



MALMÖ HÖGSKOLA
FAKULTETEN FÖR
KULTUR OCH SAMHÄLLE

Fastighetsägares ekonomiska incitament till att investera i solceller

-utifrån två tänkbara framtida scenarier

Property owners economic incentives to invest in solar cells

-seen from two possible future scenarios

Helena Larsson

Fastighetsvetenskap
Kandidatnivå
15 högskolepoäng
Vårterminen 2014
Handledare: Christian Abrahamsson

SAMMANFATTNING

På grund av den globala uppvärmningen är det hög tid att försöka öka mängden förnybar energi och minska på användningen av de fossila bränslena. Enligt EU direktiven ska förnybar energi stå för 20 % av all använd energi år 2020 och kraven kommer enbart att höjas. På bara några få dagar tar jorden emot mer energi än den totala mängd som förbrukats under hela människans historia och en utmaning inför framtiden är att kunna ta tillvara en liten del av solens strålar för att kunna tillgodose all den energi som människan kräver. Under de senaste 10 åren har solcellsmarknaden i Sverige vuxit, men i förhållande till andra länder, både i Europa och övriga världen har utvecklingen varit liten. De länder som står för merparten av den installerade solcellskapaciteten i världen har haft program för förnybar energi sedan 1990-talet. Det är tydligt att en utveckling av solcellsmarknaden är beroende av tydliga, konsekventa och sammanhängande politiska mål samt att det finns ekonomiska stödssystem så som nettodebitering, för att det ska bli ekonomiskt lönsamt att investera i solceller. I Sverige finns det inte några ekonomiska incitamenten för att få till en marknadstillväxt, och de stödssystem som finns idag är inte tillräckliga. Det är planerat att en skattereduktion ska bli gällande för producenter av förnybar energi den första juli i år.

I detta examensarbete undersöks en fastighetsägares ekonomiska incitament till att investera i en solcellsanläggning, utifrån två tänkbara framtida scenarier. En solcellsanläggning på 45 m² utgör grundinvesteringen och med hjälp av investeringskalkyler utförs beräkningar för att se om investeringen är ekonomiskt lönsam. För att kunna göra en jämförelse utförs tre beräkningar baserade på samma grundinvestering och förutsättningar. En kalkyl beräknas utifrån dagens stödssystem, en utifrån en skattelättnad samt en på hur det skulle se ut om nettodebitering hade tillämpats. En andra beräkning utförs på dessa tre alternativ med samma investeringsförutsättning men med ett fördubblat elpris för att se vad effekten blir. Resultatet visar på att det är ekonomiskt lönsamt för en fastighetsägare att investera i en solcellsanläggning på 45 m² när skattereduktionen blir gällande och med dagens elpris är ersättningen för såld el något högre än vad den hade blivit då nettodebitering tillämpats. Kalkylen som beräknades med en ersättning utifrån dagens stödssystem visade sig inte vara ekonomiskt lönsam. Med dubbelt elpris blev utfallen något annorlunda och det visade sig att det var ekonomiskt lönsamt för en fastighetsägare att investera i samtliga tre fall. Kalkylen för nettodebitering visade sig dock vara den mest lönsamma. När skattereduktionen blir gällande kommer Sverige ha en möjlighet att få en rejäl tillväxt på solcellsmarknaden, och därmed ha en möjlighet till samma positiva utveckling som de ledande länderna haft.

ABSTRACT

Because of global warming it's time to try increase the amount of renewable energy and to reduce the use of fossil fuels. According to EU directives renewable energy should account for 20% of all energy used in 2020 and the requirements will only increase. In just a few days the earth receives more energy than the total amount consumed throughout human history and a challenge for the future is to be able to seize a small part of the sun's rays to satisfy all the energy that humans require. Over the past 10 years, the solar cell market in Sweden has grown, but compared to other countries both in Europe and other parts of the world the growth has been small. The countries that account for most of the installed PV capacity in the world have had renewable energy programs since the 1990s. It is clear that the growth of the PV market is dependent on clear, consistent and coherent policy objectives and that there is economic support systems such as net metering for it to be economically viable to invest in solar panels. In Sweden, there is no economic incentive for the market to grow and the support systems available today are not sufficient. It is intended that a tax credit will be valid for producers of renewable energy on first of July this year.

