



Sol för lantbruk

Information om småskaliga solparker

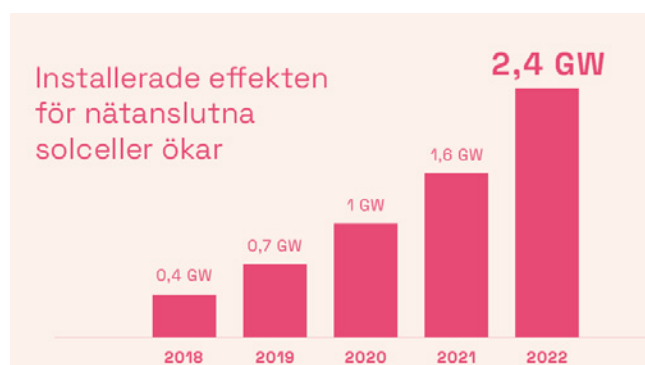
Guide för etablering av småskaliga solparker (< 5 MW)

Den här guiden ska ge praktiska tips och vägledning vad som är viktigt att tänka på i samband med en solparksinvestering. Möjligheterna att bygga lönsamma solparker är stora, speciellt där mark med lågt alternativt värde kan användas.

Montagesystemen utvecklas och gör det idag möjligt att anlägga solparker på torv- och mossmarker, i stenig terräng och även på deponimarker. Det finns stora möjligheter att kombinera en solpark med bete och vallodling.

Bakgrund

Intresset för solenergi har aldrig varit större än nu. Under de senaste 12–15 åren har marknaden vuxit med 40–80 procent per år. Under kvartal 1, 2023 ökade antalet anslutna solesystem i Sverige med 160 procent, jämfört med motsvarande kvartal året innan.



Källa: Svensk Solenergi

Solelsmarknaden växer inom många olika segment. När det gäller antalet installerade anläggningar dominerar fortfarande villamarknaden. Även inom industrisektorn, besöksnäringen och lantbrukssektorn ökar intresset. Förvaltare av kontors- och flerbostadshus visar också en ökad investeringsvilja.

När det gäller årlig installerad effekt dominerar sedan några år markbaserade solparker. Den viktigaste orsaken är de gynnsamma ekonomiska förutsättningarna men också att tekniken blivit mer tillgänglig genom att fler solelsföretag etablerar sig på marknaden. Med fler referensanläggningar ökar också kunskapsnivån.



Foto: NAPS Sverige AB, Lars Andrén och 3-C Production (Jonathan Strömberg)



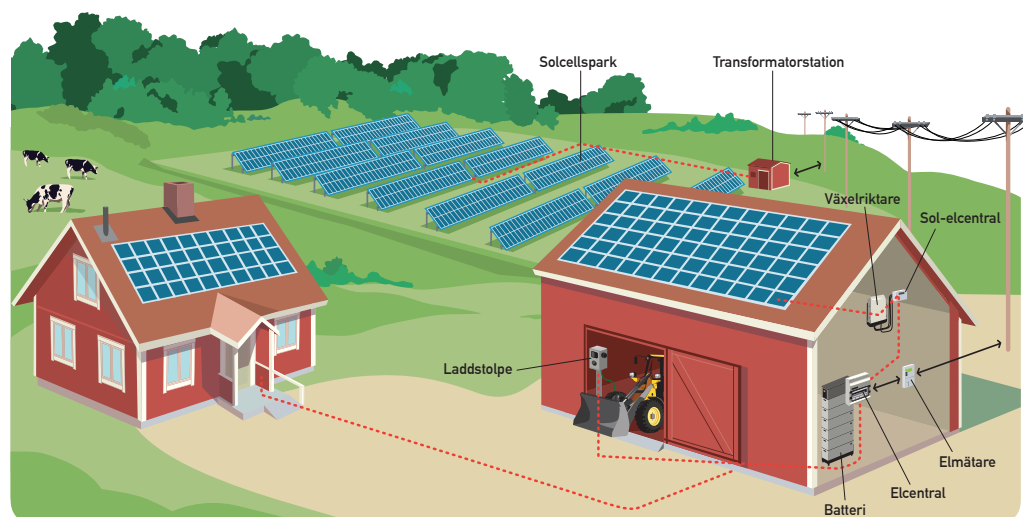
Foto: Linde Energi (överst), Lars Andrén

Enligt statistik för 2023 från branschorganisationen Svensk Solenergi har 155 markbaserade solprojekt godkänts av länsstyrelserna i Sverige. Projekten har en sammanlagd effekt på 1,2 GW. Medeleffekten för projekten ligger kring 7 MW.

Sverige har stora arealer som lämpar sig väl för solparker, till exempel torv- och mossmarker, olika former av depони- och impedimentmark. Kombinationsförsök görs även med till exempel vallodling, potatisodling, sockerbetor och ängsblommor. Det senare är intressant för att stimulera den biologiska mångfalden.

En lantbrukare kan antingen investera privat i en solanläggning på bostadshuset eller låta näringsverksamheten äga anläggningen. Det går också att bygga en solpark på mark, som antingen förvaltas av lantbruksföretaget eller i ett separat bolag. Det finns också möjlighet för flera fastighetsägare med gränsande markarealer att bilda en energigemenskap som äger och driver en solpark gemensamt.

Illustration: Typoform



Policy markanvändning

LRF har tagit fram en policy vad gäller de intressekonflikter som kan uppstå mellan etablering av vind- och solparker och den brukbara jorden. Policyn går att beställa via LRF.

Potential

År 2022 använde Sverige 137 TWh elektricitet. Med en solinst-rålning motsvarande 1 000 kWh/m² och år och en solcell med 20% verkningsgrad krävs det 685 000 000 m² solceller för att generera Sveriges årliga elanvändning. Detta motsvarar ungefär 0,15 procent av Sveriges yta, vilket är ungefär halva Ölands area.

Att investera i en egen solpark

Det är viktigt att inledningsvis inventera förutsättningarna för projektet. Det gäller framför allt närhet till och kapaciteten i el-nätet, vilken typ av mark det är och om det finns några hinder för samrådbedömningen eller tillståndsprövningen. Det är också viktigt att göra en teknisk och ekonomisk riskbedömning. En dialog med grannar, försäkringsbolag och banken är också bra att göra tidigt i processen. Vad gäller grannar är det viktigt att få acceptans och samförstånd för projektet. I förekommande fall är det också bra att tidigt undersöka förutsättningarna för kabeldragning över annans mark.

Avgörande för solanläggningen är självklart projektets ekonomi. Det är viktigt att få ett grepp om investeringens omfattning och vilka finansieringskrav som ställs. Egenfinansiering är en särskilt viktig parameter. Att göra en samlad riskbedömning tillsammans med banken är att rekommendera.

Att fundera över ..

Vad ska göras, vem ska göra det, med vems pengar, vad blir förtjänsten och under hur lång tid? Finns kapacitet och förmåga att genomföra projektet? Finns det en tydlig affärsidé och vad ligger till grund för projektet? Ger solparken den bästa avkastningen för det aktuella markområdet och är det värt att ta de risker som uppstår?

Solpark på mark – vad krävs och vad är viktigt att uppfylla?

Tidigt i processen bör följande kontakter tas för att få en uppfattning om förutsättningarna:

- **Nätägaren**, för att få klarhet kring nätkapaciteten och kostnader för inkoppling och abonnemang och om någon utrustning i nätet måste bytas ut eller om någon nyinstallation måste göras.
- **Länsstyrelsen**, sök information om solcellsanläggningar på länsstyrelsen i ditt län för att få en bild över om samrådsförfarandet kan gå igenom för den tilltänkta platsen. Undersök om din länsstyrelse har kartunderlag för skyddade områden och naturvärden som bör undvikas, tillgängliga på sin hemsida. Länsstyrelsen gör ingen inledande bedömning förrän projektet blir ett ärende hos myndigheten.
- **Banken**, för att få en indikation kring de finansiella förutsättningarna.
- **Grannar och närliggande fastighetsägare**, för att informera och diskutera eventuella behov för kabeldragning över annans mark.
- **Aktuellt försäkringsbolag**, för att undersöka specifika krav och kostnader (försäkringspremier, krav på besiktningar med mera).
- **Räddningstjänsten**, för att gå igenom brandrisker och risk för brandspridning och hur en insatsplan ser ut vid en eventuell brand i anläggningen.
- **Det är också bra att undersöka om det finns behov av dränering** av låglänta ytor eller omkring transformatorstationen.
- **Undersök om det finns befintliga rör- eller kabeldragningar som ska beaktas** i samband med montagearbetet.
- **Ledningskollen**, gå in på www.ledningskollen.se för att se att det inte finns tryckvattenledningar, fiberledningar och annat att beakta där grävningsarbeten ska ske.

En solpark – teknisk beskrivning

En solpark är relativt enkelt uppbyggd och består huvudsakligen av solpaneler monterade på stativ, växelriktare, kablage och en transformatorstation som förbinder solparken med elnätet. I markbaserade solparker monteras solpanelerna i rader, indelade i sektioner (bord) med flera strängar för att uppnå den spänning som önskas. Likströmsspänningen kan uppgå till 1 500 Volt DC, beroende på antalet seriekopplade solpaneler i strängen och vad växelriktaren är dimensionerad för.

