

Energikontor Norr tittar på **SOLENERGI FÖR NORRBOTTEN**



TILLGÅNGEN PÅ SOLENERGI ÄR STOR. Solinstrålningen under en sommartimme i Norrbotten motsvarar hela länets energianvändning under ett år. I denna omvärldsanalys kartlägger Energikontor Norr utsikterna för solenergi i Norrbotten.



Energikontor
Norr

UTÖKAD SOLENERGI ÄR BRA FÖR MILJÖN, EKONOMIN OCH SJÄLVFÖRSÖRJNINGEN

Sverige behöver mer solenergi. För miljöns skull, men även för att det gynnar ekonomin och självförsörjningen. Utökad solenergi behövs även i norra Sverige och tillgången är som tur är god. Om det skulle monteras anläggningar för solet på alla tillgängliga byggnadstak i Norrbotten skulle de bidra med cirka 0,5 TWh el per år. Det motsvarar nära hälften av elanvändningen i länets bostäder och fritidshus.

Runt om i världen är solenergin på stark frammarsch. Den är numer en stark konkurrent till såväl fossila energilag som kol, olja och fossilgas (naturgas) som till kärnkraft. Jorden nås årligen av 6 000 gånger mer solenergi än mänsklighetens totala användning av fossila bränslen. Kina utgör den största marknaden för solet i dag, men marknaden växer starkt även på andra håll. I Sverige är solförhållandena på många håll lika goda som i norra Tyskland.



Solen ger oss enormt mycket energi som kan vi göra el, värme och vätgas av. Värmen går att lagra i berget över säsonger, vi kan bevara den i ett borrhållager under sommaren och ta ut den under vinters behov.

I SLUTET AV AUGUSTI 2017 RAPPORTERADE ENERGIMYNDIGHETEN att de intervjuat tio företag i Sverige som installerat solceller för elproduktion. Samtliga intervjuade företag uppgavs vara positiva till investeringarna och lönsamheten som de innebar.

Studien visade att takanläggningar för produktion av solet generellt sett är mer lönsamma än soletanläggningar som byggts på marken. Dessutom menar Energimyndigheten att flera av anläggningarna i studien är lönsamma, även utan bidrag!

SOLEN SOM ENERGIKÄLLA

Solen driver i stort sett allt och är den överlägset dominerande energikällan på jorden. Det solljus som når jordytan och inte reflekteras omvandlas till värme, biomassa och vindkraft. Dessa ger i sin tur upphov till vågor, flödande vatten och havsströmmar.

Solinstrålning är ett samlingsnamn för alla solstrålar som når jorden. Den kan mätas, beräknas med olika modeller eller uppskattas utifrån kartor och tabeller. Solstrålningen kan delas upp i två delar; direkt och spridd solstrålning. Direkt solstrålning gör att det blir skuggor och spridd solstrålning gör att det inte blir bekmörkt där det är skugga. Vad utbytet från en solenergianläggning blir beror både på soltid och solinstrålningens intensitet.

Solenergin har i alla tider bidragit till uppvärmning av jorden och storskalig uppbyggnad av biomassa. Vi människor använder den även för att producera el, vanligen i solceller av någon sort. Det finns också så kallade solkraftverk där solljuset koncentreras för att första koka vatten och sedan göra el av ångan. Solenergin kan även fångas upp i solfångare för produktion av värme.

För enkelhetens skull har vi i denna rapport valt att kalla solcellsanläggningar för produktion av el för solelanläggningar och solfångaranläggningar för produktion av värme för solvärmeanläggningar.

JUST NU I VÄRLDEN

Det sker en oerhört snabb utbyggnad av solceller i världen. Solelproduktionen globalt uppskattades under 2016 uppgå till cirka 375 TWh. Det är ungefär lika mycket som Sveriges hela energianvändning under ett år och 2,7 gånger elanvändningen.



SOLEL

Varför växer egentligen solelen så snabbt? Ett svar på den frågan är klimatförändringarna, vilka visar på vikten av att ersätta fossil energi med förnybar och hållbar energi. Oron för de pågående klimatförändringarna har resulterat i politiska beslut och förändrade beteenden som gynnar solenergis utveckling. I och med detta har de relativa kostnaderna för solet minskat snabbt, samtidigt som teknikutvecklingen minskat de faktiska kostnaderna. På vissa håll i världen och under vissa förutsättningar är produktionskostnaden för solet i dag billigare än alla andra alternativ, även de ohållbara och smutsiga alternativen.