This thesis examines a property owners incentives to invest in a solar PV system, based on two possible future scenarios. A photovoltaic plant of 45 m² represents the initial investment and calculations are performed to see if the investment is economically viable. In order to make a comparison three calculations on the same basic investment and conditions is done. One calculus is calculated using prevailing support systems, one based on a tax credit as well as one on how it would look if net metering had been applied. A second calculation is performed on these three options with the same investment condition but with a doubling of the electricity price to see what the effect will be. The results show that it is economically viable for a property owner to invest in a photovoltaic plant of 45 m² when the tax reduction takes effect, and with current electricity price the profit from tax reduction is slightly higher than it had been if net debit would have been applied. The estimate calculated with compensation based on current support system turned out to be not viable. With twice the price of the electricity the result became a bit different and it turned out that it was economically viable for owners to invest in all three cases, but the estimate for net metering proved to be the most profitable. When the tax credit takes effect Sweden will have an opportunity to get a hefty growth of the solar market and an opportunity for the same positive trend as the leading countries.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<i>ORDLISTA OCH DEFINITIONER</i>	8
1 Inledning	9
1.1 <i>PRESENTATION AV EXAMENSARBETET</i>	9
1.2 <i>BAKGRUNDSBESKRIVNING</i>	9
1.3 <i>PROBLEMFÖRMULERING</i>	10
1.4 <i>SYFTE</i>	10
1.5 <i>FRÅGESTÄLLNINGAR</i>	10
1.6 <i>AVGRÄNSNINGAR</i>	11
1.7 <i>MÅLGRUPP</i>	11
1.8 <i>DISPOSITION</i>	12
2 Metod och Data	13
2.1 <i>METODVAL</i>	13
2.2 <i>DATAINSAMLING</i>	13
2.3 <i>RELIABILITET OCH VALIDITET</i>	14
3 Teori	15
3.1 <i>FÖRNYBAR ENERGI</i>	15
3.2 <i>SOLENERGI</i>	15
3.3 <i>SOLCELLER</i>	15
3.4 <i>TEKNIKEN BAKOM SOLCELLER</i>	16
3.5 <i>SOLCELLSINSTALLATION UR ETT GLOBALT PERSPEKTIV</i>	17
3.6 <i>SOLCELLSINSTALLATION I SVERIGE</i>	17
3.7 <i>POSITIVA FÖLJDER AV EN SMÅSKALIG ELPRODUKTION</i>	18
3.8 <i>HINDER FÖR IMPLEMENTERING AV SOLCELLER I SVERIGE</i>	18
3.9 <i>NUVARANDE EKONOMISKA STYRMEDEL I SVERIGE</i>	19
3.9.1 <i>Statligt stöd</i>	19
3.9.2 <i>Elcertifikat</i>	19
3.10 <i>TÄNKBARA FRAMTIDA EKONOMISKA STYRMEDEL I SVERIGE</i>	20
3.10.1 <i>Skattelättnad</i>	20
3.10.2 <i>Nettodebitering</i>	20
3.11 <i>ENERGIPRIS</i>	21
3.11.1 <i>Den köpta elens beståndsdelar</i>	21
3.12 <i>ERSÄTTNING FÖR SOLELPRODUKTION</i>	22

