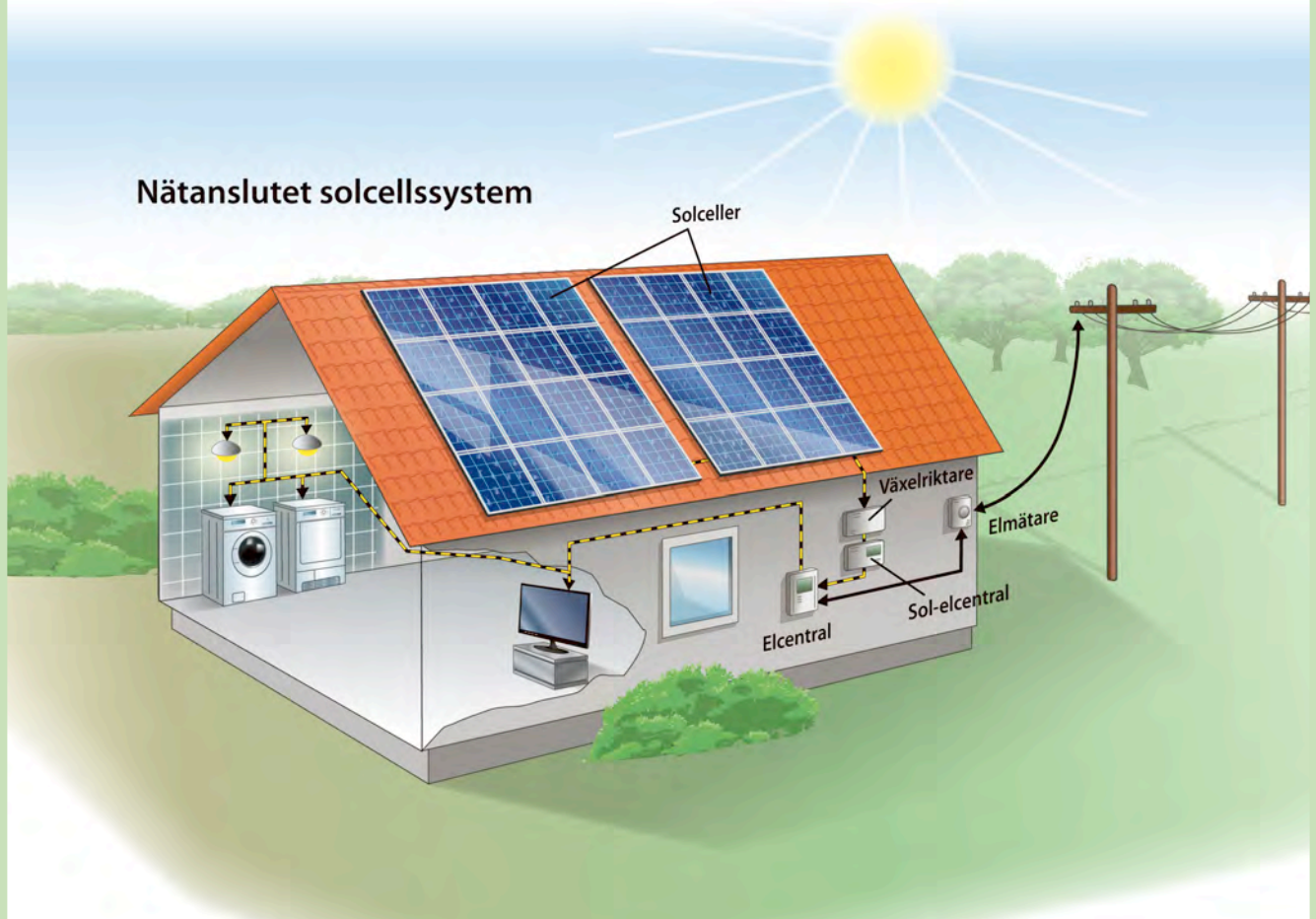


# SOLENERGI

HÅLLBART & GRATIS!

Nätanslutet solcellssystem



# REDAKTION

Projektledning: Energikontoret Skåne

Författare: Lena Gunnarsson, Johan Nyqvist, Thomas Lundberg (LIA-student) och Caroline Wendel, Energikontoret Skåne

Referensgrupp: Lars Ivarsson, Bromölla kommun, Anna Mattsson, Eslövs kommun samt Anders Edvardsson och Bengt Drakenberg, Energikontoret Skåne

Layout: Maria Olsson, Energikontor Hållbar utveckling Väst

Illustrationer: Peter Abramsson, Alias Design AB

Tryckt: 2014

Denna skrift är framtagen inom ramen för projektet "Solenergidagarna" som drivs av Energikontoren Sverige.



# V I BEHÖVER ENERGI!

I vårt dagliga liv använder vi energi till en mängd saker. Vi värmer våra hus, lagar vår mat, kör våra bilar, laddar våra telefoner o.s.v.