2016 kom en rapport som visade att priset på solceller minskat med 10 procent per år sedan 1980. Rapporten förutspådde också att priset skulle fortsätta att minska i samma takt i ytterligare 15 år. Många prognoser pekar åt samma håll. Fortsatta kostnadsminskningar inom soletekniken, och även för batterier, kommer förmodligen att leda till en fortsatt kraftig utbyggnad av solet över hela världen.



SOLEL FÖR FRAMTIDENS FORDON OCH SMARTA ELNÄT

Det finns kopplingar mellan solceller och framtidens fordon. Vissa förespråkar elbilar, andra bilar drivna av vätgas eller biodrivmedel. De flesta verkar dock vara överens om att det under en överskådlig tid kommer att handla om en blandning av olika drivmedel och hybridtekniker. Kombinationen elbilar och solceller fungerar utmärkt eftersom den som använder sitt elöverskott hemma till att ladda elbilen inte behöver betala några avgifter för den elen.

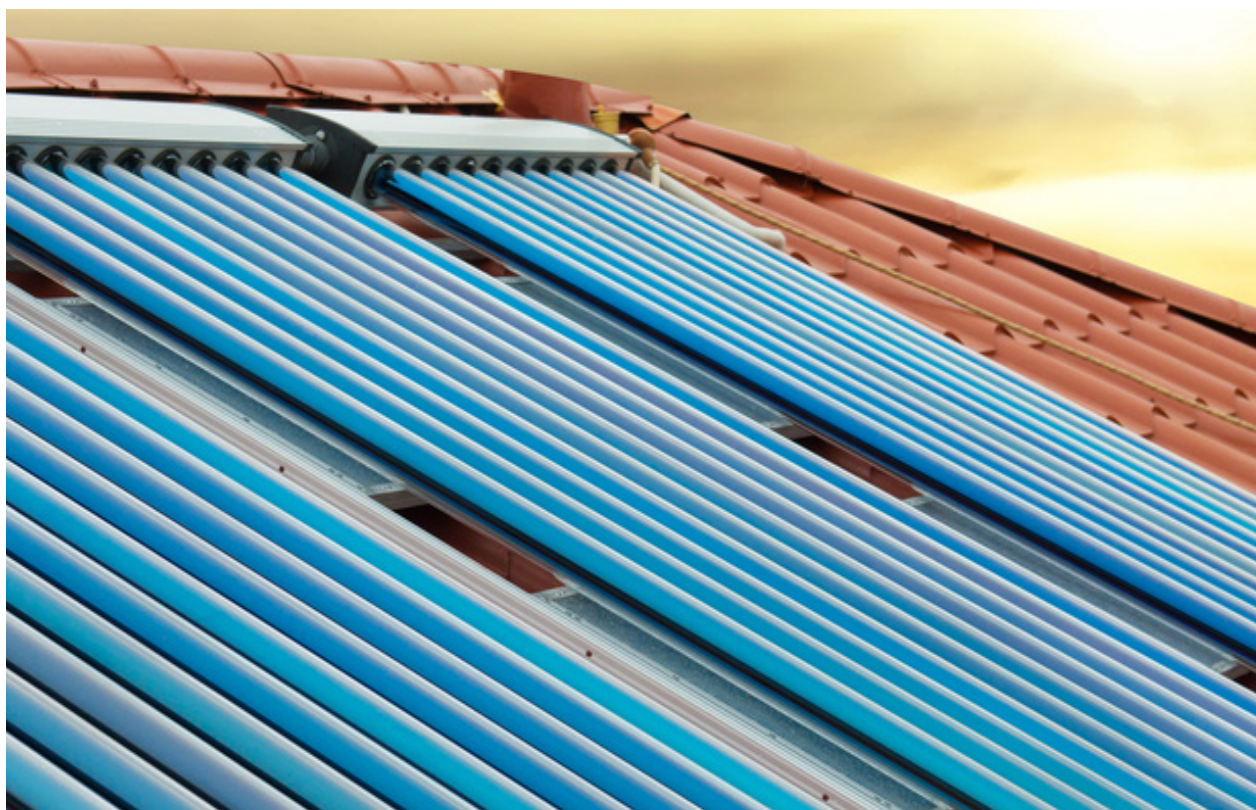
Ett annat närbesläktat teknikområde där det sker en stark utveckling är utvecklingen av så kallade smart grids, eller smarta elnät. Sådana kan hantera småskalig elproduktion, lagring av billig överskottsenergi, flexibel användning för att undvika dyra toppar i efterfrågan och kanske kommer vi även att kunna sälja el till grannarna inom avgränsade områden.

