



# Solel för lantbruk

---

Information om solel för lantbruksföretag

# Solel för lantbruk

Det här är en broschyr med allmänna råd och checklistor för er som ska investera i en solcellsanläggning. Broschyren innehåller viktiga och handfasta tips för att skapa en trygg affär med bästa tänkbara utfall, både tekniskt och ekonomiskt. Tanken är att underlätta vägen från idé till en färdiginstallerad och drifttagen anläggning.



*Bleka Gård har satsat både på solel och solvärme. Vid nyår 2017 togs den tredje solenergianläggningen i drift. Gården har nu en solvärmeanläggningen som genererar cirka 9 000 kWh per år. Solcellsanläggningen på ladugården ger 24 000 kWh och solpanelerna på maskinhallen 14 000 kWh. Foto: Diakrit*

## Lathund och checklista för solesinstallationer

Det finns många anledningar att investera i solenergi. Redan idag är det många lantbrukare som upptäckt detta. Det blir allt vanligare att lantbruksfastigheter förses med solpaneler. En solesanläggning är robust, driftsäker och över tid mycket lönsam. Ett bra tips är att ta del av de erfarenheter som finns genom att besöka någon av alla de anläggningar som är i drift runt om i vårt land.

## Solenergi – ren, oändlig och gratis flödande!

Solens strålar är kraftfulla och innehåller stora mängder energi. Solenergin är gratis och kan omvandlas till el och värme utan några egentliga rörliga kostnader. I ett mänskligt perspektiv är solensenergin dessutom oändlig. Solenergi är verkligen något att satsa på!

## Varför är solel intressant för lantbrukssektorn?

Genom att investera i solenergi blir du aktiv i Sveriges omställning till en hållbar energiförsörjning. Det finns

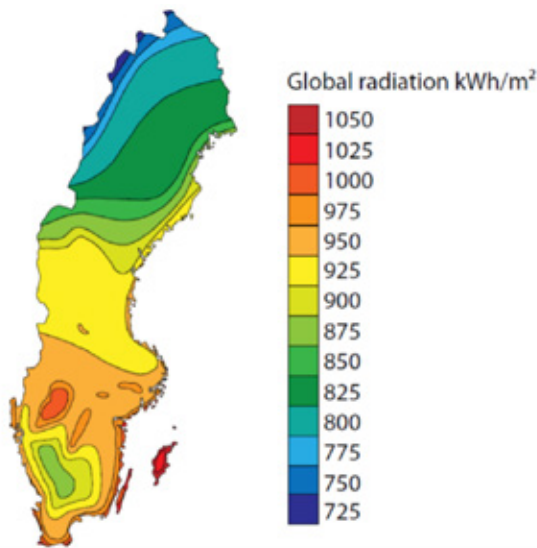
stora värden att vinna, både vad gäller driftkostnader och för miljön och klimatet.

Solceller minskar behovet av köpt energi vilket på sikt gör lantbruket mindre sårbart för accelererande energipriser. Varje kWh solel minskar belastningen på miljön och klimatet. Solelanläggningen har också ett stort symbolvärde som tydligt visar engagemang och ansvarstagande för miljön och klimatet. Solelanläggningen stärker den gröna miljöprofileringen och ger dessutom en möjlighet till ett kunskapsspridande av tekniken, både lokalt i närområdet och till andra lantbrukare i regionen.

Solenergin ger även en möjlighet för lantbruket att på sikt bli självförsörjande på energi. Med framtida energilagring, som till exempel batterier och vätgas, blir det möjligt att mer eller mindre klara av hela energiförsörjningen med solens hjälp. Ju mer fordon och verktyg som elektrifieras desto mer intressant blir det med egenproducerad el!



# Dimensionering och placering



Bilden visar solinstrålningen mot en horisontell yta över Sverige. Noterbart är att instrålningen utmed kusterna inte skiljer så mycket mellan södra och norra delarna av vårt land. Källa: SMHI

## Effekt och elproduktion från solceller

Instrålningseffekt från solen mot en horisontell yta i Sverige kan uppskattas till 1000 W per m<sup>2</sup>. Denna effekt instrålar ungefär 1000 timmar under ett år, vilket innebär att vi kan räkna med 1000 kWh instrålad solenergi per m<sup>2</sup> och år. Söderorienterar vi solcellerna och lutar dem 30 - 45° mot horisontalplanet ökar utbytet med 20 - 30 procent. Har vi solceller med 20 procent verkningsgrad innebär det att vi får en effektaggivning motsvarande 200 W per m<sup>2</sup>, som kan producera ungefär 200 kWh under ett år. Den verkliga effekten beror på solcellens verkningsgrad, förluster i systemet, hur enheterna är orienterade och vilken solinstrålning som är aktuell på den ort som avses. Solinstrålningen i Sverige kan erhållas via SMHI:s mätstationer (se [www.smhi.se](http://www.smhi.se), sök på solinstrålning).

## Täckningsgrad och egenanvändning

Identifiera el-användningen över året. Viktigast är förbrukningen under sommarhalvåret, från vårdagjämning till höstdagjämning. Det är rimligt att eftersträva en täckningsgrad från solcellerna kring 40 - 60% av el-användningen, beroende på hur verksamhetens el-användning ser ut över året. Med täckningsgrad avses den andel av el-behovet som solpanelerna kan bidra med. Högre täckningsgrad kräver i allmänhet någon form av batteribackup. Den långsiktigt största förtjänsten ligger i att minska behovet av köpt elektricitet.

## Lutning och riktning

Generellt kan solpanelerna riktas från sydost - sydväst med en lutning varierande mellan 25 - 65° från horisontalplanet utan att solesproduktionen varierar allt för mycket. Ju längre norrut installationen ska göras desto bättre med brantare lutning. I vissa fall har byggnaden gaveln mot söder, vilket gör att panelerna får en riktning rakt väst och öst. Det här gör att produktionen minskar något, men täckningsgraden ökar eftersom en del av anläggningen startar tidigare och en del är verksam längre.