Mål för en hållbar värld har satts upp både internationellt och av Sveriges riksdag, ett av målen är att övergå till förnybara energikällor.

Solen är, till skillnad från fossila bränslen och kärnkraft, en förnybar energikälla.

Med hjälp av solen kan du värma ditt hem och tillverka din egen el samtidigt som du gör insats för en hållbar värld.

Solens strålar är aldrig sinande och dessutom är de gratis!

## ALLMÄNT OM SOLENERGI

Solenergi är en klimatsmart, effektiv och välbeprövad förnybar energikälla och allt fler väljer att installera solceller och solfångare. Genom att öka användandet av solenergi minskar utsläppen av koldioxid, och därmed minskas vår klimatpåverkan. I dag används solens strålar både för att tillverka värme med hjälp av solfångare och elektricitet med hjälp av solceller.

## ? VISSTE DU ATT...

En timmes solinstrålning mot jordytan motsvarar den energi mänskligheten förbrukar under ett helt år!

## ? VISSTE DU ATT...

Takytan på en vanlig svensk villa tar emot 5 gånger mer energi än hushållets totala energianvändning på ett helt år!

# VAD ÄR SKILLNADEN MELLAN SOLEL OCH SOLVÄRME?

## SOLEL

Solcellen omvandlar solljuset direkt till elektrisk energi (el). Processen sker tyst utan rörliga delar, utan bränsle och utan att någonting i solcellen förbrukas.

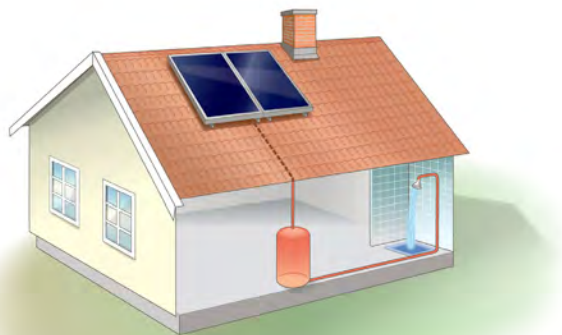


## SOLVÄRME

I en solfångare omvandlas solens strålar till värme. Värmen transporteras sedan vidare med hjälp av en cirkulerande vätska och används för uppvärmning av hus eller för att ge varmvatten.



# SOLVÄRME



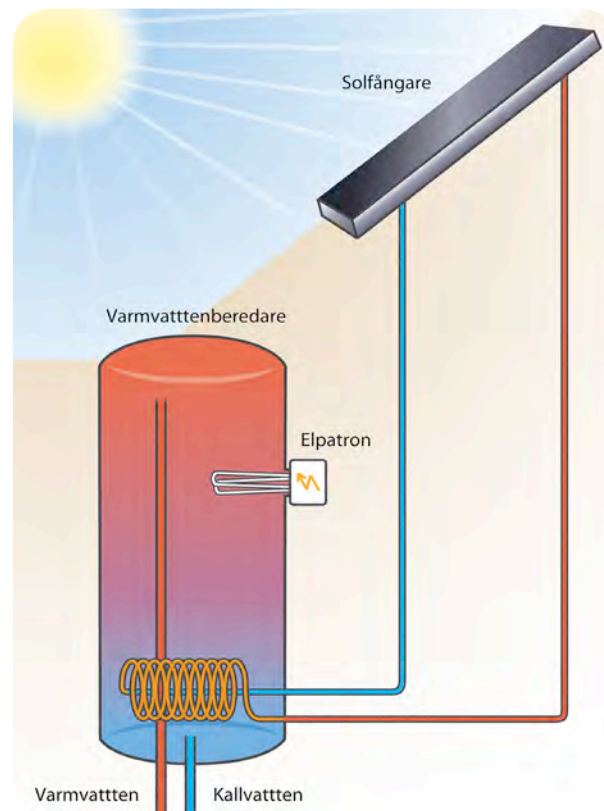
## KAN SOLVÄRME TILLGODOSE HELA BEHOVET AV VARMVATTEN OCH UPPVÄRMNING?

Nej, solvärme räcker inte till för att täcka ett normalt årsbehov av varmvatten. Sommartid kan solvärme täcka hela behovet, men på vintern behövs kompletterande system för att klara av varmvattenbehovet. Generellt räknar man med att en väldimensionerad solvärmeanläggning kan täcka cirka 50 % av årsbehovet av varmvatten. En solvärmeanläggning som även är kopplad till husets uppvärmningssystem kan täcka cirka 20-30 % av det totala årsbehovet av varmvatten och uppvärmning.

## VAD KAN JAG ANVÄNDA SOLVÄRME TILL?

Om huset har ett vattenburet uppvärmningssystem så kan värmen från solfångarna användas till både varmvatten och husets uppvärmning. Det finns också system för enbart uppvärmning av varmvatten som kan vara lämpligt i hus med direktverkande elvärme, som saknar vattenburet uppvärmningssystem.