SOLVÄRME

TOTALT FANNS DET VID SLUTET AV 2016 UNGEFÄR 652 MILJONER kvadratmeter solfångare i världen vilka uppskattas ha producerat 375 TWh värme under året. Det är samma energivolymer som solcellerna genererade det året trots att den totala solfångarytan bara utgör omkring 35 procent av den totala solcellsytan. Det beror på att verkningsgraden för solfångare är betydligt högre än för solceller.

Solvärmemarknaden i världen får numera hård konkurrens från solceller och värmepumpar, och den årligen installerade mängden solfångare har minskat. Trots detta har den installerade kapaciteten mer än sjufaldigats sedan 2000, framför allt i Asien.

Det är främst småskaliga solvärmesystem som har det tufft. Solvärmesystem för fjärrvärme och industriellt bruk ökar å andra sidan. Den allra största anläggningen år 2016 fanns i Danmark och den täcker en yta av ungefär 157 000 kvadratmeter.



SÄSONGLAGRING KAN TÄCKA ÖVER HALVA VÄRMEBEHOVET

I en nyligen publicerad artikel från Aalto universitet i Finland visar en grupp forskare att solvärme med säsongslagring skulle kunna täcka 50 – 80 procent av Nordens värmebehov. För att marknaden för solvärme och användningen av den ska växa behöver kunskapen om tekniken spridas. Dessutom behöver de relativa kostnaderna minska ytterligare.

UTVECKLINGEN I SVERIGE

SOLEL

ÄVEN I SVERIGE VÄXER SOLELMARKNADESNABBTT. År 2015/2016 uppskattades landets samtliga solceller stå för en elproduktion motsvarande 0,1 procent av den totala elanvändningen i Sverige (cirka 125 GWh per år).

Från att ha varit totalt dominerande till och med år 2004 så har andelen icke nätanslutna soleanläggningar minskat och utgör numera bara en bråkdel av marknaden.

Utbytet från en soleanläggning i Sverige varierar stort, från cirka 600 till 1 100 kWh per installerad effekt (kW) beroende på läge (solstrålning, riktning, lutning, skuggning etc.) och kvalitet.

VAD KOSTAR DET?

2015 kostade nyckelfärdiga soleanläggningar 10-15 kr per installerad effekt (W). Det ger ett elpris på omkring 38-57 öre per kWh. Drift- och underhållskostnaderna för soleanläggningar är i stort sett noll. Produktionskostnaden för solem är därmed fortfarande högre än elpriset, som år 2016 i medel låg på 27,5 öre per kWh för det elprisområde som norra Sverige tillhör.

Elkostnaden för dig som kund är dock betydligt högre än elpriset. Enligt Energikontor Norrs uppskattningar ligger återbetalningstiden för soleanläggningar till villor i Norrbotten med ett elbehov av ungefär 5 500 kWh per år på 15-20 år, beroende på villans storlek och var i länet den finns. Livslängden på en anläggning anges till ca 30 år, i många fall ännu längre.

En grov uppskattning gjord av Energikontor Norr i slutet av 2016 visade att totalkostnaden för produktion av solem då var ungefär 80 procent högre än för vindkraft, 54 öre per kWh jämfört med 30 öre per kWh. Till detta kommer nätavgifter och skatter.

Den producerade elen som används direkt av producenten behöver producenten inte betala rörliga kostnader för, det vill säga kostnader för elpris, energiskatt etc. vilka minskar om du sänker mängden köpt el.

FÖR DIG ÄR DET LÖNSAMMAST ATT INVESTERA I SOLANLÄGGNINGAR

I en studie från 2016 undersöktes återbetalningstiden för fyra typanläggningar; en för småhus, en för flerbostadshus, en för mindre företag och en för en kraftproducent.