Panelerna monteras i regel med en lutning på 30–45° från horisontalplanet, beroende på aktuell breddgrad. Raderna måste dras isär för att den främre inte ska skugga den bakom. Ju brantare lutning desto större avstånd behövs mellan raderna. Det är viktigt att årligen se över växtligheten så att den inte skadar eller skuggar panelerna men också för att minska brandrisken. Den årliga kostnaden för gräs- och vegetationsröjning ska beaktas i lönsamhetsberäkningen. Ska får beta i solparken bör stativhöjden i framkant vara minst 80 cm från markplan, för att inte skada djuren.

Vassa kanter på stativ och solpaneler måste skyddas. Det är också viktigt att kablage, växelriktare med mera skyddas med plåt eller stängsel för att inte skadas eller skada djuren. Undvik kablagedragning i underkant av panelerna för att försvåra åtkomligheten för betesdjuren. För att undvika skador på djuren är det viktigt att inte skruvar, plåtrester, kabelstumpar, plastband och liknande blir kvar på området när byggnationen är klar. Stativhöjden ska också anpassas för det snödjup som kan uppstå.

Solpaneler

Marknaden domineras idag av monokristallina kisel-solceller med så kallade halvcellskonstruktioner, med en verkningsgrad kring 20 procent. Det finns solpaneler som är dubbelsidiga (bifaciala) vilket innebär att dom genererar elektricitet från båda sidor. Bifaciala solpaneler används ibland i solparker för att de genererar 3–5 procent mer produktion än konventionella paneler, beroende på hur baksidan är orienterad. Vid vertikal placering ökar självklart produktionen mer. I de fall panelerna ska placeras vertikalt, till



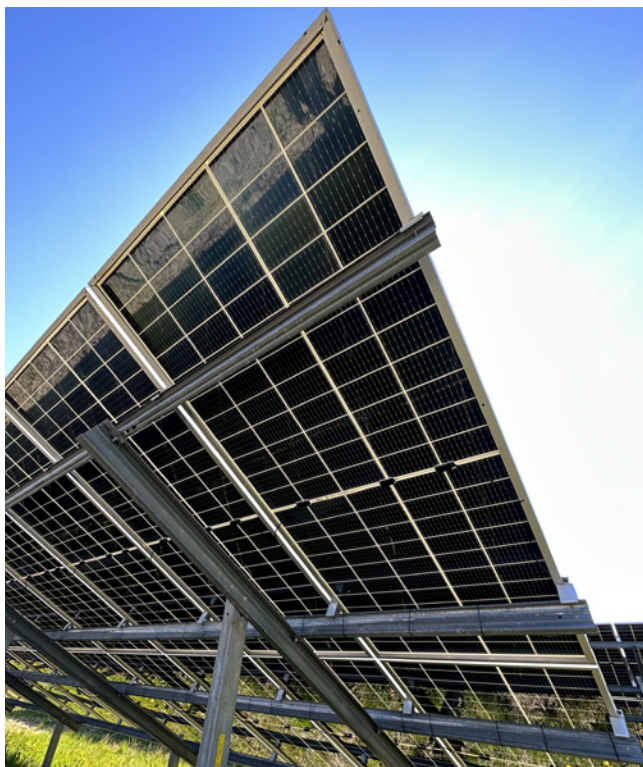
På bilden syns en typisk markmonterad solpark där varje rad består av två ovanpå varandra stående solpaneler, så kallade poträttorienterade solpaneler. Foto: Lars André



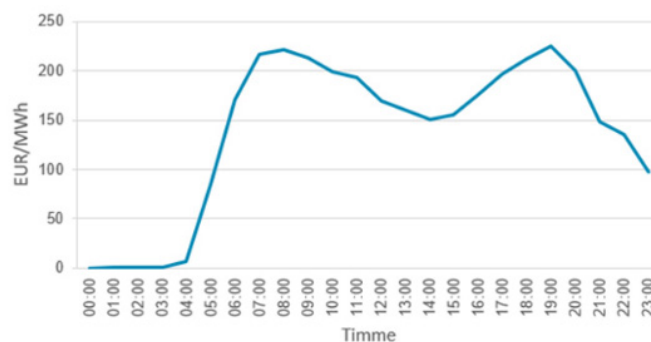
Mälardalens Universitet har en forskningsanläggning utanför Västerås där dubbelsidiga paneler placerats vertikalt med en orientering mot väst/öst, vilket ökar elproduktionen under förmiddag och eftermiddag, då elpriserna i allmänhet är som högst. Även om inte elproduktionen maximeras kan det ekonomiska utbytet bli bättre. Med vertikalt monterade paneler blir det möjligt att kombinera solparken med odling
Foto: Lars Andrén

exempel när solparken ska kombineras med odling används alltid bifaciala paneler. Vertikalt placerade paneler kan effektivare ta vara på reflektionsljuset från marken och blir sällan, eller aldrig, snötäckta.

Panelerna monteras liggande eller stående (landscaps- eller porträttorientering), ofta i två rader ovan på varandra, beroende på vad som passar bäst utrymmesmässigt. Standardstorlekarna är från 1 x 1,6 m till 1,1 x 2,4 m. På senare år har de större panelvarianterna börjat dominera. Generellt har en monokristallin solpanel ett effektspann mellan 400–460 W per enhet, vilket motsvarar 250–280 W/m² om solpanelen är 2 m². Dom största modulenheter (1,1 x 2,4 m) har effekter upp till 545–650 kW.



Bilden visar en dubbelsidig, bifacial solpanel som genererar el från båda sidorna. Den typen av solpaneler tillvaratar solreflektionen från marken, vilket är extra intressant när marken blir snötäckt. Konstruktionen på bilden är en så kallad glas/glas panel där solcellerna lamineras med glas på båda sidor, vilket i allmänhet ger en längre livslängd med bättre garantivillkor. Foto: Lars Andrén



Grafen visar dygnspriset för el på spotmarknaden, den 4:e oktober 2021 i Stenungsund (prisområde 3). Som grafen visar är elpriset högst under morgontimmarna och under eftermiddagen, vilket gör att vertikaltställda paneler med öst- västlig riktning kan motiveras då elproduktionen får bättre förutsättningar under dessa timmar.

Källa: Energimarknadsinspektionen

Stativ

Det finns många olika montagesystem att välja mellan. Det viktigaste är att dom är åldersbeständiga och anpassade för den vind- och snölast som råder på platsen. Vanligast är stålbalkar med cirka 75 my varmgalvanisering som klarar 25 år i utomhusmiljö. Under senare år har det även kommit montagesystem med en metallbeläggning av magnelis som nu börjar bli allt vanligare. Magnelis består av ett ytskikt av magnesium, zink och aluminium vilket ger en korrosivitetssklass C5. Generellt bör montagesystemets garantitider matcha det som gäller för solpanelerna.



Bilden visar ett förankringssystem som kallas för three-system, vilket är en enklare och billigare metod än att slå ner balkar i marken. Foto: Lars Andrén

CE-märkning montagesystem

CE-märkning är enligt Boverket obligatorisk för byggprodukter som omfattas av en harmoniserad standard, det vill säga en Europastandard. Det finns ingen sådan standard för markbaserade montagesystem för solparker.

Däremot föreskriver Boverket att leverantören ska kunna visa att produkten är lämplig för avsedd användning med någon form av dokumentation.

Mer om detta finns att läsa på Boverkets hemsida, www.boverket.se.

Det finns olika sätt att förankra balkarna i marken. Vanligast är att dom slås ner i marken 100–300 cm, beroende tjäldjup och vilken belastning och lyftkraft konstruktionen ska klara. Är det stenigt kan det bli aktuellt att gjuta fast stolparna i förgrävda hål. Det finns också ett system med förankringsjärn ("three-system") som slås ner i olika riktningar i marken. På senare år har även betongfundament börjat användas, framför allt om det är berg i dagen eller om det är svårt att slå ner balkarna i marken. För att förankra stativen i berg eller om det finns fornlämningar i mark (där det trots detta ges tillstånd att bygga) används ibland kilformade bergankare som är självförankrande. Vissa konstruktioner låser pinnbulten i berget. Det finns en annan metod med ett kem-ankare där pinn-bulten limmas fast i berget. Det går också att använda betongfundament som helt enkelt ställs på berget, som sedan stativen förankras i.

Växelriktare

Växelriktarens uppgift är att omvandla solpanelernas likström till växelström, som sedan matas ut på nätet. Växelriktaren har också till uppgift att styra modulernas maxeffekt och ska även kunna koppla bort matningen ut på nätet vid nätbortfall. Antalet växelriktare varierar med hur stor solparken är. Normalt placeras växelriktaren under solpanelerna tillsammans med en brytare för växelspänningen (fackligt uttryckt "el-kopplare") och en DC-frånskiljare för slingorna till solpanelerna, som normalt är inbyggda i växelriktaren. All teknisk utrustning, som växelriktare, säkerhetsbrytare, kablage, kopplingsboxar, kontakter med mera, måste vara IP-klassad för aktuella förutsättningar och självklart även CE-märkt.



