.se>

Miljösamverkan Sverige

Solcellsanläggningar på mark blir allt vanligare vilket skapar nya utmaningar för berörda myndigheter. Av den anledningen startade Miljösamverkan i Sverige projektet **Solcellsanläggningar på mark**, vars syfte är att ge stöd för hur handläggare inom en rad myndigheter ska resonera vid tillståndsprövningen.

<https://www.miljosamverkansverige.se>

MSB – Myndigheten för samhällsskydd och beredskap

Myndigheten ha tagit fram en studie som redovisar kunskapsläget vad avser händelser vid batteribränder, framför allt i slutna utrymmen <https://www.msb.se>

Naturvårdsverket

På Naturvårdsverkets hemsida finns information om olika förordningar, direktiv och lagar med anknytning till yrkesmässig lagring och behandling av elavfall, som bland annat innefattar solpaneler och batterier.

<https://www.naturvardsverket.se>

RISE

RISE – Sveriges Tekniska forskningsinstitut – gör tester, utredningar och forskningsprojekt inom en rad olika teknikområden, bland annat om solceller och batterier.

<https://www.ri.se>

SEK – Svensk Elstandard

Svensk Elstandard är den organisation i Sverige som handlägger alla nationella och internationella standarder inom elområdet.

www.elstandard.se

Skatteverket

På Skatteverkets hemsida går bland annat att läsa om den beskattning som gäller för solelsinstallationer och batterier.

<https://skatteverket.se>

Svenska kraftnät

Svenska kraftnät är den myndighet som ansvarar för att det svenska kraftsystemet är hållbart, säkert och kostnadseffektivt.

<https://www.svk.se>

På Svenska kraftnäts hemsida finns även information om hur stödtjänsterna för att hålla elnätets frekvens fungerar och prissätts, se www.mimer.svk.se

Svenska kyrkan

Här finns information om Svenska kyrkans Färdplan för klimatet och riktlinjer för den allmänna inköspolicy och vilka solelsföretag det finns ramavtal med.

För hållbarhetsfrågor kontakta gärna Per Söderberg på Kyrkokansliet.

<https://svenskakyrkan.se>

Svensk Solenergi

På branschorganisationen Svensk Solenergis hemsida presenteras senaste nytt kring solenergi och batterilager, såväl statistik som lagstiftning. Via Svensk Solenergis hemsida går det också att söka certifierade installationsföretag, konsulter och besiktningsförrättare med mera.

<https://svensksolenergi.se>

Sveriges Energigemenskaper

Sveriges energigemenskaper är en tjänsteorganisation som arbetar med kunskapsdelning och erfarenheter samt goda exempel vad gäller energigemenskaper.

www.sverigesenergigemenskaper.se

Mer läsning

- Guide för solelsinstallationer, Svenska kyrkan
- SEK Handbok 457 – Solceller – Råd och regler för elinstallation, Svensk Elstandard
- Räddningstjänstens råd och anvisningar
- Försäkringsbolagens rekommendationer och råd
- Solel för lantbruk, LRF
- Solceller på åkermark – en rapport från LRF
- Länsstyrelsernas informationsfoldrar (bland annat Dnr: 6776-2022)
- Fortifikationsverkets Handbok om solcellsinstallationer
- Solmarken – Solar Region Skåne / Länsstyrelsen Skåne
- Handbok – Installation av solcellsanläggningar, IN – Installationsföretagen
- Solenergi – Praktiska tillämpningar i bebyggelse, Svensk Byggtjänst
- Svenska kyrkans inköspolicy
- Lantbrukets brandskyddskommitté (LBK) – LBK 2024:1