Solvärme kan även användas till att värma poolanläggningar.



*Solfångare kopplad till en varmvattenberedare.  
En solvärmeanläggning kan täcka 50 % av varmvattenbehovet på årsbasis.*

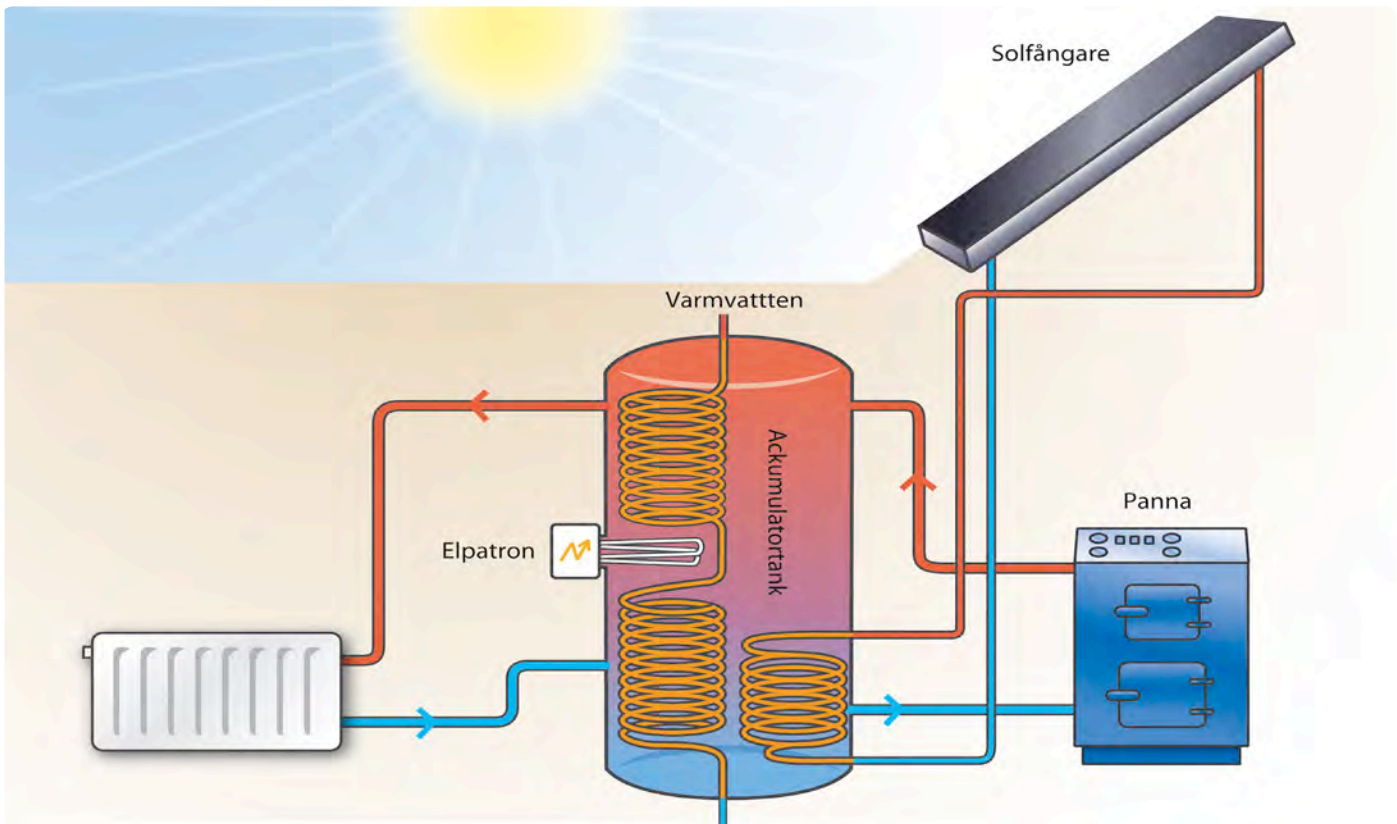
## VILKA TYPER AV SOLFÅNGARE FINNS?

- Plana solfångare: Är den vanligaste typen och består av en absorbator, monterad i en välisolerad låda, täckt med ett härdat och antireflexbehandlat glas.
- Vakuumsolfångare: Består av vakuumisolerade glasrör, med en värmebärande vätska. (vakuum leder varken värme eller kyla, därför blir förlusterna mindre).
- Poolsolfångare: Enkel konstruktion (utan isolering och täckglas) för uppvärmning av utomhusbassänger.

## VAD ÄR EN ACKUMULATORTANK?

En ackumulatortank är en isolerad behållare med vatten, som används för att lagra värme.