## Skuggningsrisk

Gör skuggningsstudier så att inte träd, buskage eller topografi skuggar under vinterhalvåret. Ska panelerna placeras på mark är det viktigt att raderna dras isär, så att dom inte skuggar varandra. Gäller det takmontage är det viktigt att ventilationsdon, kupor eller annat inte ger svepande skuggor under vissa delar av året. Råder det minsta lilla tveksamhet rådgör med installatören.

Västerås	Azimut	Lutning																		Optimerat 997 kWh/kW,år											
		-140	-130	-120	-110	-100	-90	-80	-70	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30		40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Vertikalt	90	27%	31%	36%	42%	47%	52%	57%	62%	67%	70%	73%	75%	76%	77%	77%	76%	75%	73%	70%	67%	63%	58%	54%	49%	44%	38%	34%	29%	25%	Med PVGIS 5.1 - ERAS
	85	29%	34%	39%	44%	50%	56%	61%	66%	71%	75%	78%	80%	81%	82%	82%	81%	79%	77%	75%	71%	67%	62%	57%	52%	47%	41%	36%	31%	27%	
	80	31%	36%	42%	47%	53%	59%	65%	70%	75%	78%	82%	84%	85%	86%	86%	85%	84%	81%	78%	75%	70%	66%	60%	55%	49%	44%	39%	34%	29%	
	75	33%	38%	44%	50%	56%	62%	68%	73%	78%	82%	85%	88%	89%	90%	90%	89%	87%	85%	82%	78%	74%	69%	63%	58%	52%	46%	41%	36%	31%	
	70	35%	41%	47%	53%	59%	65%	70%	76%	81%	85%	88%	91%	92%	93%	93%	92%	91%	88%	85%	81%	77%	72%	66%	60%	55%	49%	43%	38%	33%	
	65	38%	43%	49%	55%	61%	67%	73%	78%	83%	87%	91%	93%	95%	96%	96%	95%	93%	91%	88%	84%	79%	74%	69%	63%	57%	51%	46%	40%	35%	
	60	40%	45%	51%	57%	63%	69%	75%	80%	85%	89%	93%	95%	97%	98%	98%	97%	95%	93%	90%	86%	81%	76%	71%	65%	59%	53%	48%	42%	37%	
	55	42%	47%	53%	59%	65%	71%	77%	82%	87%	91%	94%	97%	98%	99%	99%	98%	97%	94%	91%	87%	83%	78%	72%	67%	61%	55%	50%	44%	39%	
	50	44%	49%	55%	61%	67%	73%	78%	83%	88%	92%	95%	97%	99%	100%	100%	99%	97%	95%	92%	88%	84%	79%	74%	68%	63%	57%	52%	46%	41%	
	45	46%	52%	57%	63%	68%	74%	79%	84%	88%	92%	95%	98%	99%	100%	100%	99%	98%	95%	91%	87%	83%	78%	73%	68%	63%	57%	52%	46%	41%	
40	49%	54%	59%	64%	70%	75%	80%	84%	89%	92%	95%	97%	99%	99%	99%	99%	97%	95%	92%	89%	85%	81%	76%	71%	66%	61%	55%	50%	45%		
35	51%	56%	61%	66%	71%	75%	80%	84%	88%	92%	94%	96%	98%	98%	98%	98%	96%	94%	92%	89%	85%	81%	76%	72%	67%	62%	57%	52%	48%		
30	54%	58%	62%	67%	71%	76%	80%	84%	87%	90%	92%	94%	96%	97%	97%	97%	95%	93%	90%	88%	85%	81%	77%	73%	68%	64%	59%	55%	51%		
25	57%	60%	64%	68%	72%	76%	80%	83%	86%	89%	91%	93%	94%	95%	95%	94%	93%	91%	89%	87%	84%	80%	77%	73%	69%	65%	61%	58%	55%		
20	61%	63%	66%	69%	73%	76%	79%	82%	85%	87%	89%	90%	92%	92%	92%	92%	90%	89%	87%	85%	83%	80%	77%	73%	70%	67%	64%	61%	59%		
15	64%	66%	68%	71%	73%	76%	78%	81%	83%	84%	86%	87%	88%	88%	88%	87%	86%	85%	83%	81%	79%	76%	74%	71%	69%	67%	65%	63%			
10	68%	69%	71%	72%	74%	76%	77%	79%	80%	82%	83%	84%	84%	84%	84%	84%	84%	83%	82%	81%	79%	78%	76%	74%	73%	71%	70%	68%	67%		
5	72%	72%	73%	74%	75%	76%	76%	77%	78%	79%	79%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	79%	79%	78%	77%	76%	75%	74%	73%	72%	72%	71%		
Horisontellt	0	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%	Bengt Stridh 2020-02-28	

Som grafen visar kan variation i väderstreck och lutning från horisontalplanet variera stort utan allt för anmärkningsvärda produktionsbortfall. I det mörkgröna fältet minskar el-produktionen med upp till 10 procent. Det går med andra ord att variera lutning och riktning inom ett brett spann utan allt för stort produktionsbortfall. Källa: Bengt Stridh, Mälardalens universitet