Bilden visar växelriktare och säkerhetsbrytare, monterade under solpanelerna. OBS att kablagen och växelriktaren på bilden inte är skyddade för att kunna ha betesdjur i solparken. Foto: Lars Andrén

Energilager

Med nuvarande osäkerhet och variation av elpriset blir det alltmer intressant att komplettera solcellsanläggningar med någon form av energilager, i första hand batterier men även vätgasproduktion kan vara intressant. Med batterier går det att lagra el när priset är lågt för att leverera när priset är högre. Det mest intressanta är dock att teckna avtal med Svenska Kraftnät om så kallade stödtjänster. Då krävs det större batterikapacitet som tillsammans med mindre solparker passar bra. Med nuvarande (2023) förutsättningar är villkoren för dessa stödtjänster väldigt lönsamma. Det gäller dock att vara eftertänksam kring investeringen då villkoren kan förändras över tid.

Stödtjänster Svenska Kraftnät

Att teckna avtal om flexibilitetstjänster med Svenska Kraftverk innebär att en aktör tillfälligt kan minska sitt uttag av effekt eller öka sin elproduktion, i syfte att hålla frekvensen i elnätet. Ofta är ersättningen för dessa stödtjänster mycket goda.

Vätgas är intressant eftersom det kan lagras över tid utan förluster. Vid vätgasproduktion skapas även syrgas och värme, som också betingar ett värde. Värmen kan till exempel säljas till ett närliggande fjärr- eller närvärmeverk. Omvandlingen till vätgas och sedan tillbaka till el innebär relativt stora förluster, i storleksordningen 50 procent. Det finns några spännande projekt i Sverige där vätgasproduktion sker med solel. Notera att om vätgas ska inkluderas i projektet krävs det en tillståndsprövning enligt 9 kap. i miljöbalken. Kontakta länsstyrelsens miljöprövningsenhet för mer information.



Allt kablage och all exponerad utrustning ska vara IP-klassad för utomhusbruk och även skyddas för UV-strålning. För ett säkert UV-skydd krävs kabelbröar av speciell kvalitet som täcker kablagen. Det är också viktigt att alla komponenter och kablage märks upp enligt gällande föreskrifter. Foto: Lars Andrén

Kablage och märkning

I en solpark är det viktigt att märka upp allt kablage för att kunna identifiera strömkretsarna och varna för strömförande kretsar och spänningar. Ska solparken kombineras med betesdjur, vanligtvis får, måste allt kablage och all teknisk utrustning skyddas för djurens nyfikenhet men även för att undvika skador på djuren. I vissa fall räcker det inte med kabelskydd utan det krävs även skyddsplåtar eller stängsel.

Det är viktigt att ta med kostnaden för dragning av kablage inom solparken och till transformatorstationen. Blir det långa kabeldragningar kan detta bli en omfattande kostnad. Anläggningen ska också ha en nätverkskabel för att kunna kommunicera med växelriktaren. Växelriktaren och hela anläggningen ska även "potentialutjämnas" med en koppar- eller stållina, som förbinder delarna i parken.

Stöldskydd

Solpaneler är stöldbegärliga och blir med sin markplacering lättåtkomliga. Av det skälet, men också för att skydda solparken mot vilda djur, bör anläggningen inhägnas. Som ytterligare stöldskydd kan en övervakningskamera rekommenderas. Det finns regler för kameraövervakning och tillstånd kan krävas, se integritetsskyddsmyndigheten. Inom strandskydd kan även dispens krävas då en kamera kan upplevas som avhållande. Det finns också elektroniska stöldskydd som innebär att solpanelerna kopplas ihop i en slinga som när den bryts larmar ägaren och/eller ett bevakningsföretag.



En övervakningskamera kan filma kontinuerligt eller efter rörelse eller värme, dag som natt. Det finns ett stort urval av fabrikat och funktioner att välja mellan. Foto: Lars Andrén

Transformatorstation

För att ansluta solparken till elnätet krävs en transformatorstation, dels för att transformera spänningen till den nivå som nätet kräver, dels för att innehålla en rad säkerhetsfunktioner i form av säkringar, brytare med mera. Transformatorstationen inrymmer ofta en 4G-router för att ge anläggningen uppkopplingsmöjlighet mot nätet, men det finns också andra sätt att få till uppkopplingen. Observera att transformatorstationen är bygglovspliktig.

Ofta är det lönsamt att själv stå för transformatorstationer vid storlekar upp till 400 kW. Över 400 kW storlek blir det i allmänhet billigare att låta nätägaren bygga transformatorn. Kostnaden för en transformatorstation ligger kring 3 500 000 kr/MW, vilket naturligtvis varierar beroende på förutsättningarna. I det fall anläggningsägaren blir högspänningskund har man ansvar för drift och skötsel av transformatorn. Lönsamheten i att äga transformatorstationen varierar med förutsättningarna, vilket också gäller kostnaderna. Ovanstående uppgifter varierar stort. Kontrollera vad som gäller med aktuell nätägare.

Dränering

Transformatorstationen inrymmer elektronik och annan elutrustning. Av det skälet är det viktigt att transformatorstationen dräneras, något som är särskilt viktigt när det gäller låglänta och/eller vattenansamlade marker. Det kan också vara bra att höja upp transformatorstationen ovan omkringliggande mark för att minska risken för vattenintrång.



Närheten till en nätanslutning och tillgång till en transformatorstation kan vara en avgörande faktor för projektets genomförande och lönsamhet. Foto: Lars Andrén

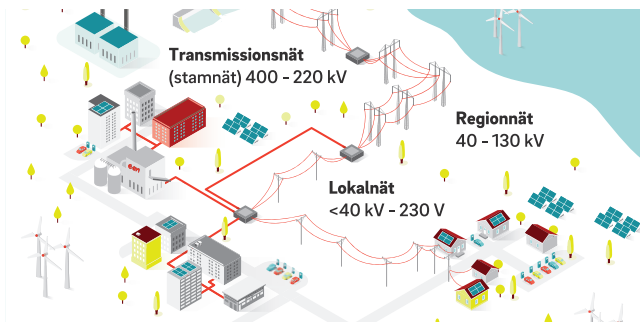
Upphandlingens olika steg

Gör en checklista för att få en tydlig struktur över all väsentlig information. Med en checklista är processen lätt att följa, den underlättar också utvärderingen av inkomna offerter. Nedan kommer några av de saker som är viktiga att ha med i beslutsunderlaget.

Nätanslutning

Det stora intresset för solparker gör att nätbolagen är ansträngda med förfrågningar om nätkapaciteten. Historiskt sett tar det 14–16 veckor att göra en nätutredning för en mindre solpark. På grund av en ökad elektrifiering i samhället generellt, både vad avser tillförsel av förnybar el och ett ökat behov av laddning av elbilar och den gröna industrialiseringen, kan ledtiden i vissa områden ta upp till 18 månader eller mera för att få ett utlåtande från nätägaren. Kostnaden för en nätutredning varierar mellan 50 000–150 000 kr (+ moms), beroende på vilken nätägare det är och hur komplexa förutsättningarna är.

I de fall det krävs en större ombyggnad av elnätet krävs ofta fler utredningar och ibland även koncessionsarbeten, vilket kan fördyra utredningen ytterligare.



Källa: E.ON

Hög belastning på nätbolagen

Kraft- och nätbolaget E.ON hade under 2022 över 1 000 förfrågningar avseende nätkapaciteten för solparker större 1 MW. Prognosen för 2023 pekar mot 1 200 förfrågningar. Enligt Svensk Solenergi installerades det endast 6 parker över 1 MW under 2022.

Uppbyggnaden av Sveriges elnät

Sveriges elnät transporterar el från producenter till användarna i tre olika nivåer. Transmissionsnätet, ofta kallat stamnätet, ägs av statliga Svenska Kraftnät. Transmissionsnätets huvudsakliga uppgifter är att överföra vattenkraftsproducerad el från norr till användarna i söder. Stamnätet har också en viktig roll för vår export av el.

Från stamnätet överförs elen till de regionala elnäten. Regionnäten är en förbindelse mellan stamnäten och lokalnäten. Lokalnäten finns i våra städer och samhällen och har

till huvuduppgift att distribuera elen ut till slutanvändarna.

Regionnäten ägs till största delen av tre stora kraftbolag; E.ON, Vattenfall och Ellevio. Lokalnäten ägs huvudsakligen av kommunala energibolag, eller något av de större kraftbolagen.

Med en ökad efterfrågan på el och att alltmer kraft produceras med vind och sol ställs nya krav på elnätet. Vind- och solkraftsproduktionen är oregelbunden och dessutom utspridd i landet. Våra nuvarande regionnät är inte dimensionerade och byggda för detta. Dagens elnät måste vara dimensionerade för fler produktionskällor och som är utspridda över stora geografiska områden.

Nätbolagen har olika rutiner för sina nätutredningar. Det viktigaste är att med en föransökan via sin elinstallatör vara ute i god tid och ta reda på vad som krävs för att nätbolaget ska kunna göra en utredning. Nätbolagen kräver normalt ett undertecknat arrendeavtal eller en offert, alternativt beställning, på den anläggning som ska anslutas (utredas). För att få en så kallad anslutningsindikation krävs ofta en dokumentation som tillstyrker att anläggningen ska byggas. Det gäller olika förfarande om det är en lågspänningsanslutning (motsvarar anläggningar < 0,5 MW) eller en högspänningsanslutning.