I en solvärmeanläggning används värmen från solfångarna till att värma upp vattnet i ackumulatortanken och värmen lagras för senare användning. Storleken på ackumulatortanken beror på antalet solfångare. En tumregel är ca 50-100 liter ackumulatorvolym per m<sup>2</sup> solfångare.



*Ett kombisystem med både solfångare och panna. Systemet på bilden producerar värme till både varmvatten och uppvärmning av huset. Solvärmeanläggningen kan täcka 20-30 % av det totala årsbehovet av uppvärmning och varmvatten.*



## KAN MAN KOMBINERA EN SOLVÄRME-ANLÄGGNING MED ANDRA ENERGIKÄLLOR?

Ja, solvärme bör alltid kombineras med någon annan värmekälla i ett året-runt-boende. På vintern ger solvärme inte tillräckligt mycket värme. Solvärme fungerar som ett komplement till andra system.

I ett kombisystem utgår man ifrån en ackumulatortank till vilken man kopplar solfångare och en annan värmekälla t.ex. en ved- eller pelletspanna, elpanna eller värmepump.

Att kombinera solvärme med ved- eller pelletspanna ger minskad arbetsbörda eftersom man i princip kan sluta elda på sommarhalvåret.

Det är också en fördel eftersom en förbränningspanna har sämre verkningsgrad på sommaren, när solfångarna producerar som bäst.

## HUR STOR PLATS TAR SOLFÅNGARNA PÅ TAKET?

Om man har ett kombisystem i en normalvilla till både uppvärmning och varmvatten, så blir ytan cirka 10-15 m<sup>2</sup>. Om anläggningen endast ska tillgodose varmvattenbehovet så blir ytan ungefär hälften så stor, beräknat för en familj på 4 personer.

## FINNS DET STATLIGA STÖD ELLER BIDRAG ATT SÖKA?

Nej, det finns inga särskilt riktade bidrag för installation av solfångare. Däremot kan det skattebaserade ROT-avdraget användas. ROT-avdraget kan reducera skatten genom att arbetskostnaden är avdragsgill med 50 % (maxbelopp 50 000 kr per person och år).

## HUR SKÖTER MAN EN SOLVÄRMEANLÄGGNING?

Ett korrekt inställt system kräver väldigt lite underhåll. Tekniken är enkel med få rörliga delar och kräver ingen omfattande tillsyn eller skötsel. Man bör se över systemet årligen och kontrollera bl.a. vätska, tryck och flöde enligt instruktioner från leverantören. Är du osäker så ta hjälp av en fackman. En välskött solvärmeanläggning har lång livslängd, minst 20 år.

## BEHÖVS DET BYGGLOV?

Det är den enskilda kommunen som reglerar huruvida bygglov behövs. Kontakta byggnadsnämnden i din kommun i god tid innan installationen påbörjas.

## PÅVERKAS SOLFÅNGARNA AV NEDSMUTSNING OCH SNÖ?

Solfångarna påverkas endast i liten utsträckning av nedsmutsning, normalt håller regnet dem rena. Om solfångarna är täckta med snö eller löv kan man borsta bort det.

## MÅSTE SOLFÅNGARE SITTA PÅ TAK?

Nej, om takmontering av någon anledning är olämplig kan montering på mark eller vägg vara ett alternativ för att hitta rätt lutning och placering av solfångarna.

## EKONOMI OCH LÖNSAMHET

En solvärmeinvestering är alltid långsiktig. De ekonomiska förutsättningarna skiljer sig från andra typer av uppvärmningsalternativ på så sätt att bränslet är gratis och drivenergin i systemet försumbar. Det som avgör lönsamheten är kapitalkostnaden i förhållande till den alternativa värmekostnaden, alltså den energi som inte behöver köpas. Småhusägare kan söka ROT-avdrag för arbetskostnader i anslutning till installation av solvärmeanläggningar.

### RÄKNEEXEMPEL SOLFÅNGARE-VARMVATTENBEREDARE

Familjen Karlsson består av 4 personer och gör av med ca 5 000 kWh/år på varmvatten till en kostnad av 6 000 kr (energipris 1,20 kr/kWh).

En solfångaranläggning som är lagom stor för familjen Karlssons behov producerar ca 2 500 kWh/år vilket motsvarar 3 000 kr/år i sänkta varmvattenkostnader.

Kostnad solvärmeanläggning: 36 000 kr varav arbetskostnad 10 800 kr

ROT-avdrag (50 % av arbetskostnad): 5 400 kr

Investeringskostnad efter ROT-avdrag: 30 600 kr.

Ett komplett system med solfångare och varmvattenberedare kostar från 25 000 till 50 000 kr.

Ett komplett system med solfångare och ackumulator-tank (kombisystem) kostar från 40 000 till 80 000 kr beroende på typ och storlek. Arbetskostnaden är schablonmässigt 30 % av den totala kostnaden och ROT-avdraget är 50 % av arbetskostnaden.