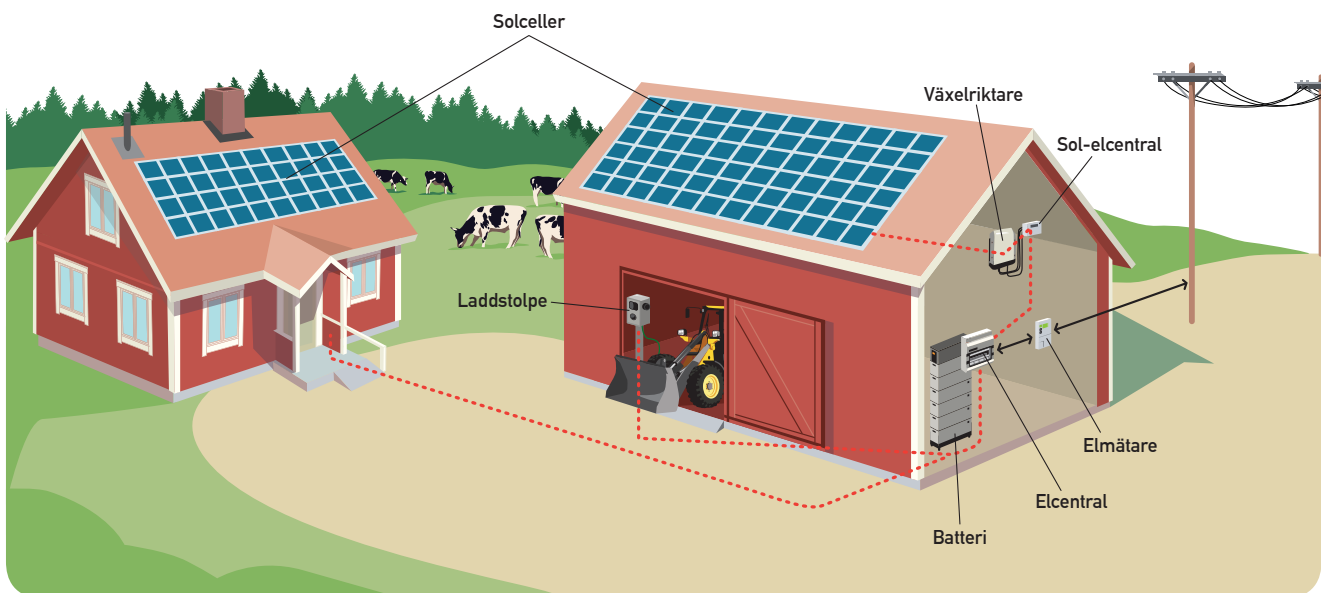
# Tekniken – så här fungerar det

## Val av solpaneler och komponenter

Det viktigaste i valet av solpaneler är att titta på pris och garantivillkor. Ett absolut krav är att panelerna är testade av något ackrediterat testinstitut, till exempel IEC eller TÜV. Är det tillverkande företaget anslutet till återvinningsorganisationen PV Cycle, är det ett extra plus. Idag dominerar marknaden av monokristallina solpaneler som har en verkningsgrad kring 20% och generösa garantivillkor. Under senare år har så kallade halvcellskonstruktioner blivit vanligare. Dessa har en högre effekttavgivning vilket ger ett större utbyte per panel. Viktigast är dock att iakttä kostnaden per installerad kW – för det är detta som avgör lönsamheten.

Alla komponenter i anläggningen ska vara CE-märkta. All elektronisk utrustning, kablage och kopplingsplintar som ska monteras utomhus måste vara IP-klassade. All personal på arbetsplatsen måste ha rätt utbildning och behörighet, gäller el-montage, takarbeten etcetera.

Garantivillkoren är en viktig parameter i bedömningen av olika anbud och måste synas noga. Garantin är ofta uppdelade i olika delar av installationen. En garanti gäller för prestanda och produktion och en annan för själva panelen, det vill säga en form av produktgaranti. Växelriktaren, montagesystemet och installationsarbetet är andra delar i garantiutfästelserna. Det gäller att vara uppmärksam och noggrann i utvärderingen av garantivillkoren.



Bilden visar anläggningens olika delar. Illustration: Typoforn

### 1. Solceller och solpaneler

Varje solpanel består av ett antal solceller som kopplas ihop för att komma upp i en spänning på cirka 36 Volt. Idag dominerar marknaden av monokristallina solceller som har en verkningsgrad kring 20%. I Sverige är vi duktiga på tunnfilmsteknik. Tunnfilmstekniken är framför allt intressant för att den kan integreras på och i andra material.

### 2. Växelriktare

Växelriktaren omvandlar solpanelernas likström till växelström. Det är växelström som i allmänhet används i byggnaden. Växelriktaren är anläggningens enda rörliga del. Generellt

har växelriktaren kortare garantitid än solpanelerna. Garantivillkoren har under senare år förbättrats och kan med olika former av försäkringar matcha villkoren för solpanelerna. Kräv av installatören att det finns åskskydd på båda sidorna om växelriktaren, det vill säga både mot solpanelerna och mot nätet. I allmänhet går detta att beställa mot en mindre tilläggskostnad.

### 3. El-central

Solelen levereras till byggnadens el-central som fungerar som anläggningens anslutningspunkt. Det är en fördel om avståndet mellan solpanelerna och el-centralen är så kort som möjligt,

dels för att spara material och dels för att minska förlusterna. Speciellt viktigt är det att tänka på om solpanelerna placeras på en ekonomibyggnad och el-centralen är placerad någon annanstans på fastigheten. Det är viktigt att kontrollera vilken effekt som ryms inom fastighetens säkringsabonnemang.

#### 4. El-mätare

El-mätaren håller kontroll över hur mycket el som köps in till fastigheten och hur mycket som solpanelerna levererat ut till nätet. Det är viktigt att ha en el-mätare som mäter åt båda hållen. Normalt ser nätägaren till att fastigheten har rätt el-mätare för den här typen av anläggningar.

#### 5. Batterier

Med batterier kan solpanelernas el-produktion fördelas över dygnet. Överskottsel från dagen

kan lagras för användning nattetid. Batterier kan också bidra till en effektivare laddning av el-fordon. I vissa fall kan batterier också sänka effektbehovet i byggnaden detta kan ge förutsättningar till att sänka säkringsnivåerna och därmed abonnemangskostnaderna. För de lantbruk som överväger att elektrifiera fordonsparken och allehanda verktyg kan en investering av batterier vara av extra stort intresse.

#### 6. Laddstolpar

I samband med en solesinstallation kan det passa bra att se över villkoren för att investera i laddstolpar, för el-bilar och andra el-fordon. Att kunna ladda ett el-fordon med egenproducerad soles är bra för miljön, klimatet, ekonomin och verksamhetens miljöprofilering.



Bilden visar en EnergyHub och dess olika systemdelar. Källa/illustration: Ferroamp

#### Energistyrning

Det finns olika produkter på marknaden inom energistyrning. Ett exempel är Ferroamps system EnergyHub. Med ett EnergyHub-system kan soles, energilagring och likströmslast övervakas i realtid. Energihuben reglerar flödet mellan solpaneler, energilager och elnät samtidigt som den fastjämnar belastningen mot nätet, vilket gör det möjligt att välja en mindre huvudsäkkring som därmed sänker nätavgiften (abonnemangskostnaden).