Ansökan om en anslutningsindikation görs ofta via nätägens hemsida. Det är viktigt att samtliga begärda uppgifter fylls i. Ofullständiga formulär returneras. Utredningstiden varierar beroende på anslutningens effektstorlek och dess komplexitet. Efter besked om anslutningsindikationen görs en nätutredning som mer grundligt går igenom de tekniska och ekonomiska förutsättningarna för anslutningen.

Förutom att kontrollera nätkapaciteten utreds också vilka transformatorer som finns att tillgå. Behöver dessa byggas ut är ledtiden för att byta transformator 3–5 år. Behöver det byggas nya transformatorstationer kan detta ta ytterligare 5–7 år.

Inmatningstariff

Energimarknadsinspektionen (EI) informerade i mars 2023 om att alla som äger en produktionsanläggning ska betala en nätavgift som speglar de faktiska kostnaderna för inmatning av el till elnätet. Det innebär att ägare av mindre produktionsanläggningar inte längre ska få en reducerad nätavgift.

Inmatningstariffen kan till exempel bestå av mätning och rapportering av mätvärden, administrativa kostnader och abonnemangskostnader till överliggande nät. Inmatningstarifferna varierar beroende på de lokala förutsättningarna och vilket nätbolag det gäller.

Enligt den nya ellagen ska den faktiska kostnaden för anslutningen till elnätet bäras av kunden själv och inte som tidigare belasta kundkollektivet som helhet. Med denna rekommendation från Energimarknadsinspektionen bestämmer nätägaren själv sina inmatningstariffer vilket i praktiken innebär att tarifferna varierar stort. I de fall kostnaden uppfattas oskälig är Energimarknadsinspektionen tillsynsmyndighet och kan granska ärendet.

Tvist angående elanslutningen

Om det uppstår en tvist med nätägaren avseende anslutningen till nätet kan dessa anmälas till Energimarknadsinspektionen och kan till exempel gälla:

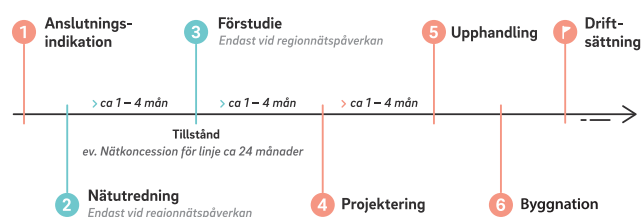
- Ej skäligen krav
- Höga kostnader
- Långa handläggningstider

I paragraf 4, kapitel 1 i El-lagen står vilka skäligen villkor som gäller.

Faser vid etablering av en solpark

Processen för en nätutredning av lokalt nät följer några givna steg. Om förutsättningarna är goda tar det 1,5–2 år från anmälan om indikation av anslutningsmöjlighet till driftsatt solpark. Behöver nätet förstärkas och om det behövs en ny eller byte av transformator kan processen ta upp till 7–10 år.

För en nätutredning till regionnät är det i stort sett samma moment som vid en anslutning till ett lokalt elnät. Är det en större solpark som avses behöver förutsättningarna projekteras mer ingående.



Källa: E.ON

Sammanfattning nätanslutningen

- Var ute i god tid, räkna med långa handläggningstider – flera år där det är trångt i näten.
- Var noggrann med att dokumentera förutsättningarna och få skriftliga avtal på tidplaner och kostnader.
- Begär in kostnader för varje moment och glöm inte att räkna med den årliga abonnemangskostnaden i lönsamhetsberäkningen.

Sammanställ kostnadsposterna för nätanslutningen

- Startavgiften för att stå i kö kan variera mellan 25 000–150 000 kr, beroende på förutsättningarna och vilken nätägare det gäller.
- En indikativ nätutredning kan kosta mellan 50 000–200 000 kr beroende på hur komplex anslutningen är.
- Anslutningskostnaderna varierar beroende på om det är en 10 KV, 50 KV eller 130 KV ledning som parken ska kopplas in mot och hur mycket infrastruktur nätägaren måste bygga ut för att göra den aktuella anslutningen – kontrollera med aktuell nätägare.
- Säkerställ om nätägarens offert är ställd i ansluten AC- eller DC effekt, det kan ha en stor betydelse för slutpriset för nätanslutningen.
- En förstudie och projektering för en nätförstärkning kan kosta mellan 1 000 000–2 000 000 kr.
- Kostnad för servisledning, varierar stort från projekt till projekt – begär in en offert. Prisbilden är osäker på grund av en hög global efterfrågan på transformatorer just nu.
- Kostnaden för transformatorstationen varierar i allmänhet mellan 2 000 000–3 500 000 kr/MW. Prisbilden är osäker på grund av en hög global efterfrågan på transformatorer just nu.
- Inmatningstarifferna kan variera kraftigt beroende på nätstruktur och det aktuella produktions- och konsumtionsmönstret. Därför är det viktigt att kontrollera inmatningstariffen med aktuell nätägare. Observera att tarifferna kan förändras över tid om produktions- och konsumtionsmönstret förändras i det aktuella området.
- Inmatningstariffen för en anläggning på 1,5 MW kan uppgå till 180 000 kr per år, vilket motsvarar 12–18 öre/kWh, beroende på förutsättningarna. Priserna varierar stort och är i dagsläget svåra att uppskatta för framtiden.
- Det är också viktigt att få en indikation på anslutningskostnaden, som kan variera stort beroende förutsättningarna och den aktuella infrastrukturen.

* Priserna förändras kontinuerligt, ovanstående prisuppgifter var aktuella hösten 2023. Angivna priser är exklusive moms.

Markförutsättningar

Markens förutsättningar har stor betydelse för projektets lämplighet. Sammanhängande plan mark är alltid en fördel. Mark med lågt alternativvärde som myr- och torvmark, impediment- och deponimark anses ofta som särskilt lämpliga. Det är viktigt att skaffa sig kunskap om aktuellt område så som markens beskaffenhet, naturvärden, kulturmiljövärden, fornminnen, biotopskydd, fridlysta arter, vattendrag och strandskydd med mera. Att anlägga solparker på jordbruksklassad mark kan diskuteras av flera skäl. Det finns ett par praxis kring användande av jordbruksmark för den här typen av ändamål från Mark- och miljööverdomstolen vid Svea hovrätt, se domarna M 15064-12 och M 1026-22.



Foto: Lars Andrén

Markutnyttjande

Generellt brukar den installerade effekten motsvara 0,7–1 MW per ha mark, beroende på solpanelernas verkningsgrad, hur tätt raderna med solpaneler står och vilken solinstrålning som gäller för platsen.

En viktig parameter är förstås var i landet marken finns men utbytet kan också variera beroende på hur marken kan utnyttjas. Ibland kan till exempel berg i dagen, diken eller hur skuggor faller begränsa hur många solpaneler som får plats.

Sammanhängande ytor är en stor fördel eftersom montagearbetet och kabeldragningen blir enklare. Det är också en fördel om marken är plan och att det inte finns någon risk för skuggor från närliggande kullar, träd eller annat. Gör gärna

en studie av skuggor, tidigt på våren eller sent på hösten, för att se hur de faller under för- och eftermiddagen.

Det kan finnas försvårande förutsättningar som till exempel diken som delar av marken och i värsta fall omfattas av strandskydd. Berg i dagen kan utgöra speciella utmaningar och bli fördyrande. På myr- och torvmarker är bärighet, vattenansamlingar och pålningsdjup för stativ viktigt att iaktta.

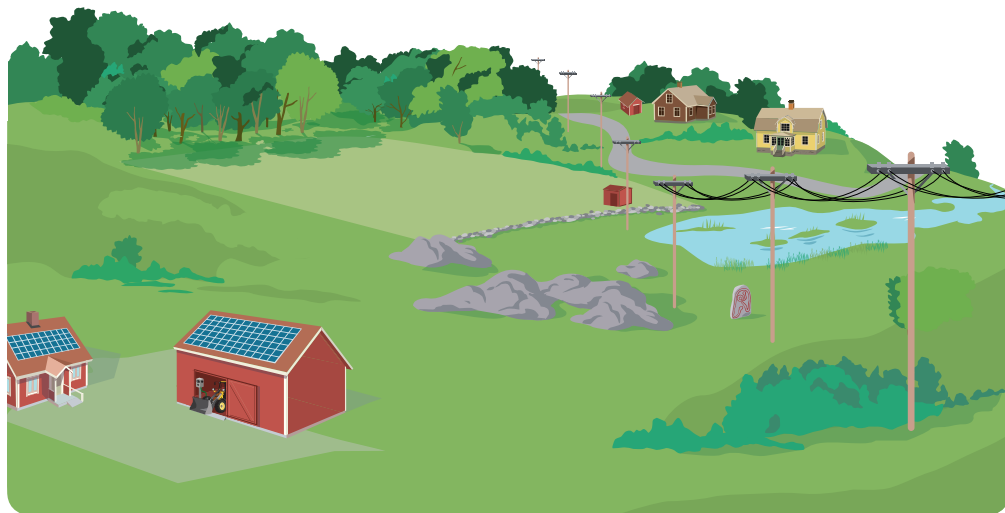
Det är en fördel att tidigt i projektet ta en diskussion med angränsande markägare för att klargöra eventuell skuggningsproblematik, dragning av kablage och att säkerställa tillgängligheten till marken, för till exempel tillfartsvägar. Och naturligtvis att markägaren inte sätter sig emot projektet.