Lönsammast var investeringen för det lilla företaget med en återbetalningstid på 9-11 år, bland annat eftersom det lilla företaget hade lägre installationskostnad än småhuset på grund av storleken, samt att det fick 30 procents investeringsstöd, inte betalade moms, inte betalade elskatt på egen förbrukning (installerad effekt mindre än 255 kW), och även fick skattereduktion.

Återbetalningstiden för småhuset var näst bäst och uppskattades till 16-23 år. Den längre återbetalningstiden berodde på högre investeringskostnad per kWh, lägre investeringsstöd (här antogs ROT), samt att moms betalades. Därefter kom flerbostadshuset och minst goda förutsättningar hade kraftproducenten.

MÅNGA SOM I DAG SATSAR PÅ SOLELANLÄGGNINGAR gör det för att egenanvänd sol (egen el som produceras innanför elmätaren) är enkel att producera och lönsam jämfört med att köpa el utifrån!

VÄDERBEROENDE ELPRODUKTION

SOLELPRODUKTIONEN I SVERIGE VARIERAR GANSKA REGELBUNDET över året men den är betydligt mer oregelbunden mellan olika dagar och över dagen. Eftersom eltillförseln till nätet måste vara lika stor som elanvändningen krävs det därför att den varierande solelproduktionen tillsammans med den lika varierande vindkraften kan balanseras med andra kraftslag, exempelvis med vattenkraft.

Branschföreningen Svensk solenergi har föreslagit ett nationellt mål på 4 TWh solel. Det motsvarar en installerad maxeffekt på i storleksordningen 5 GW. En utredning från 2013 visar att vi i Sverige tack vare vår vattenkraft kan hantera minst 10 TWh solel tillsammans med 45 TWh vindkraftsel i det svenska elsystemet. Det finns därför inte något akut behov av att installera kapacitet för lagring eller spetsproduktion i ett nationellt perspektiv.

Det kan däremot vara intressant med ellagring för att minska behovet av spetskraft. Tillfälliga elöverskott kan delvis användas till att värma fjärrvärmenäten och på så sätt spara bränsle, eller exporteras till andra länder.

Värt att notera är att medan solcellerna producerar nästan all el på sommaren så ger vindkraftverken mer el under vintern då det blåser mer samt på grund av att kall luft är tyngre än varm luft. Årstidsskillnaden för vindkraft är dock inte så stor som för solceller. Ett vindkraftverk ger i runda slängar 60 procent av årsproduktionen under vinterhalvåret.



SOLVÄRME

DEN TOTALA MÄNGDEN INSTALLERADE SOLFÅNGARE I SVERIGE uppskattas stå för en värmeproduktion motsvarande cirka 200 GWh per år.

Solfångare för en normalstor villa kostar 2 000 – 5 000 kronor per kvadratmeter beroende på typ. Ett komplett system med solfångare och varmvattenberedare (enbart för varmvatten) kostar 25 000 – 50 000 kronor. Ett komplett system med solfångare och ackumulator-tank (för både varmvatten och uppvärmning) kostar 40 000 – 80 000 kronor. Installationen kostar i storleksordningen 10 000 kr. Allt inklusive moms. Det finns för närvarande inga stöd för solvärme.

Svensk solenergi föreslår ett mål på 4 TWh solvärme om 10 – 20 år, och på lite längre sikt tycker föreningen att det är rimligt att täcka 10 procent av värmebehovet med solenergi. Det skulle innebära att det produceras ungefär 10 TWh solvärme per år. Solvärme kan lagras till vintern och vara en året-om-lösning även i Sverige, men då under förutsättning att lagringen görs storskaligt.

SOLKYLA

DET FINNS YTTERLIGARE EN ANVÄNDNING AV SOLENERGI som inte är så välkänd och det är att använda solen för kylning. En stor orsak till den ökade elanvändningen under sommardagar är användningen av komfortkyla, också kallad AC (air conditioning). Eftersom kylbehovet ökar med solstrålningen så följer kylbehovet och tillgången av solenergi varandra väl.

Det går att kombinera solceller med en traditionell, eldriven kompressorkylmaskin (som finns i alla kylskåp). Men det går också att kombinera solfångare med en värmedriven kylprocess, vanligen via absorptionskylmaskiner. Vad som är bäst beror lite på förutsättningarna.