#### Interna lågspänningsnät

Från 1 januari 2022 är det tillåtet att bygga egna interna lågspänningsnät för delning av energi mellan

byggnader och anläggningar, som har var för sig en nätanslutning. Det innebär att soles kan skickas via markkabel till fritidshus eller permanenta hus eller industri i din närhet. Markkabeln får dessutom dras över fastighetsgränser.

Anläggningar och byggnader som är en del i det interna nätet ska också ha en anslutning till det koncessionspliktiga nätet. Det interna lågspänningsnätet skall byggas inom ett begränsat område. Det är Energimarknadsinspektionen som avgör storleken på ett sådant område.

Rekommendationen är att begära ett förhandsbesked från Energimarknadsinspektionen och i förekommande fall de skatteeffekter som kan uppstå, via Skatteverket.

# Specifika förutsättningar för lantbruk

## Solel på bostaden

Genom att placera solpanelerna på boningshuset (eller på en ekonomibygnad) kan nuvarande stöd för Grön Teknik på 15% nyttjas (en typ av ROT-avdrag). Då blir detta en privat investering. Det gäller att vara uppmärksam på skattereglerna för momsavdrag och beskattning av egenanvänd el.

### Kalkyl för en typisk privatbostad:

Annuitetsfaktorn baseras på 25 års kalkyltid och 5% realränta. Solelsystemet kostar 2 674 kr/m<sup>2</sup> och ger 200 kWh/m<sup>2</sup> och år. Kalkylen avser en anläggning på 57,6 m<sup>2</sup> där kostnaden per installerad kW hamnar på 16 750 kr inklusive moms.

### Formel:

$$\frac{(\text{investeringskostnad} \times \text{annuitetsfaktor}) + \text{driftkostnad}}{\text{solelsproduktion}} = \text{kronor/kWh}$$

### Exempel före rotavdrag:

$$\frac{(154.000:- \times 0.0710) + 0 \text{ öre/kWh}}{11.520 \text{ kWh}} = 95 \text{ öre/kWh}$$

### Exempel efter skattereduktion för grön teknik:

$$\frac{(130.900:- \times 0.0710)}{11.520 \text{ kWh}} \text{ Grön ROT } -15\% = 80 \text{ öre/kWh}$$



Tak täckt med solpaneler som är designade som en typ av shingelplattor, dessa fungerar även som taktäckningsmaterial. Foto: Lars Redegård



Solpaneler monterade ovanpå ett plåttak. Foto: Kristian Petersson

## Solel i verksamheten

Att investera solel i verksamheten ger stora fördelar, speciellt för de verksamheter som har en jämn el-användning över året. Lite beroende på hur el-användningen ser ut kan täckningsgraden från solpanelerna uppgå till 40 – 60% av den totala el-användningen. För att komma upp i en hög nyttjandegrad är det bra om det finns elbehov sommartid som till exempel många djurproducenter har för fläktar, mjölkkyllning eller kycklingstallar som ska värmas eller liknande verksamheter.

Det finns några saker att speciellt uppmärksamma vid montering på ekonomibygnader. Först och främst måste bärigheten i takkonstruktionen säkerställas. Gäller det nyproduktion måste takstolarna anpassas efter framtida vikt. Ska panelerna monteras

på ett eternittak finns det en asbestförordning (AFS 2006:01 – Asbest) att förhålla sig till. Det är viktigt att som beställare säkerställer att entreprenören följer det regelverk som gäller för montering på eternittak.

Vid viss djurhållning kan den utventilerade luften innehålla ammoniakutfällning, vilket kan påverka solpanelernas aluminiumramar. Om så är fallet bör inte solpanelerna placeras nära dessa ventilationshuvor. Det kan också av skuggningsrisk vara bra att hålla panelerna på avstånd från ventilationshuvor. Var även aktsam så att inte ventilationsluften bidrar till att smutsa ner solpanelerna.

För den som inte vill investera i en egen solelsanläggning, kan det finnas möjlighet att hyra ut taket till andra som vill göra investeringen.





*Heltäckande solpaneler på ett ladugårdstak.  
Foto: LRF*

Saknar man ett lämpligt tak för en solesanläggning är placering på mark i närheten av gårdens el-central många gånger ett intressant alternativ. Beakta dock att stöldbegärligheten ökar och att anläggningen därmed behöver stöldsdyddas på olika sätt och att även försäkringspremien kan öka. Var också aktsam vad gäller risk för skugga.

### **Lönsamhetskrav**

För att kunna göra en lönsamhetskalkyl måste en beräknad årsproduktion framgå av upphandlingsunderlaget. Priset för anläggningen uttrycks ofta som en kostnad per installerad kW, det vill säga anläggningens storlek. För att få en bild av lönsamheten måste sedan ett pris per producerad kWh räknas fram. Det kan till exempel göras i en annuitetskalkyl.

Fastställ redan från början maxgränser för investeringen och vilka lönsamhets- och avkastningskrav som önskas. Generellt hamnar den årliga avkastningen på 8 – 10 procent. Lönsamheten över tid är mycket god då anläggningarna inte har några rörliga kostnader i form av drivenergi, eller några egentliga service- och underhållskostnader. En solesanläggning har i princip bara kapitalkostnader.



*Solpaneler monterade på ett solföljande stativ. De har en märkeffekt på 11 772 kW och omfattar 36 monokristallina paneler á 1,56 m<sup>2</sup> med 20,4 % verkningsgrad. Årsproduktion beräknas till 18 000 kWh, vilket är ungefär 50% mer el-produktion än om panelerna varit fast monterade. För att avgöra lönsamheten måste merkostnaden ställas mot el-produktionen.  
Foto: Lars André*



# Solparker

Intresset för solparker har ökat under senare år. Först och främst för att priserna sjunkit men framför allt för att el-priser skjutit i höjden (allt sedan hösten 2021).