Samrådsförfarande

Vanligtvis provas solcellsanläggningar under 12 kap. 6 § samråd enligt miljöbalken. Det kan vara en utmaning att hitta lämpliga platser för att minimera konflikter mellan motstående intressen. Utgå ifrån att det är bättre att undvika sådana konflikter än att söka dispens.

Det är många faktorer att beakta vid val av plats för en solpark. Berg i dagen fördyrar montagearbetet. Vattendrag kan ha strandskydd, fornminnen och naturvärden sätter ofta stopp. Skugga från närliggande träd och annat måste beaktas. Påverkan för grannar och närliggande bebyggelse kan försvåra processen. Plana och sammanhängande arealer nära elnät och transformatorstationer ger stora fördelar. Illustration: Typoform



Checklista inför prövning enligt 12 kap. 6 § samråd enligt miljöbalken

- Är bästa plats vald? Vilka alternativa placeringar och lösningar har utretts?
- Hur kommer naturmiljön att påverkas?
- Finns det några sällsynta arter eller djur som kan påverkas?
- Kan några grannar ha invändningar mot projektet?
- Kommer utpekad kulturmiljö eller fornlämningar att påverkas?
- Finns det riksintressen som ska beaktas?
- Finns det kommunala planer för området som berörs?
- Kommer friluftslivet att påverkas?
- Kommer viltet att påverkas?
- Finns det kartor med layout 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?
- Finns det andra skydd för naturmiljö, naturvårdsområde, skydd för landskapsbild, biotopskydd med mera? Biotopskydd kan vara generella objekt som till exempel stenmurar, åkerholmar eller öppna diken.

12 kap. 6 § – Samråd

Landets länsstyrelser handlägger samrådsförfarandet individuellt. I de allra flesta fall krävs ett samråd enligt 12 kap. 6 § i miljöbalken för mindre och större solparker. Undantag kan gälla om projektet i stället provas enligt kapitel 9 i miljöbalken eller om anläggningen ska utföras inom något områdesskydd där tillstånd eller dispens krävs från länsstyrelsen.

Anmälan om 12:6-samråd ska göras vid risk för väsentlig förändring av naturmiljön och när det inte behövs annat tillstånd eller anmälan enligt miljöbalken. Det är ingen knivskarp gräns för vad som behöver anmälas. De flesta länsstyrelserna bedömer att solcellsanläggningar på mark ska anmälas såvida de inte är riktigt små och bara består av några enstaka paneler. I ett känsligt läge kan dock en lägre gräns gälla. Ta därför kontakt med din länsstyrelse för att få information kring samrådsförfarandet för det aktuella projektet.

För länsstyrelsens utredning krävs underlag som beskriver solparkens utformning och påverkan av naturmiljön och landskapsbilden. De flesta länsstyrelserna ger besked kring samrådsförfarandet enligt 12 kap. 6 § inom sex veckor, från att en komplett ansökan har lämnats in. Beroende på anläggningens placering kan underlaget för ansökan behöva kompletteras med inventeringar och utredningar



kring specifika förutsättningar såsom friluftsliv, naturvärden, djurliv, landskapsbild, kulturmiljövärden med mera. Att följa de anvisningar som länsstyrelsen anger i sitt informationsmaterial och den checklistan som är framtagen kortar handläggningstiden för samrådsförfarandet.

Här kommer i korthet några saker som ska beaktas vid anmälan om samråd.

Undvik generellt platser med **höga naturvärden** eller olika typer av skyddade områden. Om solparken berör ett skyddat område eller livsmiljöer för fridlysta och skyddade arter finns det specifik information om detta på Länsstyrelsens hemsidor (se rubriken Skyddade områden och Artskydd). En våtmark kan vara ett område som har högre naturvärden och kan hysa skyddade arter.

Det är viktigt att allmänhetens **rörelsefrihet inte begränsas i onödan**, dels av solparken i sig, dels av de stängsel som omgärdar solparken. Synligheten ska beaktas och minimeras liksom barriärer i naturmiljön. Där så behövs rekommenderas funktionella korridorer eller passager för djur och människor. Utpekade riksintressen för bland annat rörligt friluftsliv och kustområden kan innehålla aspekter som det är viktigt att ta hänsyn till.

Det finns **utpekade kyrkomiljöer, byggnadsminnen och områden med riksintresse för kulturmiljön** och **kommunala kulturmiljöprogram**, vilket kräver särskild hänsyn. För att göra dessa prövningar behövs i regel fotomontage i olika riktningar över den tänkta solparken. Fornminnen hanteras enligt kulturmiljölagen och kan därför kräva en separat ansökan om tillstånd för ingrepp i fornlämning.

Jord- och skogsmark är enligt miljöbalken av nationell betydelse. Brukningsvärd jordbruksmark får endast tas i anspråk för solparker om det anses tillgodose väsentliga samhällsintressen och inte kan tillgodoses om annan mark används, vilket bör framgå i anmälan om samråd 12 kap. 6 §. Om inte annan mark kan tas i anspråk bör marken som används för solparken parallellt användas för bete, ängsslätter eller annan odling.

Prövningen ska också ta hänsyn till vad kommunens detalj- och översiktsplaner innehåller över det aktuella området. Om solparken ligger inom ett utpekade område för militärt intresse kan anmälan eller ansökan skickas på remiss till Försvarsmakten.

I vissa fall kräver länsstyrelserna att kommunen ska ta fram en miljökonsekvensbeskrivning (MKB). Detta sker i en annan process än i 12:6 samråd. I det avseendet är det kommunens lokalkännedom som är av vikt för yttrandet.

Skyddade områden enligt 7 kapitlet i miljöbalken förbjuder i allmänhet markanläggningar. Det kan röra sig om nationalparker, naturreservat, strandskyddsområden, landskapsbildsskydd och där det finns generella biotopskydd, Natura 2000-områden eller liknande. Dispens kan i undantagsfall ges. Mer information om detta finns på länsstyrelsernas hemsidor. När det gäller dispens från strandskyddet är kommunen prövningsmyndighet. Det finns flera domar där solparker nekats inom strandskyddat område.

Solparker får inte anläggas där de kan skada **fridlysta eller skyddsvärda** arter och deras livsmiljöer. I förekommande fall krävs det inventering av området. Även här kan i undantagsfall dispens ges men är ytterst ovanligt, då artskyddet är starkt.

Ska solparken placeras inom en **vägs skyddsområde** krävs det i allmänhet tillstånd enligt väglagen. Skyddsområdena är i de flesta fall tolv meter från vägområdet men kan i vissa fall uppgå till 50 meter. Observera att detta är en separat prövning som inte samprövas under 12 kap. 6 § eller i 9 kap. i miljöbalken. Mer information om detta finns att tillgå länsstyrelsernas hemsidor, sök via ”mer om att bygga vid väg”.

Enligt terrängkörningslagen råder **förbud att köra motordrivna fordon på barmark**, även om det är egen mark. Det finns dock vissa undantag i terrängkörningsföreskriften. Är det aktuellt att köra motorfordon inom solparksområdet kan dispens sökas från terrängkörningslagen. Hör med din länsstyrelse hur du ska förfara.

Kräver solparken dikning kan detta räknas som ny **markavvattning**. För detta krävs tillstånd och i vissa fall dispens.

Solceller på mark – lägesbild sydlänen

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



Bilden visar dubbelsidiga glas/glas laminerade solpaneler med växelriktaren placerad under panelerna. En glas/glas konstruktion har i allmänhet längre garantitid. Dubbelverkande solpaneler kan ta vara på reflektion från marken, speciellt intressant är detta när marken är täckt med snö. Foto: Lars Andrén

Frivilligt miljötillstånd

Allt fler väljer att ansöka om miljötillstånd för sin solcellsanläggning, även om inte miljöbalken kräver det. Tillståndet gäller i dessa fall miljöfarlig verksamhet enligt 9 kap. i miljöbalken. Ett tillstånd förenas med villkor och har en annan rättskraft än vad en anmälan om samråd har. Prövningsprocessen är styrd och har formella krav. För större solparker brukar motsvarande krav ställas inom 12 kap. 6 § – Samråd och länsstyrelserna kräver i dessa fall en Miljökonsekvensbeskrivning (MKB).

Miljösamverkan Sverige

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

Arbetet ska ..

- .. leda till en ökad samsyn mellan länsstyrelserna
- .. ge en mer enhetlig myndighetsutövning
- .. stödja länsstyrelserna i rollen som tillsynsväglare och som tillsyns- och prövningsmyndigheter

Vintern 2023 startade Miljösamverkan Sverige projektet Solcellsanläggningar på mark. Syftet med projektet är att reda ut hur ärendena ska hanteras. Det behövs former som stöd för hur handläggarna kan resonera när avvägningar ska göras och vad som ska beaktas för att ärendet ska hanteras enligt rätt lagstiftning. Projektet ska vara klart och redovisas till sommaren 2024.

Bygglov

Bygglovsplikten är en tillståndsprövning som utgår ifrån Plan- och Bygglagen (PBL 2010:900). Kontakta kommunens stadsbyggnadskontor för att ta reda på vilken tillståndsprövning som gäller för det aktuella projektet.