Lönsamheten beräknas här på två sätt:

- Pay-off tid: beräkning av avbetalningstiden för solvärmeanläggningen.
- Beräkning av besparingen under solvärmeanläggningens livstid.

### PAY-OFF-TID:

$$\text{Pay-off-tid} = \frac{\text{Investeringskostnad}}{\text{Besparing per år}}$$
$$\frac{30\,600 \text{ kr}}{3000 \text{ kr}} = 10,2 \text{ år}$$

### BERÄKNAD BESPARING EFTER 20 ÅR:

$$\text{Besparing [kr]} = \text{Årlig energibesparing [kr/år]} * \text{livslängd [år]} - \text{investering [kr]}$$

$$3\,000 \text{ kr} * 20 \text{ år} - 30\,600 \text{ kr} = 29\,400 \text{ kr}$$

I det här exemplet är pay-off-tiden drygt 10 år för solvärmeanläggningen och under en 20-års period kan man spara 29 400 kr på varmvattenkostnaden.



## RÄKNEEXEMPEL KOMBISYSTEM

Familjen Johansson gör av med 20 000 kWh/år på värme och varmvatten. Pellets används som energikälla vilket ger en årlig kostnad på 11 000 kr, räknat med en energikostnad på 0,55 kr/kWh.

Schablonmässigt sparar man ca 30 % med solvärme, d.v.s. 3 300 kr/år (eller 6 000 kWh).

I detta exempel är det inte främst för lönsamheten man gör denna investering, utan för att öka bekvämligheten och minska arbetsbelastningen, då solvärmen kan ersätta pelleten någonstans från maj till september.

Kostnad solvärmeanläggning: 60 000 kr varav arbetskostnad 18 000 kr.

ROT-avdrag (50 % av arbetskostnad): 9 000 kr

Investeringskostnad efter ROT-avdrag: 51 000 kr

### PAY-OFF-TID:

$$\text{Pay-off-tid} = \frac{\text{Investeringskostnad}}{\text{Besparing per år}}$$
$$\frac{51\,000 \text{ kr}}{3\,300 \text{ kr}} = 15,5 \text{ år}$$

### BERÄKNAD BESPARING EFTER 20 ÅR:

$$\text{Besparing [kr]} = \text{Årlig energibesparing [kr/år]} * \text{livslängd [år]} - \text{investering [kr]}$$

$$3\,300 \text{ kr} * 20 \text{ år} - 51\,000 \text{ kr} = 15\,000 \text{ kr}$$

I det här exemplet är pay-off-tiden drygt 15 år för solvärmeanläggningen och under dess livslängd kan man spara 15 000 kr på uppvärmning av varmvatten och villan.