LAGRING AV SOLENERGI

Hösten 2016 kom Energikontor Norrs omvärldsanalys ”Energikontor Norr tittar på energilagring” (läs den här). Där visar vi att det är både möjligt och inte alltför dyrt att lagra energi, i alla fall inte om rätt teknik för ändamålet väljs. Solel kan bland annat lagras som vattenkraft, vätgas, i svänghjul, och inte minst i batterier vilket är ett väldigt hett utvecklingsområde just nu. Lagring av el kan göras i olika skalor, från villanivå till storskalig, nationell lagring. Lagring kan även ske under olika tidsintervall, från sekunder till säsongsvis.

På senare tid har det också pratats en hel del om att överskott av solel kan laddas in i och lagras i elbilar.

Värme är inte lika lätt att flytta som el och bör därför nyttjas i nära anslutning till produktionsplatsen. Via fjärrvärmenät kan värmen dock distribueras några mil. Solvärme kombineras i stort sett alltid med ett lager, vilket i de flesta fall är lika med en vattentank. På så sätt sparas solvärme från en dag till nästa dag. Den kan även sparas lite längre om det blir några molniga dagar.

EXEMPEL PÅ SÄSONGLAGRING – ATT LAGRA SOLVÄRME FRÅN SOMMAR TILL VINTER

- En liten bit söder om Calgary i Kanada ligger Drake Landing Solar Community. Där är klimatet ungefär som i Luleå och där värms 52 enfamiljshus med solvärme året om. Med solfångare, ett säsongslager i marken och ackumulatortankar i husen tillgodoses lite drygt 90 procent av värmebehovet för uppvärmning och varmvatten med solens hjälp.
- Det finns även exempel i Sverige på åretruntanvändning av solvärme. I Anneberg norr om Stockholm värms 50 enfamiljshus med solfångare i ett liknande system som i Kanada. Här täcker solen cirka 70 procent av det totala värmebehovet.

Säsongslagring av värme blir effektivare och därmed lönsammare ju större lagringsanläggningarna är. Förutom att värmekostnaderna per ansluten enhet minskar när volymen ökar så minskar relativa förluster med ökande storlek på säsongslagret.

SOLENERGI FÖR NORRBOTTNINGAR

Den här omvärldsanalysen är i huvudsak fokuserad på Norrbotten, men resultaten är i stort relevanta även för Västerbotten.

HUR MYCKET SOLENERGI FINNS DET?

Grovt räknat så har Norrbottens län 80 000 TWh solinstrålning per år. Användningen av köpt energi i Norrbotten är cirka 31 TWh per år. Det innebär att solinstrålningen under en sommartimme motsvarar hela länets energianvändning under ett år.

Det uppenbara stället att placera solenergiutrustning på är på hustak. I Norrbotten finns nästan 3,5 miljoner kvadratmeter byggnadstak tillgängliga. Utöver detta finns många stora markarealer som är möjliga att nyttja. Mellan 1990 och 2009 lades det exempelvis ned drygt 8 000 hektar åkermark vilken åtminstone i viss utsträckning skulle kunna användas för solenergi.

Vad är en rimlig solelpotential för Norrbotten? Med solceller på hela den uppskattade tillgängliga ytan av byggnadstak skulle det gå att producera lite drygt 0,5 TWh solel per år. Det låter kanske inte så mycket, men det är nästan hälften av all elanvändning i bostäder och fritidshus i Norrbotten. Om vi dessutom sätter upp solceller på 60 procent av den nedlagda åkermarken från 1990 till 2009 så motsvarar den årliga produktionen av solel hela Norrbottens elanvändning.

BEHOVET AV MER FÖRNYBAR EL PRODUCERAD I NORRBOTTEN

SVERIGE HAR SATT ETT MÅL OM 100 PROCENT förnybar el till år 2040. Det innebär att kärnkraften på ett eller annat sätt måste ersättas. Den svarar i dag för ungefär 40 procent av Sveriges elproduktion, eller omkring 50-60 TWh el per år. De senaste åren har Sverige exporterat 10 – 20 TWh el, så låt oss anta att vi behöver ersätta 45 TWh kärnkraft för att vara självförsörjande på förnybar el.

Det är rimligt att hela landet hjälper till för att få fram den förnybara el som behövs för att ersätta kärnkraften. Därmed bör även Norrbotten titta på möjligheterna till ny elproduktion, även om detta kan leda till ökad elexport från länet, som redan i dag exporterar nära 10 TWh el årligen.