Enligt plan- och bygglagen är solpaneler på mark inte bygglovspliktiga. Däremot kräver transformatorstationer och teknikbodar bygglov. Solanläggningen ska vara förenlig med gällande planbestämmelser. Vissa kommuner har börjat bygglovspröva solcellsanläggningar, kontakta därför aktuell kommun för att få riktlinjer om det krävs en prövning. Det kan gå att få dispens för mindre avvikelser från gällande plan men det hanteras inom ramen för bygglovsansökan.

I vissa kommuner finns det mark- och exploateringsanvisningar som kan anvisa var solparker på mark kan anläggas.

Kommunens bygglovsenhet kan hänvisa till andra myndigheter för att få solparken prövad. I vissa kommuner ska det till exempel kontrolleras om det finns riksintressen för totalförsvaret. Räddningstjänsten ska också tillfrågas för att utreda

om det finns byggnader i närheten som kan utsättas för brandspridning. Detta gäller även utanför planlagt område.

I allmänhet är det länsstyrelsen som prövar om solparken kan utgöra en störande olägenhet. Det kan till exempel vara att stads- och landskapsbilden störs av solpanelerna, att solparken påverkar närliggande natur- och kulturvärden och att solpanelerna kan orsaka reflektion som kan uppfattas störande. En störande reflektion prövas utifrån Plan- och Bygglagen. Solpanelerna kan även prövas för om de anses påverka helheten i området där de placeras.

Frivillig bygglovsansökan

Ett sätt att föregripa risken för störningar är att göra en frivillig bygglovsansökan med möjlighet till överklagande. I denna process tillfrågas alla myndigheter och instanser för att ge sina utlåtanden. Även närboende får en möjlighet till yttrande. Kostnaden för en frivillig bygglovsansökan varierar mellan kommunerna. Som exempel kan nämnas att Falkenbergs kommun debiterade 13 000 kr för en frivillig bygglovsansökan inom detaljplanerat område – men avgiften kan variera beroende på omständigheterna.

Ekonomi



Det är viktigt att ha kontroll på solparkens ekonomiska förutsättningar, både vad avser den samlade investeringskostnaden och anläggningens rörliga kostnader. Varje projekt har sina unika förutsättningar. Det gäller att tidigt fastställa finansieringskraven där kravet på egenfinansiering och räntevillkoren är de två viktigaste. Det gäller också att bilda sig en uppfattning om framtida elpriser för att se projektets långsiktiga lönsamhet.

De ekonomiska förutsättningarna kan delas in i följande huvuddelar:

- Finansiering och finansieringskrav
- Kassaflöde
- Affärsupplägg / Affärsplaner
- Långsiktiga lönsamhetskrav
- Kostnader för drift- & underhåll

Förändrad elmarknad

Med ett elsystem som är uppkopplat mot den europeiska kontinenten skapas varierande elpriser med stor osäkerhet över tid. Det är med andra ord omöjligt att fastställa framtidens elpris. Vi har idag och kommer framöver att ha en mycket volatil elmarknad med stora variationer i priset.

En mindre solpark drivs i allmänhet som ett separat bolag och det är viktigt att vara väl medveten om de osäkerhetsfaktorer som gäller. Elproduktionen från solparken säljs till en elhandlare som också är balansansvarig. Det går inte att använda elen för egenkonsumtion i detta upplägg.

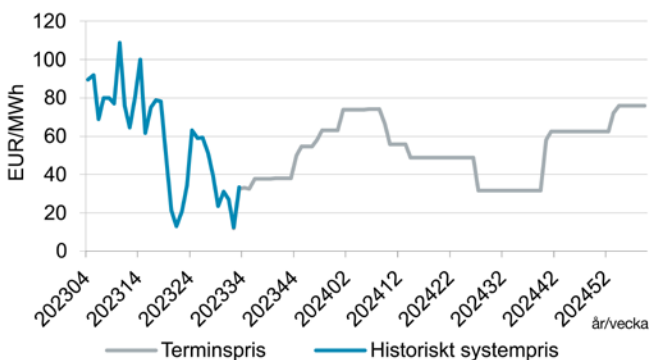
Ett sätt att minska sårbarheten med anledning av de varierande elpriserna är att investera i batterier som kan balansera försäljningen över tid och även användas för att köpa och sälja el och för stödtjänster åt Svenska Kraftnät.

Det är viktigt att avsätta pengar för den framtida nermonteringen av anläggningen och återställande av marken. En kostnad som även ska vara med i lönsamhetsberäkningen.

Finansieringskrav

Bankerna ställer allt högre krav på egenfinansieringen av solparksprojekt. Det är inte ovanligt att kravet uppgår till 50 procent eget kapital och att anläggningen belånas till 50 procent. Generellt ges det bättre lånevillkor om fastigheten sätts som säkerhet, än om det är ett aktiebolag som står för lånen. Bankerna tar i allmänhet inte solparken som säkerhet.

Banken kräver att kassaflödet återspeglar projektets återbetalningsförmåga över tid. Utgångspunkten för den långsiktiga lönsamhetsberäkningen utgår i regel från ett medelpris på elbörsen (det så kallade Spotpriset) på cirka 50 öre/kWh, under en 25-årsperiod. Bankernas finansieringskrav kan ses som tuffa men utgår ifrån att skydda kunderna, minimera risktagandet och skapa lönsamhet över tid. För att undvika glädjekalkyler fastställer gärna bankerna själva den specifika anläggningens kassaflöde och dess långsiktiga lönsamhet.



Det är omöjligt att säkerställa elpriset över tid. Det är en rad olika faktorer som påverkar prisutvecklingen, vilket försvårar framtidsprognoserna. Dagens (2022/2023) höga och varierande priser kan mycket väl ändra karaktär och nå en stabilare och lägre nivå. En omfattande soleslutbyggnad kan medföra att det periodvis (vanligtvis dagtid under sommaren) blir minuspriser på el. Ett sätt att kringgå denna problematik är att investera i batterier men som naturligtvis ökar den totala investeringen för projektet, vilket måste tas med i riskbedömningen. Energimarknadsinspektionens bedömning är att elpriserna kommer att stabiliseras, variera mindre och bli lägre, vilket framgår av grafen ovan. Källa: Energimarknadsinspektionen

Rörliga kostnader

En solpark har förhållandevis låga rörliga kostnader. Bland dessa kan nämnas löpande drift- och underhåll, röjning av gräs och annan växtlighet och självklart eventuella arrendekostnader. Den årliga försäkringskostnaden ska räknas med och i förekommande fall återkommande besiktningar och ett eventuellt serviceavtal.

Inmatningstariffen beror på anläggningens storlek och de lokala förutsättningarna. Den kan uppgå till 180 000 kr/MW (180 kr/kWh). Det är en relativt hög kostnad som kan motsvara 12–18 öre/kWh. Ett sätt att minska inmatningstariffen är att sänka anläggningens effektstorlek genom att sprida panelernas väderstrecksorientering mellan syd-, väst och östläge. På så vis skapas också en produktion över fler timmar vilket fördelar kostnaden på en större mängd kWh.

Även anläggningens avskrivningar är en form av rörlig kostnad.

Olika affärsupplägg

Det vanligaste affärsupplägget är att solparken bolagiseras i ett aktiebolag. Aktiebolaget driver och förvaltar parken. En fördel med ett separat aktiebolag är att risken isoleras till bolaget. Det går också att driva solparken i föreningsform eller som ett kooperativ, vilket är ett tänkbart upplägg om det finns många ägare eller om projektet ska förvaltas i en så kallad energigemenskap.



Foto: Marie Andrén

Bankerna ställer krav på...

- ...återbetalningsförmåga
- ...tillgången på eget kapital
- ...långsiktigt kassaflöde
- ...god likviditet och soliditet
- ...att markägaren innehar lagfart och betalt stämpelskatt och med det är inskriven i fastighetsregistret

PPA-avtal

Ett sätt att långsiktigt säkra prisnivåerna på elen är att teckna ett PPA-avtal (Power Purchase Agreement). Det är ett elhandelsavtal mellan en elproducent och en elanvändare. PPA-avtalen är långsiktiga och sträcker sig ofta över 8–15 år. Det innebär att priset på elen kan prissäkras under avtalstiden, vilket säkerställer det ekonomiska utfallet och är ett sätt att lösa projektets marginal och inte ta för stora risker utifrån elprisvariationer. Dock är det svårt att teckna

PPA-avtal för små volymer. Möjligen kan det gå om det finns ett lokalt företag i närheten som vill köpa elen.

Fastprissystem

Ett annat sätt är att teckna ett fastprissystem med en elhandlare. Det innebär att solparksägaren garanteras en ersättning för varje levererad kWh till nätet. Fastprissystem är inte så vanligt i Sverige men har tillämpats som stödssystem inom EU.

Lönsamhetsberäkning

Solpark i Halland med en sammanlagd solpanelarea på 6 221 m² – tar 3 ha mark i anspråk.