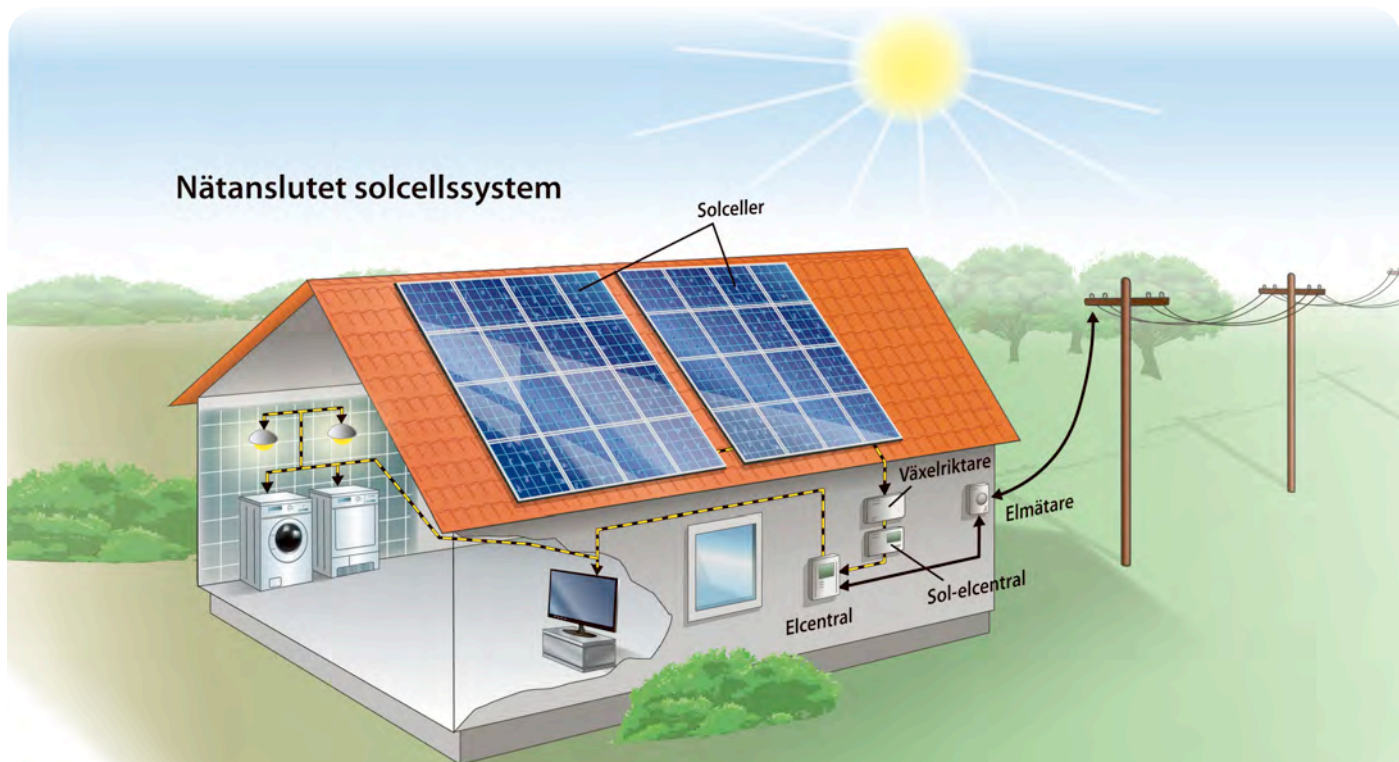
# SOLEL

## VILKA FÖRDELAR FINNS DET MED SOLEL?

Det är ett miljövänligt sätt att producera sin egen el, systemet är tyst, tar inte stor plats, kräver minimalt med underhåll och har lång livslängd.

## ÄR ALLA HUS LÄMPLIGA FÖR SOLCELLER PÅ TAKET?

Det som avgör lämpligheten är husets orientering, taklutning och eventuella skuggningar. Söderläge är det mest optimala men sydväst- och sydostläge fungerar också bra. Taklutningen ska ligga mellan 15-60 grader och det är viktigt att undvika skuggning från t.ex. träd.



*En solcellsanläggning som är nätansluten.*

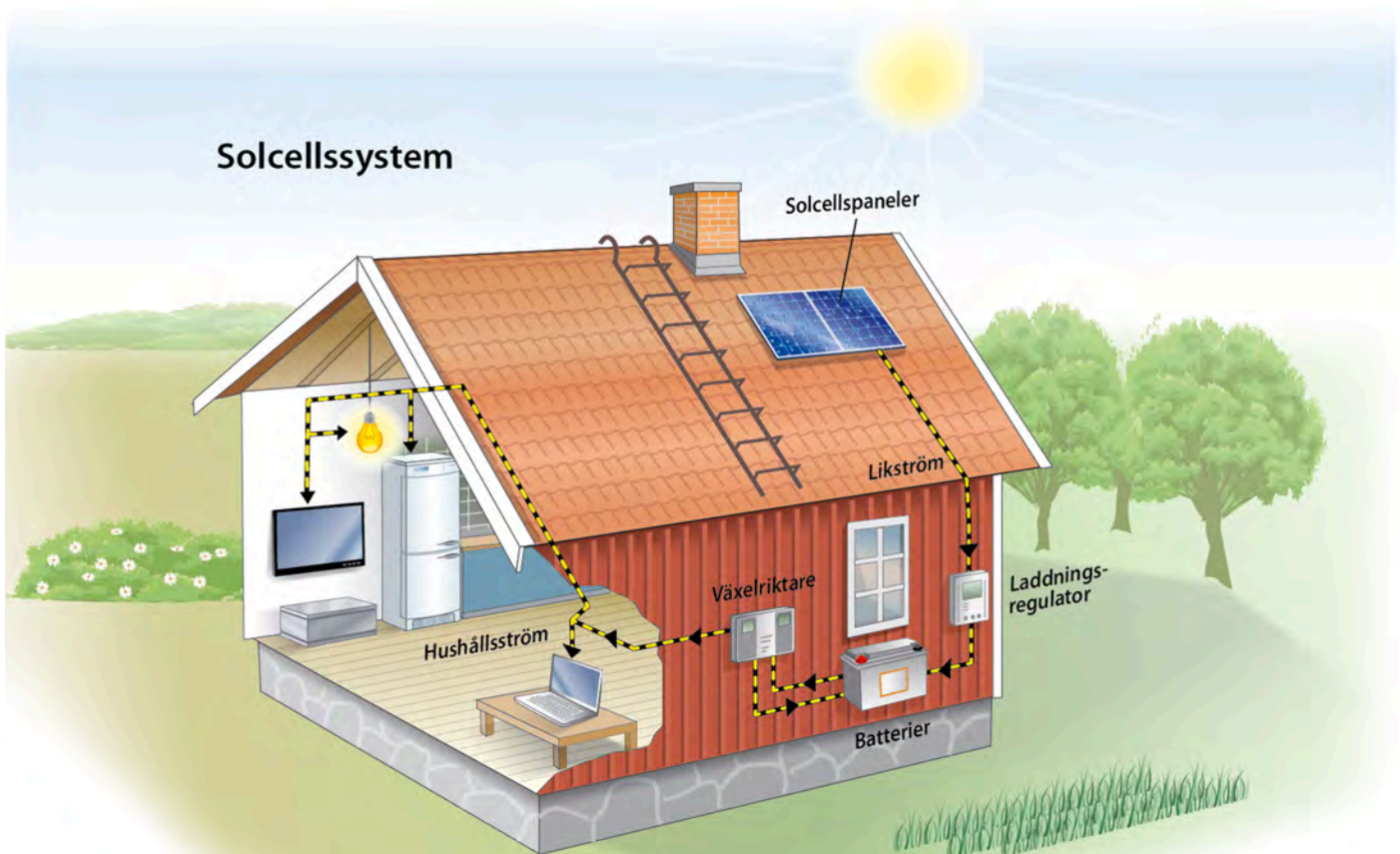
## KAN MAN BLI SJÄLVFÖRSÖRJANDE PÅ EL MED HJÄLP AV SOLEL?