MILJÖPÅVERKAN AV SOLENERGI

DET FINNS NÄSTAN INGEN MÄNSKLIG AKTIVITET som helt saknar negativ påverkan på miljön. Eftersom naturen kan ta hand om våra restprodukter och skapa nya resurser (med solens hjälp) till en viss nivå så är det väsentligt att vi inte nyttjar mer resurser än vad som hinner nyskas. I så fall åter vi av jordens kapital och naturens möjlighet att utföra sina livsviktiga nyttigheter, som också kallas ekosystemtjänster, minskar.

Därför innebär även produktion av solfångare (för värme) och solceller (för el) en viss miljöpåverkan och det är viktigt att denna påverkan är så liten som möjligt. Att återvinna material och att ta tillvara på farliga ämnen är således mycket angeläget.



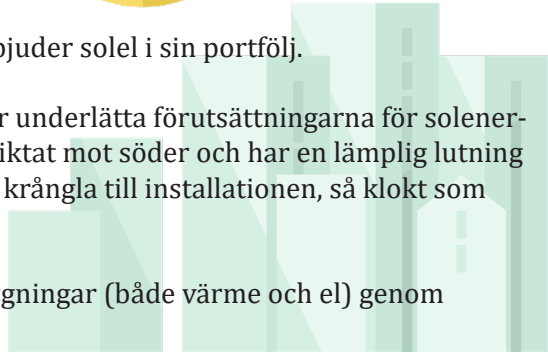
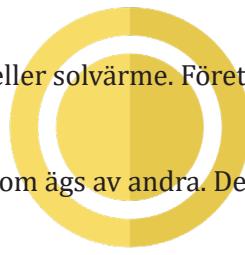
NÅGRA GODA EXEMPEL FRÅN NORRBOTTEN



- **PiteEnergi** kan nog sägas vara den aktör i Norrbotten som drivit på utvecklingen av sol mest. Redan 2013 satte företaget upp två solföljande anläggningar. Utfallet blev så positivt att bolaget 2014 fortsatte med att montera fasta solceller på musikhögskolans tak (se bilden ovan). Dessutom erbjuder bolaget nyckelfärdiga solelanläggningar till intresserade i kommunen och länet.
- **Alterhedens rabarberi** i Piteå kommun har en solföljande anläggning plus en fast anläggning för sol. Det gör att företaget är i stort sett självförsörjande på el.
- I Pajala finns det sedan fyra år en stor **privatägd solelanläggning vid Jonastorpet**.
- På taket till **Lindbäcks Bygg:s nya fabrik** som byggs på Haraholmen i Piteå kommer det att byggas en solanläggning vars elproduktions förväntas motsvara fabriken hela elbehov. Dessutom värms fabriken med spillvärme från taldieselproducenten SunPine som ligger i närheten.
- Det finns ett antal bra solvärmeanläggningar i Norrbotten, två storskaliga exempel är **Strandängsbadet i Kalix** och **Rånepoolen**.