Komplett installerad kostnad, exkl. moms

(med stängsel, transformatorstation och eget arbete)

Totalpris: 12 000 000 kr (maj 2021)

Totaleffekt: 1 519 kW (7 921 kr/kW – 2 ha/MW)

El-produktion: 1 650 000 kWh/år

Pris/kWh: 52 öre/kWh (annuitetskalkyl)

(+ årligt arrende, översyn, försäkring med mera)

Annuitet: 0,071

Kalkyltid 25 år med en realränta på 5%



Kostnaderna för en nyckelfärdig solpark sommaren 2023 ligger mellan 7 000–9 000 kr/kWh, eller 7 000 000–9 000 000 kr/MW. Generellt står solpanelerna för 50 procent av kostnaden, montagesystem och inkoppling för 30 procent och övrigt såsom transformatorstation, nätanslutning med mera för 20 procent.

Foto: Lars Andrén

Leasing

Ett nytt finansieringsalternativ som erbjuds av vissa banker är att teckna ett leasingavtal. Leasing innebär att banken köper in och äger objektet och därefter hyr ut till kunden.



Foto: Lars Andrén

Generellt krävs 60 procent belåningsgrad med 40 procent egenfinansiering. All elkraft måste säljas på den öppna marknaden. Ingen del av elproduktionen får vara avsedd för någon enskild brukare.

Maximal löptid är 10 år. Anläggningen ska vara försäkrad och inhägnad (övervakad) och det måste finnas ett elhandelsavtal som löper på samma tidsperiod som leasingavtalet.

Arrende

Alternativet att bygga i egen regi kan vara att arrendera ut marken till en exploatör. Fördelen är att risktagandet läggs på exploatören som naturligtvis även tar de vinster som kan uppstå.

Arrendenivåerna varierar stort och baseras i första hand på vilken typ av mark det är, om marken är sammanhängande och hur stor areal det är samt förutsättningarna för nätanslutningen.

Det finns olika upplägg för arrendeavtal. En variant är att markägaren får en fast arrendesumma per hektar och år med en årlig justering för konsumentprisindex. En annan variant är att arrendeavtalet utgår från en procentsats för parkens intäkter. Den rörliga ersättningen kan variera mellan 1–12 procent av intäkterna med en fast miniminivå i intervallet 10 000–15 000 kr per ha. Det finns också arrendeavtal med en kombination mellan en rörlig och fast del.

En ytterligare variant är att arrendeersättningen baseras på en stegrande trappa beroende på vilken intäkt solparken ger. Det innebär att markägaren får en lägre arrendeersättning vid låga intäkter från solparken och en stegrande procentuell andel av intäkterna när dessa ökar.

För mindre parker (<5 MW) utgår i allmänheten ersättningar med 8 000 kr – 15 000 kr / ha och år. LRF har arbetat fram en guide för arrendeavtal som går att ta del av på förbundets hemsida (www.lrf.se). Ta gärna juridisk hjälp i samband med tecknande av arrendeavtal.

Upphandlingsunderlag

Var noga i upphandlingsarbetet. Gör gärna en checklista över de mest relevanta uppgifterna. Dels för att hålla koll på att all adekvat information som kommer in från de offerrande företagen, dels för att kunna jämföra villkoren mellan de olika anbudena.

En solcellsanläggning har en mycket lång drifttid, sannolikt upp emot 40–60 år. Priset är självklart viktigt men ska samtidigt slås ut över många år. Gör affär med en part som ger trygghet, kan uppvisa goda referenser och har en stabil ekonomi. Större solparksprojekt kräver god likviditet för att kunna finansiera kapitalflödet i projektet. Generellt är det klokt att ta in minst tre offerter. Det är också bra att besöka två till tre olika referensanläggningar.



Det är viktigt att det företag som handlas upp för projektet har alla behörigheter och certifikat som krävs för den här typen av projekt. Elsäkerhetslagen och Elsäkerhetsverkets föreskrifter ställer krav på de företag som ska installera en solanläggning. Enligt Elsäkerhetsverket får elinstallationsarbete i samband med installationer av solceller endast utföras av någon som omfattas av ett elinstallationsföretags egenkontrollprogram, se www.elsakerhetsverket.se. På Elsäkerhetsverkets hemsida finns länkar till ”Vem som får installera solceller”.

Anlita endast företag som omfattas av elinstallationsföretags egenkontrollprogram och att företaget är registrerat för just denna verksamhet. Kontrollera därför att elinstallationsföretaget finns i Elsäkerhetsverkets företagsregister ”Kolla elföretaget” och för vilken verksamhetstyp, det vill säga vilken

typ av ”Elproduktionsanläggning”. Detta är en skyldighet som regleras i Elsäkerhetslagen (2016:732) 6 § punkt 2.

En offert ska tydligt ange och innehålla:

- Pris per installerad kW- färdig, driftsatt anläggning
- Beräknad årsproduktion
- Beräknad kostnad/kWh och återbetalningstid (men se till att kontrollräkna själv)
- Garantivillkor för anläggningens olika delar
- Betalningsvillkor
- Behörigheter och certifikat, CE-märkningar etc.
- Vilken avtalsform för upphandling som gäller
- Att priset är komplett utan några tillägg
- Att entreprenören närvarar vid slutbesiktningen
- Att det ingår en komplett dokumentation enligt de riktlinjer som branschorganisationen Svensk Solenergi utarbetat
- Att alla certifikat och behörigheter är bilagda

Skyldigheter i fråga om elektriska anläggningar

Enligt Elsäkerhetslagen (2016:732) 6 § ska den som innehar en starkströmsanläggning se till att:

1. det fortlöpande kontrolleras att anläggningen ger betryggande säkerhet mot personskada och sakskada, och
2. arbete som utförs på eller i anslutning till anläggningen görs på ett sådant sätt och utförs av eller under ledning av personer med sådana kunskaper och färdigheter att betryggande säkerhet ges mot personskada och sakskada.

Certifiering

Information om certifierade solcellsmontörer finns beskrivet på branschorganisationen Svensk Solenergis hemsida: www.svensksolenergi.se där det också går att söka efter certifierade montörer, runt om i landet.

Information om certifierade installatörer av förnybar energi finns på Energimyndighetens hemsida: www.energimyndigheten.se



Foto: Linde Energi

Att tänka på – viktigt att säkerställa – checklista

Nedan radas de viktigaste sakerna upp som måste säkerställas och utgöra basen i beslutsunderlaget. Gör gärna en checklista. Var noggrann och eftertänksam i framtagandet av upphandlingsunderlaget.

Nätägaren

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

Länsstyrelsen

Samrådsförfarandet enligt 12 kap. 6 § kan vara komplex och avgörande för om projektet kan genomföras.

Ändring av klassning av mark

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

Bygglov

Kontrollera eventuell bygglovsplikt och överväg en frivillig bygglovsansökan, för att förekomma eventuella motsättningar från grannar, Försvarmakten, Räddningstjänsten eller någon annan tillsynsmyndighet.

Räddningstjänsten

Kontakta Räddningstjänsten för kontroll av brandrisker och risk för spridning av brand till närliggande bebyggelse, eller annat med stor brandrisk, och för att upprätta en insatsplan vid en eventuell brand.

Förstudie/rambeskrivning

Det kan vara en god idé att göra en förstudie. Förstudien kan göras av en oberoende konsult eller ett offererande företag. Förstudien ska ge en mer samlad bild av förutsättningarna och ligga till grund för skarpa offerter och utgöra ett beslutsunderlag för investeringen. Förstudien kan också ligga till grund för en rambeskrivning för upphandlingen.

Från början kanske det inte är självklart hur stor anläggningen ska vara, därför kan det vara bra att undersöka förutsättningarna för ett par olika alternativ.

Kontakt med försäkringsbolag

Ta en tidig kontakt med försäkringsbolaget för att undersö-

ka villkoren för att teckna en försäkring och få kännedom om kostnaden för den årliga försäkringspremien. Försäkringsbolagen har också en god kännedom om de risker som föreligger vad gäller skador, brand etc.

Elhandlare

Det krävs en elhandlare (balansansvarig) för att sälja elen på Nordpol (elbörsen). Det gäller att teckna ett elhandelsavtal med ett företag som kan sköta försäljningen, oavsett om det rör sig om ett PPA-avtal eller någon annan prissäkring.

Besök referenser

För att bilda sig en uppfattning om processen är det bra att besöka en eller flera referensobjekt. Besöken ger insikt kring upphandlingen, montaget och driftsättningen, funktionen, produktionen samt drift och underhåll. Att besöka referensobjekt som är byggda av den eller de entreprenörer som ska anlitas ger ett bra underlag för att betygsätta såväl teknik som monteringsarbetet, service och eventuella garantiärenden med mera.

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 som anger tydliga krav om behörigheter och vilka godkännande som elföretaget måste ha.

Det gäller att vara observant på vilka arbetsmoment, typ schakt- och grävjobb, anlägga vägar och montera stolpar och stativ som är tillåtet att göra enligt lagen.

Grävning i mark (dock inte kabelförläggning eller kringfyllning) och montering av stativ ingår inte i elinstallationsarbetet och är därmed inte reglerade. Var dock uppmärksam på att stativarbete kan vara ett elinstallationsarbete om dom har elsäkerhetstekniska egenskaper.

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 krav på att följa Svensk Elstandard (SEK) för att uppnå god elsäkerhetsteknisk praxis, se

SEK Svensk Elstandard - Var med och påverka framtidens lösningar.