I normalfallet räcker den egenproducerade elen endast till en del av det totala årsbehovet. Solcellerna producerar el under dagtid när solen skiner och fungerar därför som ett komplement till den köpta elen.

## KAN MAN LAGRA SOLELEN SOM MAN INTE ANVÄNDER?

Det vanligaste är att anläggningen är nätansluten och då fungerar det fasta elnätet som ett "batteri" genom att man säljer/köper elen där.

Det går också att lagra den producerade elen med hjälp av batterier. Om man inte är nätverksansluten (kallas off-grid) t.ex. i sommarstuga eller husvagn kan man lagra solen i batterier för senare användning.



*En solcellsanläggning som inte är nätansluten, d.v.s. den är off-grid. Observera att detta är en principskiss.*

## HUR STOR PLATS TAR SOLCELLERNA PÅ TAKET?

Storleken på en solcellsanläggning anges ofta i kilowatt (förkortas kW) vilket avser toppeffekten under optimala testförhållanden. En installerad kW motsvarar cirka 7-8 m<sup>2</sup> solceller på taket och producerar 800-1000 kWh per år i ett bra söderläge/taklutning.

## HUR SKÖTER MAN SOLCELLS-ANLÄGGNINGEN?

En solcellsanläggning behöver ingen regelbunden eller avancerad skötsel. Det finns få rörliga delar och systemet sköter sig självt. Växelriktaren som ingår i systemet fungerar även som en övervakare och indikerar eventuella driftsstopp.

## VAD ÄR EN VÄXELRIKTARE?

Elen som produceras i solcellerna är likström. För att kunna koppla in anläggningen på elnätet omvandlar en växelriktare likström till växelström.



## PÅVERKAS SOLCELLERNA AV NEDSMUTSNING?

Solcellerna påverkas endast i liten utsträckning av nedsmutsning, normalt håller regnet dem rena. Om panelerna är täckta med snö eller löv kan man borsta bort det.

## HUR LÄNGE HÅLLER EN SOLCELLSANLÄGGNING?

De flesta tillverkare lämnar en effektgaranti på solcellsmodulerna på ungefär 25 år. Enligt beräkningar håller själva cellerna mycket längre och effekten minskar bara obetydligt. Du kan alltså räkna med att en anläggning är funktionsduglig under lång tid. Växelriktare har hos tillverkarna en garantitid på ca 5 år.

## BEHÖVS DET BYGGLOV?

Det är den enskilda kommunen som reglerar huruvida bygglov behövs. Kontakta byggnadsnämnden i din kommun i god tid innan installationen påbörjas.

## VAD KOSTAR EN SOLCELLSANLÄGGNING?

Kostnaden räknat per kW är i dagsläget ca 20 000 kr, för ett komplett system i villastorlek (1-5 kW). Tänk på att prisbilden har förändrats snabbt de senaste åren och undersök alltid priser med flera leverantörer för att få ett bra pris.

## EKONOMI OCH LÖNSAMHET

En solcellsanläggnings lönsamhet beror på flera faktorer, bland annat den framtida prisutvecklingen på el. Om elpriset går upp i framtiden så blir det bättre lönsamhet för solceller. Därför är det såklart svårt att exakt bedöma lönsamheten.

Besparingen från en solcellsanläggning kommer från olika delar. El från solcellerna som används direkt i byggnaden ersätter köpt el och har därför samma värde som den rörliga delen av kostnaden för köpt el. Man behöver helt enkelt köpa mindre el från elbolaget. Hur stor andel av producerad el som används i byggnaden beror, något förenklat, på anläggningens storlek och byggnadens elförbrukning.