3.12.1	<i>Elnätsavgift</i>	22
3.12.2	<i>Ersättning för elcertifikat</i>	23
3.12.3	<i>Ersättning för överproduktion</i>	23
3.13	GÄLLANDE RÄTT	24
3.13.1	<i>EU Rätt</i>	24
3.13.2	<i>Svensk Rätt</i>	24
3.13.2.1	<i>Inkomstskattelag (1999:1229), Kapitel 42</i>	24
3.13.2.2	<i>Lag (1994:1776) om skatt på energi</i>	25
3.13.2.3	<i>Skatteverkets ställningstagande 2011-11-16</i>	25
3.14	INVESTERINGSBEDÖMNING	25
3.15	INVESTERINGSKALKYLENS VARIABLER	26
3.15.1	<i>Grundinvestering</i>	26
3.15.2	<i>In- och utbetalningar</i>	26
3.15.3	<i>Ekonomisk livslängd</i>	26
3.15.4	<i>Kalkylränta</i>	26
3.15.5	<i>Diskontering och kapitalisering av betalningsströmmar</i>	27
3.16	METODER FÖR INVESTERINGSBEDÖMNING	27
3.16.1	<i>Pay back metoden</i>	27
3.16.2	<i>Nuvärdesmetoden</i>	27
4	Empiri	28
4.1	EXEMPEL SMÅHUS	28
4.2	INVESTERINGSKOSTNAD SOLCELLER	28
4.3	UPPSKATTNING AV VALD ANLÄGGNINGS PRODUKTION	29
4.4	EKONOMI SMÅHUS VID ETT AKTUELLT ELPRIS	30
4.4.1	<i>Elkostnad</i>	30
4.4.2	<i>Inkomster</i>	30
4.4.2.1	<i>Solcellsbidrag</i>	30
4.4.2.2	<i>Dagens ersättning</i>	31
4.4.2.3	<i>Skattelättnad</i>	31
4.4.2.4	<i>Nettodebitering</i>	31
4.5	KALKYLER RÄKNAT PÅ ETT AKTUELLT ELPRIS	31
4.5.1	<i>Pay back metoden</i>	31
4.5.1.1	<i>Dagens läge</i>	31
4.5.1.2	<i>Skattereduktion</i>	32

4.5.1.3	<i>Nettodebitering</i>	32
4.5.2	<i>Nuvärdesmetoden</i>	33
4.5.2.1	<i>Dagens läge</i>	33
4.5.2.2	<i>Skattereduktion</i>	34
4.5.2.3	<i>Nettodebitering</i>	35
4.6	<i>EKONOMI SMÅHUS VID ETT HÖGRE ELPRIS</i>	36
4.6.1	<i>Elkostnad</i>	36
4.6.2	<i>Inkomster</i>	37
4.6.2.1	<i>Solcellsbidrag</i>	37
4.6.2.2	<i>Dagens ersättning</i>	37
4.6.2.3	<i>Skattelättnad</i>	37
4.6.2.4	<i>Nettodebitering</i>	37
4.7	<i>KALKYLER RÄKNAT PÅ ETT HÖGRE ELPRIS</i>	38
4.7.1	<i>Pay back metoden</i>	38
4.7.1.1	<i>Dagens läge</i>	38
4.7.1.2	<i>Skattereduktion</i>	38
4.7.1.3	<i>Nettodebitering</i>	39
4.7.2	<i>Nuvärdesmetoden</i>	39
4.7.2.1	<i>Dagens läge</i>	39
4.7.2.2	<i>Skattelättnad</i>	41
4.7.2.3	<i>Nettodebitering</i>	42
4.8	<i>SAMMANSTÄLLNING</i>	44
5	Analys	45
5.1	<i>PROBLEMOMRÅDE</i>	45
5.2	<i>ANALYS AV KALKYLER RÄKNAT PÅ DAGENS ELPRIS</i>	45
5.2.1	<i>Sveriges nuvarande stödsystem</i>	45
5.2.2	<i>Skattelättnad</i>	46
5.2.3	<i>Nettodebitering</i>	46
5.3	<i>ANALYS AV KALKYLER RÄKNAT PÅ ETT HÖGRE ELPRIS</i>	47
5.3.1	<i>Sveriges nuvarande stödsystem</i>	47
5.3.2	<i>Skattelättnad</i>	47
5.3.3	<i>Nettodebitering</i>	47
5.4	<i>SAMMANSTÄLLNING</i>	48
6	Slutsats	49

7 Egna reflektioner	50
8 Referenser	51

ORDLISTA OCH DEFINITIONER

AMPERE - Enheten som används när man mäter ström

AVRÄKNINGSPERIOD - Vid exempelvis nettodebitering på årsbasis är avräkningsperioden ett år

ENERGI - Effekt gånger tid, betecknas ofta med kWh

EFFEKT - Anger den mängd energi som omvandlas per tidsenhet, betecknas till exempel med W eller kW

FÖRDUBBLAT ELPRIS - I denna uppsats menas detta en fördubbling av elpriset på den Nordiska elbörsen Nord Pool