Solparker kan mycket väl kombineras med bete och odling. Det gäller bara att anpassa monteringen av panelerna efter de förutsättningar som råder. Till exempel måste paneler som ska samsas med djur inte kunna skada djuren å andra sidan ska inte djuren kunna skada eller komma åt kablage eller annan teknisk utrustning. Det är också viktigt att inga kablagerester eller annat lämnas kvar på platsen. Det är inte ovanligt att djur skadas eller till och med avlider för att

de får i sig metallbitar, platsrester eller liknande.

Med det ökade intresset för solparker letar många exploitörer och investerare efter mark. För betesmark i kombination med solparker ligger nivåerna för arrendeintäkter kring 8 000–15 000 kr/ha och år (2021), vilket motsvarar 2–5 procent av vinsten. Det går att få ytterligare mer betalt om markförutsättningarna är gynnsamma. En kombination av ett fast hektarpris och ett tillägg kopplat till elpriset kan också vara en bra modell, då får markägaren del av vinsten när kraftiga höjningar av el-priset sker. Ett tips är att ta hjälp av en jurist för att få ett bra avtal skrivet.



Vertikalt monterade dubbelsidiga paneler vid Kärro Prästgård i Västerås. Vertikalt ställda paneler tar lite mark i anspråk. Den här typen av projekt, där jordbruksmarken fortsätter att brukas tillsammans med solpanelerna, kallas för Agrioltaics. Foto/källa: Bengt Stridh, Mälardalens Universitet



Solparken Solhagen i Torphyttan, byggd 2020 i en beteshage. Anläggningen är på 450 kW och beräknas producera 450 000 kWh per år. Foto: Linde Energi – Projekt Solhagen i Torphyttan

## Kalkyl är för en park på 1,5 MW byggd i Halland våren 2021:

Pris markplacerad anläggning – Halland  
Komplett installerad exkl. moms  
(komplett anläggning med stängsel och transformatorstation)

Totalpris:	8 600 000 kr
Totaleffekt:	1 515 kW ( 5 676 kr / kW)
El-produktion:	1 650 000 kWh / år
Pris/kWh:	37 öre/kWh

Annuitet 0,071 Kalkyltid 25 år med en realränta på 5%



## **Agrivoltaics**

Agrivoltaics är ett nytt begrepp för kombinationen solesproduktion och jordbruk på samma markareal. Det innebär att exempelvis vertikala, dubbelsidiga (bifacial) solpaneler placeras i parallella rader på en vall. Forskning vid Mälardalens Universitet visar att vid torrare väder kan skörden av vall bli något större vid den här typen av anläggningar, men vid blötare väder blir det något mindre skörd.

Genom den här dubbla användningen av markytan finns en stor potential för ny elproduktion. Exempelvis skulle ungefär 5 procent av Sveriges jordbruksmark, som idag ligger i träda, kunna producera motsvarande 30 procent av Sveriges årliga elanvändning. En annan fördel är att markägaren får dubbla intäkter, både via odlingen och arrende för solparken. Exempelvis kan marken arrenderas ut för en investerare av en solpark, samtidigt som markägaren fortsätter att bruka marken som tidigare.

## **Bygglov och tillståndsprövning**

Om markägaren själv ska äga parken är det viktigt att söka bygglov och tillståndsprövning hos länsstyrelsen innan byggstart. Det kan finnas planbestämmelser eller speciella förutsättningar för den biologiska mångfalden att ta hänsyn till. Även de arkeologiska förutsättningarna måste undersökas och prövas av länsstyrelsen.

Det kan också vara intressant att undersöka förutsättningarna för ett gemensamt ägande av en större solesanläggning. Flera gårdar kan då gå ihop och se hur och på vilket sätt en gemensam anläggning kan byggas med ett lokalt nät från solpanelerna till respektive gård.

## **Målkonflikt**

Att använda mark för energiprojekt i stället för matproduktion är inget nytt, salixodlingar och vindkraftverk finns till exempel på åkermark sedan tidigt 1980-tal. Det finns emellertid en målkonflikt då Sverige sedan ett antal år tillbaka har en livsmedelsstrategi som skall beaktas.

# Vad är viktigt att tänka på – hur går processen till?

För att investeringen ska bli trygg, varaktig och långsiktigt lönsam gäller det att undersöka förutsättningarna noga. Processen följer en rad givna steg där det viktigaste är att eftertänksamt ta sig igenom de olika momenten i upphandlingen.

## **Placeringsalternativ**

Inledningsvis är det en rad frågor som behöver besvaras. Finns det tillräckligt stora sammanhängande ytor med rätt riktning och lutning utan risk för skugga? Har takkonstruktionen tillräcklig bärighet? Hur ligger el-centralen i förhållande till där solpanelerna ska placeras? Är det enkelt att dra kablage från solpanelerna till el-centralen? Vad finns det för säkringsnivåer att ansluta anläggningen till och vilken kapacitet har servisledningen? Vid större projekt kan servisledningen och el-centralen behöva bytas ut vilket kan medföra extra kostnader. Det gäller också att kontrollera med nätägaren så att det finns tillgängligt nät på behörigt avstånd och vilken anslutningskostnad som blir aktuell.

Säkerställ att el-centralen är av brukligt skick för en solesanslutning. I första hand så att den kan mäta elleverans åt båda hållen men också att den är tillräckligt modern för att kunna användas i dessa sammanhang.

## **El-användning över året**

För att kunna dimensionera storleken på anläggningen är det viktigt att veta lantbrukets el-användningen över året. Speciellt el-förbrukningen under sommarhalvåret, månadsvis mars till och med oktober. En jämn el-användning över året, eller ännu hellre högre under sommartid är särskilt intressant. Med information om lantbrukets el-förbrukning går det att designa en anläggning med optimal täckningsgrad och så hög egenanvändning som möjligt.

## **El-handelsavtal – vilka el-priser konkurrerar solen mot**

Som ägare av en solesanläggning är det viktigt att se över gällande avtal med aktuellt el-handelsföretag. Med solpaneler är det inte bara priset för den inköpta elen som är intressant utan även vilka ersättningsmöjligheter det finns för den överskottselen som ska säljas och levereras ut på nätet. Utgångspunkten är priset på den så kallade spotmarknaden. Utöver detta finns möjlighet att få ersättning för nätnytta och ursprungsgarantier.