Byggmöten

Var på plats regelbundet - följ monteringsarbetet kontinuerligt. Finns det möjlighet att göra dagliga platsbesök är det en stor fördel eftersom själva byggnationen brukar gå väldigt fort. Det gäller att se till så att montagesystem, kablage och andra komponenter monteras enligt gällande praxis och lagstiftning.

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! På Svensk Solenergis hemsida finns ritklinjer kring vad dokumentationen ska innehålla.

Slutbesiktning

Det är viktigt att anläggningen slutbesiktigas av en opartisk besiktningsförrättare, utsedd av beställaren. Vid slutbesiktningen ska leverantören närvara. Gör inte slutbetalning förrän slutbesiktningens eventuella anmärkningar är åtgärdade. Det ska också göras en garantibesiktning efter 2 år, vilket bör framgå i upphandlingsavtalet.

Förvaltning

En solcellsanläggning har inga egentliga rörliga delar. Solcellsanläggningar är oerhört robusta system och har av detta skäl extremt långa garantitider. Solparker är inget undantag. För att uppnå drifttider upp till 30–50 år behövs emellertid en god förvaltning och en strukturerad drift och skötsel av anläggningen, enligt de anvisningar som leverantören anger.

Växelriktaren har i allmänhet kortare garantitider och livslängd än solpanelerna.

Att mäta är att veta

Det är enkelt att följa elproduktionen från en solcellsanläggning. Med hårdvaran följer ofta appar där det går att utläsa elproduktionen momentant, veckovis, per månad och över året. Ett tips är att exportera mätdatan till Excel för att kunna göra egna analyser. Genom att följa produktionen är det enkelt att konstatera om anläggningen genererar vad som utlovats. Ta gärna som rutin och läs av och analysera elproduktionen den första dagen i varje månad.

Serviceavtal

Många solesföretag erbjuder serviceavtal. Det är bra att få en årlig översyn av anläggningen. Dels för att göra en okulär översyn för att kontrollera upphängningen av kablage,

att solpanelerna inte lossnat, att se över alla kopplingar och plintar. Dels för att mäta upp anläggningens strängar för att mer specifikt kontrollera elproduktionen.

Det kan också vara bra att termografera anläggningen under max-last. Det är viktigt att göra en översyn av anläggningen även under den kalla och blöta årstiden för att se hur vatten, fukt och insekter påverkar anläggningen, inte minst transformatorstationen.

Sedan 1 december 2022 finns ett föreskriftsavgifts om att det ska finnas en dokumenterad plan för fortlöpande kontroll av starkströmsanläggningar, förutom de som enbart används för enskilt bruk. Detta krav gäller således 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.

Årlig besiktning

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

Årlig översyn

Elsäkerhetsverket ställer inga krav på årlig översyn däremot finns det krav på fortlöpande kontroll samt dokumenterade rutiner för detta, se vidare information här: [Fortlöpande kontroll | Elsäkerhetsverket \(elsakerhetsverket.se\)](https://www.elsakerhetsverket.se/fortloppande-kontroll)

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. Den elansvarige ser också till att kontroller, skötsel och underhåll genomförs fortlöpande och enligt gällande regelverk. Mer information om detta finns att läsa här: [Elsäkerhet \(eltrygg.se\)](https://www.elsakerhetsverket.se/elsakerhet)

Saknas det en elanläggningsansvarig är det anläggningsägaren som bär detta ansvar, vilket är viktigt att förstå.

Rengöring och växtlighet

Generellt är solpanelerna självrengörande med regnvattens 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, jämfört med en flackare lutning. I snörika områden måste solpanelerna monteras tillräckligt högt så att snön kan rasa

av och att det inte bildas drivor i nederkant som täcker panelerna.

Växtlighet mellan panelraderna måste röjas en eller två gånger per år.

Internetanslutning

För att kontinuerligt kunna läsa av elproduktionen men också för att kunna 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 aktuell.

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 för att se att allt ser normalt ut. Genom kontinuitet och rutiner blir förvaltningen av anläggningen enklare, men framför allt ökar det förutsättningarna för en längre livslängd.

I dokumentationen över anläggningen bör det finnas med anvisningar och rekommendationer över anläggningens årliga drift- och skötsel.

Adresslista – viktiga www-adresser

Boverket

På Boverkets hemsida finns information om regler för byggprodukter (certifieringar). På sidan finns även information om bygglov, placering av solpaneler i förhållande till brandskydd och mycket mer. www.boverket.se

Lantmäteriet

För att söka fornminnen, skyddade naturvärden och tillgängliga elnät kan Lantmäteriets hemsida vara till stor hjälp. www.lantmateriet.se

LRF - Lantbrukarnas Riksförbund

På LRF hemsida finns dels allmän information om sol för lantbruk, dels fördjupande information men även LRF:s policy vad gäller användning av åkermark för solparker. På hemsidan redovisar LRF de solelsföretag som ger medlemmarna samköpsrabatter. www.lrf.se

Energimyndigheten

På Energimyndighetens hemsida finns allehanda solelsinformation, allt ifrån basfakta, olika regelverk, stöd och subventioner till upphandlingsråd och checklistor för de som vill investera i sol. På Energimyndighetens sida finns även Solelportalen som är ett bra hjälpmedel för att söka allmän information om sol.

www.energimyndigheten.se

Naturvårdsverket

På denna hemsida finns information om tillfälliga och EU-baserade stöd för bland annat sol.

www.naturvardsverket.se

Energimarknadsinspektionen

Energimarknadsinspektionen är tillsynsmyndighet för uppförande av mikronät, som kan bli aktuellt vid energi-

gemenskaper. Överklagan av utredningstider, kostnader och annat vad gäller nätanslutningar av solparker görs till Energimarknadsinspektionen. www.ei.se

Fortifikationsverket

Fortifikationsverket gav 2022 ut en handbok om solcellsin- stallationer med en hel del matnyttig information.

www.fortifikationsverket.se

Skatteverket

På Skatteverkets hemsida går att läsa om den beskattning som gäller för solelsinstallationer. www.skatteverket.se

Svensk Solenergi

På branschorganisationen Svensk Solenergis hemsida presenteras senaste nytt kring solenergi (solel och solvärme). Ny lagstiftning, nya regelverk och andra bestämmelser redovisas här. Via Svensk Solenergi går det också att hitta leverantörer och installatörer. Branschorganisationen certifierar solmontörer och samlar aktörer inom alla led, från installatör till projektörer och besiktningsförrättare. Allt detta går att hitta på hemsidan. www.svensksolenergi.se

Länsstyrelserna

På länsstyrelsernas hemsidor finns information om samrådsberedning enligt 12 kap. 6 § prövning enligt 9 kap. i miljöbalken. På länsstyrelsernas hemsidor kan även aktuella informationsbroschyrer om sol och specifikt om markanläggningar laddas ner. Se även efter om din länsstyrelse har en karttjänst med skyddade områden och andra naturvärden tillgänglig på sin hemsida. www.lansstyrelsen.se

Elsäkerhetsverket

Elsäkerhetsverkets uppdrag är att arbeta för hög elsäkerhet och för att elektriska utrustningar inte ska störa varandra

med visionen att skapa trygg och störningsfri el. Elsäkerhetsverket ska förebygga skador orsakade av elektricitet på person och egendom samt störningar på radiokommunikation och näringsverksamhet inom området elektromagnetisk kompatibilitet (EMC). www.elsakerhetsverket.se

Jordbruksverket

Här finns information om klassning av mark.
www.jordbruksverket.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. www.miljosamverkansverige.se

Bixia – Nasdaq

Här finns uppgifter om aktuellt elpris men också framtidsprognoser som är relevanta för att kunna göra en långsiktig lönsamhetsberäkning.
www.bixia.se – www.nasdaq.se (elbörsen)

Energikontor Norr

Här finns utförliga beskrivningar av hur anbudunderlagen kan vara utformade, vilka styrande dokument som ska ingå och vad den tekniska dokumentationen ska innehålla.
www.energikontornorr.se

Svenska Kraftnät

Här finns bland annat information om stödtjänster för att hålla rätt frekvens i elnätet och dess villkor. www.svk.se

Ledningskollen

Här finns tryckvattenledningar, fiberkablar och annat i marken utmärkta, även på landsbygden.
www.ledningskollen.se

Integritetsskyddsmyndigheten

Ger tillstånd för kameraövervakning. www.imy.se

Mer läsning

- SEK Handbok 457
- Räddningstjänstens råd och anvisningar
- Försäkringsbolagens rekommendationer och råd
- Solel för lantbruk, LRF
- Solceller på åkermark – en rapport från LRF
- Länsstyrelsernas informationsfoldrar
- Fortifikationsverkets Handbok om solcellsinstallationer
- Solmarken - Solar Region Skåne / Länsstyrelsen Skåne
- Handbok - Installation av solcellsanläggningar, IN Installationsföretagen
- Solenergi - Praktiska tillämpningar i bebyggelse, Svensk Byggtjänst



Foto: Linde Energi



Europeiska jordbruksfonden
för landsbygdsutveckling. Europa
investerar i Landsbygdsområden



Lantbrukarnas Riksförbund. Telefon 010-184 40 00. www.lrf.se