När solcellerna producerar mer el än vad som för tillfället används i byggnaden så matas elen in på det allmänna elnätet. Denna el kan säljas till ett elbolag till ett överenskommet pris. Undersök vilka elbolag som ger bäst villkor! Denna el kan eventuellt också ge rätt till en särskild ersättning i form av en skattereduktion\*. För många villaägare kommer värdet av den el som matas in på elnätet bli ungefär samma som kostnaden för köpt el.

## FINNS DET STATLIGA STÖD ELLER BIDRAG ATT SÖKA?

Ja, sedan 2009 finns ett statligt stöd för installation av solel. Stödet riktas till alla typer av aktörer som företag, offentliga organisationer och privatpersoner. Stödnivån från och med den 1 februari 2013 är maximalt 35 procent av investeringskostnaden. Stödet söks hos länsstyrelsen.

Mer information om stödet finns på [www.energimyndigheten.se](http://www.energimyndigheten.se)

Du kan få ROT-avdrag för arbetskostnaden (arbetstimmar) vid installation av solceller. Man kan dock inte få ROT-avdrag om man har fått investeringsbidrag från länsstyrelsen.

Mer information om ROT-avdraget finns på [www.skatteverket.se](http://www.skatteverket.se)

*\* Skattereduktionen för mikroproduktion av förnybar el införs tidigast den 1 juli 2014, enligt förslag från regeringen, se proposition 2013/14:151*

## RÄKNEEXEMPEL

Familjen Heikkinen vill installera solceller på sitt tak och har bestämt sig för en anläggning på 3 kW, som kommer att producera ca 2 700 kWh per år. Totalkostnad inklusive installation är 60 000 kr.

Familjen tar hjälp av sin kommunala energi- och klimatrådgivare för att göra en besparingskalkyl. I kalkylen bedömer de att ca 1 700 kWh per år används direkt i det egna huset och att 1 000 kWh per år blir ett överskott som kan säljas till det lokala elbolaget.

Familjens nuvarande elkostnad är ca 1,20 kr/kWh, så besparingen från solelen som används direkt i huset blir 2 040 kr/år. (1 700 kWh \* 1,20 kr/kWh).

Det lokala elbolaget erbjuder sig att köpa överskottselen från solcellerna. Priset som elbolaget erbjuder är lägre än kostnaden för köpt el, men tillsammans med ersättning från elnätsbolaget, och den nya skattereduktionen\* som eventuellt införs, så blir det totala värdet för den sålda överskottselen ca 1,20 kr/kWh.

### PAY-OFF-TID:

Anläggningens investeringskostnad är 60 000 kr och en enkel beräkning av pay-off-tiden visar att investeringen är återbetald 18,5 år.

$$\frac{60\,000\text{ kr}}{3\,240\text{ kr/år}} = 18,5\text{ år}$$

Familjen Heikkinen har också ansökt om solcellsstöd och väntar på besked om detta. Får de godkänt solcellsstöd, som är 35 % av investeringskostnaden, så blir pay-off-tiden 12 år.

Det innebär att värdet för överskottselen som säljs till elnätet blir 1 200 kr/år. (1 000 kr \* 1,20 kr/kWh).

Total årlig besparing från solcellsanläggningen blir alltså 2 040 kr + 1 200 kr = 3 240 kr.

Blir familjen Heikkinens solcellsanläggning lönsam? Lönsamheten beräknas i det här exemplet på två sätt:

- Beräkning av pay-off-tiden.
- Beräkning av besparingen under anläggningens livstid.

*\* Skattereduktionen för mikroproduktion av förnybar el införs tidigast den 1 juli 2014, enligt förslag från regeringen, se proposition 2013/14:151*

### BERÄKNAD BESPARING EFTER 25 ÅR:

Besparing [kr] = Årlig energibesparing [kr/år] \* livslängd [år] – investering [kr]

$$3\,240\text{ kr} * 25\text{ år} - 60\,000\text{ kr} = 21\,000\text{ kr (utan solcellsstöd)}$$

$$3\,240\text{ kr} * 25\text{ år} - 39\,000\text{ kr} = 42\,000\text{ kr (med solcellsstöd)}$$

Den totala besparingen över en 25-årsperiod blir ca 21 000 kr utan solcellsstödet och 42 000 kr med solcellsstödet. Om elpriset stiger så kommer besparingen bli högre. Det är också troligt att anläggningen kan ha en längre livslängd än 25 år.





VILL DU HA MER INFORMATION  
OM HUR DU KAN UTNYTTJA SOLENERGI?  
KONTAKTA DIN KOMMUNALA ENERGI- OCH KLIMATRÅDGIVARE!

DENNA SKRIFT ÄR FRAMTAGEN AV



ENERGIKONTORET SKÅNE

i samarbete med



HÅLLBAR UTVECKLING VÄST

INOM PROJEKTET



SOM DRIVS AV



MED STÖD AV