### **Välj entreprenör med omsorg – kolla referenser och företagets ekonomiska status**

Att välja en enda entreprenör som motpart för hela anläggningen förenklar såväl upphandlingen som eventuellt efterarbete och inte minst eventuella garantiåtaganden. Alla behörigheter och utbildningar av tjänstgörande personal måste vara på plats och dokumenteras i upphandlingsunderlaget. Det kan finnas fördelar i att välja en lokal installatör men viktigast är att företaget kan uppvisa goda referenser och en stabil ekonomi. Garantivillkoren löper på många år vilket ställer krav på att företagen är varaktiga. Genom referenser betygsätts såväl produkter som utfall av tekniken och dugligheten av det offererande företaget. Det finns solesentreprenörer som specialiserat sig på lantbruk. Sök gärna dessa i närområdet, till exempel via kommunens Energi- och klimatrådgivare. LRF:s medlemmar har rabatt hos utvalda solcells företag, läs mer på [www.lrf.se/medlemsformaner/rabatter](http://www.lrf.se/medlemsformaner/rabatter)

### **Begär komplett dokumentation**

Det är viktigt att leverantören i samband med drifttagningen av anläggningen överlämnar en komplett dokumentation över anläggningen med datablad över alla ingående komponenter. Dokumentationen ska också innehålla alla tillhörande certifikat och provningsprotokoll. Det är också bra om det i den samlade dokumentationen finns underlag för det allmänna handhavandet av anläggningen. Det vill säga vilken årlig översyn, service och eventuell besiktning som krävs.

### **Följ upp funktion och produktion**

Sätt upp rutiner för att månadsvis läsa av och dokumentera anläggningens el-produktion. Genom att regelbundet läsa av anläggningens driftstatistik kan eventuella driftstörningar upptäckas på ett tidigt stadium.

### **Snörasrisk vid entréer, portar och liknande**

Solpaneler är täckta med glas vilket ger en helt annan snöassituation, jämfört med konventionella takmaterial. Speciellt viktigt att tänka på är snöras skydd vid entréer, varuintag, portar till maskinhallar etcetera.

### **Följ el-prisutvecklingen och vilka el-handelsavtal som kan tecknas**

Som solesägare är ert el-handelsavtal av särskild betydelse. Speciellt viktigt är att kontinuerligt följa hur ersättningsnivåerna för utlevererad el förändras.

### **Ta in minst 3 offerter**

Det är alltid bra att ta in ett flertal offerter för att kunna jämföra hur entreprenörerna dimensionerar och prissätter anläggningen. Det är viktigt att ha full kontroll på vad som offereras så att inga oväntade merkostnader tillkommer. Ange tydligt att det är en nätanslutning och driftsatt anläggning som anbudet avser, så att det inte råder någon osäkerhet kring detta! Saker som kan komma till är till exempel byggnadsställningar, stölskydd i form av staket, filmkameror eller elektroniska stölskydd, transformatorstationer etcetera.

Besök minst 3 referensanläggningar för att få lite praktiska tips och råd.



Foto: Christian Blank



# Skatter, styrmedel och subventioner

## Skattepliktig el-produktion

Enligt lagen (1994:1776) är all el som förbrukas i Sverige skattepliktig. Undantag finns för egenproducerad el från solcellsanläggningar som inte matas ut på koncessionspliktigt elnät.

Solcellsproducerad el är inte skattepliktig (energi-skatt) om den produceras i en anläggning med en sammanlagd installerad toppeffekt lägre än 500 kW, eller någon som förfogar över en sammanlagd installerad effekt på 500 kW, alternativt inte överförs till ett koncessionspliktigt nät.

## Inkomstbeskattning

På solcellsanläggningar som är placerade på näringsfastigheter beskattas försäljningen som inkomstslag i näringsverksamhet. På jordbruksfastigheter kan emellertid en klyvning av inkomstbeskattningen i vissa fall bli nödvändig. Det innebär att en del av el-försäljningen från solcellsanläggningen beskattas av näringsverksamheten och en del för privatbostaden. Vad gäller solpaneler på privatbostaden sker beskattningen av den försålda elen som inkomst av kapital. De utgifter för solcellsanläggningen som avser privatbostaden får inte dras av som kostnader i näringsverksamheten.

## Avdragsrätt ingående moms – vad är det som gäller?

Normalt uppstår det en avdragsrätt för ingående moms på ett inköp av en vara eller tjänst för en skattskyldig verksamhet. För lantbruksfastigheter är det därför viktigt att veta hur den egenproducerade elen ska användas för att kunna avgöra momsavdraget på den inköpta solcellsanläggningen.

När solesproduktionen enbart används i ekonomibyggnader och överskottselen matas ut på elnätet gäller full avdragsrätt för moms.

När solcellsproduktionen används i ekonomibyggnader och privatbostaden och överskottselen matas ut på el-nätet kan avdragsrätten nyttjas för den del av elen som används i ekonomibyggnader.

När solesproduktionen enbart används för privatbostaden och överskottselen matas ut på el-nätet gäller ingen avdragsrätt för momsen.

## Subventioner

Idag finns inga generella subventioner eller bidrag för företag, organisationer eller bostadsrättsföreningar. För ägare till privatbostäder finns sedan 2021 ett grönt teknik ROT-avdrag på 15% för solanläggningen och 50% för energilager och laddstolpar för el-fordon. Vill-

kor med mera finns att tillgå på Skatteverkets hemsida.

Det finns möjlighet att nyttja en skattereduktion för grön teknik. Det gäller för privata solcellsanläggningar men även för jordbruksfastigheter där installationen sker på tak till ekonomibyggnader, på ett komplementhus eller på tomtmark i närhet av privatbostaden. För att detta ska vara möjligt måste följande krav uppfyllas:

- Att den som yrkar skattereduktionen äger byggnaden eller marken som solcellsanläggningen installeras på.
- Att all el som produceras endast används i privatbostaden och inte i näringsverksamheten. Högst 5 procent av den egenproducerade elen får användas i näringsverksamheten.
- Privatbostaden måste ha en egen el-anslutning skild från näringsverksamheten, vilket innebär att det måste finnas dubbla el-abonnemang – ett för privatbostaden och ett för näringsverksamheten.