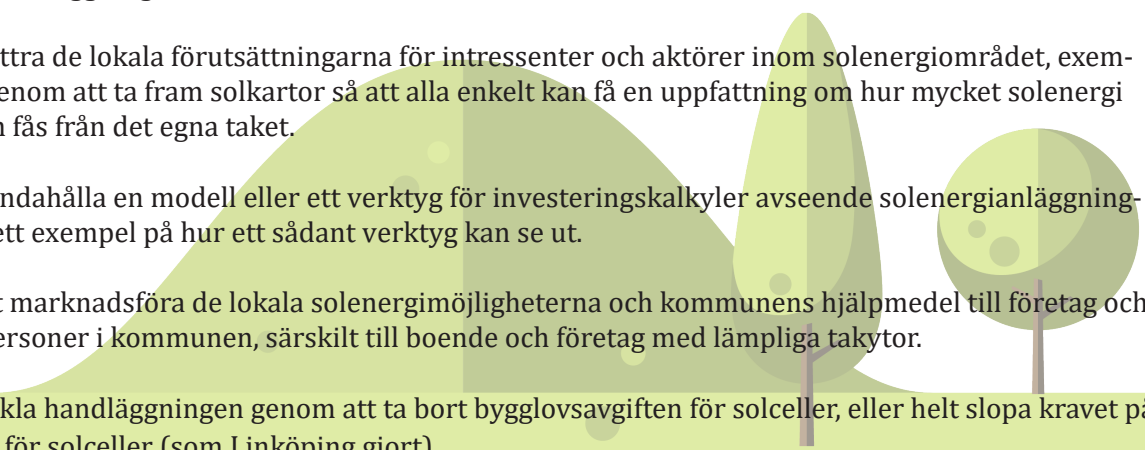
DETTA KAN FÖRETAG GÖRA

- Undersöka sina förutsättningar för att nyttja solex och/eller solvärme. Företag har generellt sett gynnsamma, ekonomiska förutsättningar för solex.
- Låna eller hyra ut det egna taket för solexanläggningar som ägs av andra. Det finns också företag som leasar/hyr ut solexanläggningar.
- Välja att köpa ursprungsmärkt solex, många elbolag erbjuder solex i sin portfölj.
- Redan vid planering och projektering av nya byggnader underlätta förutsättningarna för solenergi, exempelvis genom att vrida huset/taket så att det är riktat mot söder och har en lämplig lutning samt placera skorstenar och annat, som kan skugga eller krångla till installationen, så klokt som möjligt.
- Förbereda för framtida anslutningar till solenergianläggningar (både värme och el) genom neddragning av kabel och/eller rör.



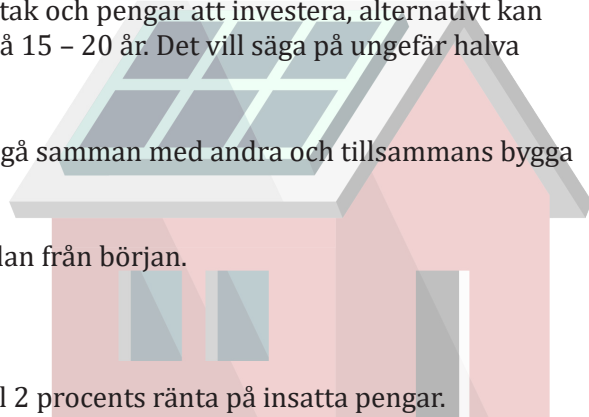
DETTA KAN KOMMUNER GÖRA

- Undersöka förutsättningarna för kommuninvånare och företag att sätta upp egna solex- och solvärmeanläggningar.
- Förbättra de lokala förutsättningarna för intressenter och aktörer inom solenergiområdet, exempelvis genom att ta fram solkartor så att alla enkelt kan få en uppfattning om hur mycket solenergi som kan fås från det egna taket.
- Tillhandahålla en modell eller ett verktyg för investeringskalkyler avseende solenergianläggningar. Här ett exempel på hur ett sådant verktyg kan se ut.
- Aktivt marknadsföra de lokala solenergimöjligheterna och kommunens hjälpmedel till företag och privatpersoner i kommunen, särskilt till boende och företag med lämpliga taktyper.
- Förenkla handläggningen genom att ta bort bygglovsavgiften för solceller, eller helt slopa kravet på bygglov för solceller (som Linköping gjort).



DETTA KAN HUSHÅLL GÖRA

- Investera i en solanläggning. Om du har ett lämpligt tak och pengar att investera, alternativt kan ta ett billigt bolån, kan investeringen vara återbetald på 15 – 20 år. Det vill säga på ungefär halva anläggningens livslängd.
- Om du inte har ett bra tak kan ett alternativ vara att gå samman med andra och tillsammans bygga andelsparker.
- Den som ska bygga hus bör planera för solenergi redan från början.
- Välja ursprungsmärkt solex.
- Spara i solex. Det finns företag som erbjuder detta till 2 procents ränta på insatta pengar.



KONTAKTA OSS GÄRNA!

Vill du veta mer eller samtala om solenergens möjligheter i Norrbotten? Då är du varmt välkommen att kontakta Kjell Skogsberg, energisakkunnig på Energikontor Norr.



KJELL SKOGSBERG, energisakkunnig
kjell@energikontornorr.se, 070-180 99 91



Energikontor Norr

energikontornorr.se

Denna omvärldsanalys är framtagen år 2017 inom projektet Gröna energiinvesteringar.



GRÖNA ENERGIINVESTERINGAR



Länsstyrelsen
Norrbotten



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden

I projektet samverkar Energikontor Norr med Energivetenskap, Nationalekonomi samt Entreprenörskap och innovation vid LTU (Luleå tekniska universitet) liksom med Företagarna Norrbotten.