Det finns en skattereduktion på 60 öre per kWh upp till 30 000 kWh för alla anläggningar upp till 100 A anslutning (69 kW storlek). Skattereduktionen gäller endast den mängd el som matas ut på nätet och under förutsättning att samma mängd el köps tillbaka. Inköpen av el från nätet måste vara högre på årsbasis. Köpt och såld el ska redovisas till Svenska Kraftnät, vilket sker av nätägaren.

Läs mer om skattereduktionerna på [Skatteverket.se](https://www.skatteverket.se)



Bilden visar en monokristallin halvcellspanel. Genom att halvera solcellen skapas en högre effekt. Panelerna kan också göras större, detta sammantaget ökar solpanelens effektavgivning och därmed el-produktionen från varje enhet. Foto: Lars Andrén

# Näthandlare och elhandlare

## Kontakta nätägaren – gör en anmälan om byggstart

Innan projektet startas upp måste nätägaren kontaktas och en anmälan om byggstart göras. Nätägaren kontrollerar då att el-centralen och servisledning klarar den belastning som solanläggningen utgör. Nätägaren kommer också att informera hur färdigianmälan ska göras och vilka eventuella besktiningskrav som ska genomföras innan anläggningen drifas.

Kontrollera med nätägaren om det blir förändrade anslutningskostnad, inmatningsabonnemang och säkringsabonnemang för den storlek av anläggning som är aktuell.

Är det aktuellt med en solpark kan det bli stora kostnader för nätanslutningen vilket därför bör undersökas på ett tidigt stadium.

Be gärna installatörsföretaget föra dialogen med nätägaren. Begär skriftliga besked vad gäller el-central, servisledning och att nätet klarar av att ta emot elektriciteten från anläggningen, utan effektbegränsning eller kostsamma investeringar.

## Generella villkor

Befintlig elmätare kommer troligen behöva bytas ut mot en som mäter både uttag av el från nätet samt inmatning av el till nätet. De flesta elnätägare erbjuder kostnadsfri inkoppling och mätarbyte så länge det rör om mikroproduktion, det vill säga anläggningar upp till 63 A och cirka 43,5 kW storlek. En grundförutsättning är också att det finns ett godkänt el-abonnemang.

## Olika villkor elhandelsavtal

Elhandelsavtalen skiljer sig åt och förändras över tiden. Det gäller att undersöka villkoren och värdera de erbjudanden som ges. Det finns en hel del olika former av avtal, både vad gäller betalningsvillighet, mätperiodernas längd och i vilken omfattning solelen köps in (månadsvis avmätning, kvartalsvis eller på årsbasis).

Som lägst ersätts den utlevererade solelen med det så kallade spotpriset, det vill säga det pris som elen har på elbörsen. Aktuella och historiska priser finns att ta del av på [www.nordpoolspot.com](http://www.nordpoolspot.com).

Utöver detta erhålls en ersättning för nätnyttan (en form av ersättning för minskade nätförluster) som i allmänhet ligger mellan 2–7 öre per kWh.

## Vad händer om jag ansluter större än 63A?

För solcellsanläggningar som överstiger 63 A anslutning (motsvarande 43,5 kW) uppstår anslutnings- och abonnemangsavgifter och kostnader för att distribuera (mäta) den el som tillförs nätet. De extra kostnaderna för detta kan nätägaren eller Svenska Kraftnät svara på.

## TUMREGLER

SÄKRING	EFFEKT	AREA	ÅRSPRODUKTION
	1 kW	7 m <sup>2</sup>	900 kWh / år
	2 kW	14 m <sup>2</sup>	1 800 kWh / år
	3 kW	21 m <sup>2</sup>	2 700 kWh / år
	4 kW	28 m <sup>2</sup>	3 600 kWh / år
	5 kW	35 m <sup>2</sup>	4 500 kWh / år
16 A	10 kW	70 m <sup>2</sup>	9 000 kWh / år
20 A	13,8 kW	97 m <sup>2</sup>	12 400 kWh / år
25 A	17,2 kW	120 m <sup>2</sup>	15 500 kWh / år
63 A	43,5 kW	305 m <sup>2</sup>	39 100 kWh / år
100 A	69,0 kW	483 m <sup>2</sup>	62 000 kWh / år
400 A	255,0 kW	1 800 m <sup>2</sup>	230 800 kWh / år
800 A	500 kW	2 272 m <sup>2</sup>	475 000 kWh / år

Tabellen visar förhållandet mellan anslutningsstorlek (A), maximal storlek på anläggningen (uttryckt i kW), hur mycket area som krävs och vilken årsproduktion som kan förväntas (kWh). Talen i tabellen ska ses som ungefärliga då det kan variera mellan fabrikat, hur solpanelerna placeras (riktning och lutning) och var i landet anläggningen är placerad. OBS att det är skillnad på tillåten effekt och möjlig effekt. Växelriktaren styr den maximala uteffekten momentant och ska dimensioneras efter det. Det gulmarkerade fältet anger nivån för mikroproducent, det gröna gränsen för skattereduktion och det turkosa gränsen för energisäkt.



# Tillstånd och försäkringar

## **Certifikat, behörighet och märkningar**

Var noga med att få alla certifikat över ingående produkter på plats. Viktigt också att få dokumenterat att det installerande företaget har rätt behörighet och ett godkännande av Elsäkerhetsverket.

## **Behövs bygglov?**

I allmänhet behövs ingen bygglovsprövning för anläggningar där solpanelerna följer takfallet eller fasaden. Det finns dock undantag för Q- och K-märkta byggnader och hur stor anläggningen är. Rekommendationen är att ta telefonledes kontakt med kommunens Stadsbyggnadskontor för att förvissa sig om eventuell prövning av projektet.

## **För en dialog med försäkringsbolaget**

Ta del av försäkringsbolagens erfarenheter, råd och vägledning och gå igenom vilka risker som finns och vad som är viktigt att uppmärksamma i samband med installationen. Det är också bra att försäkringsbolaget får information om värdet på den investering som är förestående. Kontrollera även om försäkringskostnaderna och försäkringsvillkoren påverkas av anläggningen. Solpaneler är stöldbegärliga. I de fall de placeras

på mark eller är åtkomliga behövs staket, larm och annat avskräckande för stöld.

## **Ta kontakt med Räddningstjänsten på orten**

Det finns idag ingen nationell lagstiftning avseende brandsföreskrifter för solcellsanläggningar. Av det skälet finnas det all anledning att ta kontakt med kommunens räddningstjänst för att få råd och vägledning. Det som generellt förs fram är att anläggningen bör ha en så kallad "brandkårsbrytare" på varje sida om växelriktaren. Det är också önskvärt att anläggningen märks upp tydligt. Den lokala Räddningstjänsten nås via kommunens hemsida.

## **Lantbrukets Brandskyddskommitté**

Läs igenom och ta del av alla rekommendationer vad avser solcellsanläggningar i Lantbrukets Brandskyddskommitté. Det gäller till exempel allmän riskbedömning, placering av växelriktare, val av åsk- och överspänningsskydd, fränskiljning, funktionsutjämnning, elkopplare för solceller vid brand. I förekommande fall är även avsnittet om lagring av el i batterier intressant att studera. El-handboken för lantbruk kan också vara intressant att studera.

# Drift & Skötsel

En solesanläggning är robust och driftsäker. Anläggningen sköter sig mer eller mindre själv. Det kan dock vara bra att göra en årlig okulär översyn där fastsättningen av panelerna kontrolleras och att kablagen inte lossnat eller hänger mot takmaterial eller annat underlag och att alla kontakter ser intakta ut. Det är en fördel att följa anläggningens el-produktion över året, till exempel genom en månadsvis avläsning. Växelriktaren bör också ha en regelbunden tillsyn. I övrigt är det bra om leverantören vid överlämnandet ger anvisningar och rekommendationer hur anläggningen på bästa sätt förvaltas. Det kan förekomma krav på årlig el-besiktning av byggnaden och solesanläggningen specifikt. Regelverk för detta kan den lokala el-installatören eller solentreprenören kan svara på.

## **Snö och eventuell skottning**

Glasytor med snötäckning blir otroligt hala och svårhanterliga. Att skotta solpanelerna fria från snö är far-

ligt och riskfyllt, för såväl utövaren som solpanelerna. Solpanelerna kan också ta skada under arbetet. Det är alltid viktigt att bedöma nyttan med risken. Faktum är att under den tid vi har snö är det begränsat med solinstrålning.

## **Nersmutsning och eventuell rengöring**

Normalt är solpanelerna självrengörande med regnets hjälp. Den allmänna rekommendationen är att inte rengöra solpanelerna – och absolut inte med högt krantryck eller högtryckspruta. I undantagsfall kan kraftigt pollenedfall eller damm från grusvägar eller liknande periodvis påverka el-produktionen.

## **Årliga serviceavtal**

Solelsföretagen kan erbjuda årliga serviceavtal som kan vara intressanta för större projekt. För mindre anläggningar räcker det ofta med en egen årlig översyn, med utgångspunkt från entreprenörens riktlinjer.

# Goda råd!

1. Ta in minst tre offerter – utvärdera dem noggrant.
2. Studera garantivillkoren noga.
3. Besök referenser – minst tre stycken.
4. Handla upp av en part, dela inte upp entreprenaden. Rekommendationen är att inte göra något arbete själv. Köp en komplett installerad och driftsatt anläggning. Det har betydelse om det uppstår ett försäkrings- eller garantiärende.
5. Glöm inte att kontakta kommunens Räddningstjänst.
6. För en dialog med försäkringsbolaget – dels ta råd kring installationen, t ex hålltagningar i tätskikt av tak eller fasad, dimensionering och kvalitet av kablage och kontakter med mera, dels informera om värdet på anläggningen.
7. Undersök vad det finns för eventuella subventioner till exempel via Statens Energimyndighet eller Jordbruksverket.
8. Begär en funktionskontroll av det levererande företaget efter 3–5 månaders drift för att kontrollera funktion och produktion och att det ges utrymme för allmänna frågor som kan ha uppstått kring anläggnings första drifttid.
9. Säkerställ att dokumentationen är komplett. Alla enskilda komponenter ska finnas med i form av datablad och artikelnummer, certifikat- och behörigheter ska vara dokumenterade och råd- och vägledning kring handhavandet och skötseln av anläggningen ska finnas med.
10. Betala först när allt är klart, driftsatt och godkänt (besiktigat).
11. Gå igenom de ekonomiska förutsättningarna och skattelagstiftningen med revisorn före upphandlingen.
12. Vid större projekt rekommenderas att slutbesiktiga anläggningen av en opartisk besiktningsförrättare. Vissa försäkringsbolag ställer krav på detta.

## Värdefulla hemsidor – källor till ytterligare information

1. LRF - <https://www.lrf.se>
2. Jordbruksverket - <https://jordbruksverket.se>
3. Energimyndigheten - <https://www.energimyndigheten.se>
4. Skatteverket - <https://skatteverket.se>
5. Naturvårdsverket - <https://www.naturvardsverket.se>
6. Räddningstjänsten – MSB - <https://www.msb.se/>
7. Elsäkerhetsverket - <https://www.elsakerhetsverket.se>
8. Energimarknadsinspektionen - <https://www.ei.se>
9. Svenska kraftnät - <https://www.svk.se>
10. Svensk solenergi - <https://svensksolenergi.se>
11. PV Cycle – internationell återvinningsorganisation - <https://pvcycle.org>
12. LRF Samköp - <https://www.lrf.se/medlemsformaner/rabatter>





Europeiska jordbruksfonden  
för landsbygdsutveckling, Europa  
investerar i landsbygdsområden



Lantbrukarnas Riksförbund. Telefon 010-184 40 00. [www.lrf.se](http://www.lrf.se)