GW - 1 GW är lika mycket som 1 000 000 kW

HUVUDSÄKRING 63 A - För att ställa det i relation till något: I ett småhus är det vanligt att man har en huvudsäkring på 15 - 25 A

KVOTPLIKTIGA ÄR -

- elleverantörer
- användare av egenproducerad el om den mängd de själv använder når upp till 60 MWh per beräkningsår och elen producerats i en anläggning med installerad effekt högre än 50 kW
- elanvändare som använt el som de importerat eller köpt på nordiska elbörsen
- Industrier som använder mycket el som registrerats av Energimyndigheten

MIKROPRODUKTION - En anläggning som producerar el och som har en säkring på högst 63 A

MW - 1 MW är lika mycket som 1000 kW

NETTODEBITERING - Form av ekonomiskt styrmedel som innebär att elmätaren snurrar fram vid köpt el och bak vid såld el. Vid avräkning betalas nettot av köpt el

1 Inledning

Detta examensarbets första kapitel ska ge en inledande information om arbetet. En kort presentation av examensarbetet inleder kapitlet. Bakgrunden till arbetet beskrivs, vilken bidrar till den problemformulering arbetet bygger på. Vidare presenteras syfte och frågeställningar. Avgränsningar och arbetets disposition avslutar detta kapitel.

1.1 PRESENTATION AV EXAMENSARBETET

Detta examensarbete är det avslutande momentet på utbildningen fastighetsföretagande vid Malmö Högskola. Under utbildningens gång har författaren utvecklat ett intresse för solcellsinstallationer och det har påverkat uppsatsens ämnesval.

1.2 BAKGRUNDSBESKRIVNING

Solceller ses idag som en förnybar energikälla som har potential till att bidra med en stor andel förnybar energi i framtiden, men utvecklingen är utan tvekan beroende av politiskt stöd (Dusonchet & Telaretti 2010). Tydliga, konsekventa och sammanhängande politiska mål är av stor vikt för att få till en utveckling av solcellsmarknaden. I Sverige har politiken inom detta ämne varit inkonsekvent och föränderlig vilket bidragit till mindre framsteg i att få grön el att växa. Detta kan ställas i jämförelse med Tyskland som uppnått anmärkningsvärda resultat genom konsekvent och tydlig styrning (Gan, Eskeland & Kolshus 2007).

Det finns ett antal hinder som hämmat utvecklingen av förnybar energi i Sverige, bland annat debatten om kärnkraft som lett till en brist på statligt engagemang. Detta har i sin tur avspeglat sig på kortsiktiga subventionsprogram för förnybara energikällor (Wang 2006). Den hantering av solelproducenter som är aktuell idag gör att det endast är ekonomiskt lönsamt med installationer av små solcellsanläggningar. Att det uppstår ett solelöverskott som solelproducenten inte får något eller bara ett lågt värde för är ett problem. Med dagens hantering innebär det för ett småhus att endast cirka 2-7 m² av cirka 60 m² takyta är optimalt att använda till solelsproduktion, sett ur ett ekonomiskt perspektiv. En rimlig ersättning för överskottsel har stor betydelse för att Sverige ska få en fortsatt utveckling av solcellsmarknaden. Med det nuvarande systemet utesluts i stora drag hela marknaden för småhus (Molin, Widén & Stridh 2010). Nettodebitering är ett system som används som ett framgångsrikt styrmedel i vissa länder för att höja andelen förnybar energi.

Detta system är ett enkelt och billigt sätt för att kunna hantera småskaligt producerad el som matas in på elnätet (Poullikkas & Kourtis 2013). Det som begränsar solelen i Sverige är inte för liten tillgång på solenergi eller på grund av tekniska begränsningar i elnätet. Begränsningen ligger framför allt i att elproducenterna har svårt att tillgodoräkna sig en överproduktion av el vilket leder till att storleken på det installerade systemet blir mycket begränsad samt att återbetalningstiden ökar (Widén 2010).

1.3 PROBLEMFÖRMULERING

Solceller är en intressant och miljövänlig energikälla som har stor potential till att bidra med att minska användningen av fossila energikällor. I flera länder inom EU har utvecklingen av småskalig solelproduktion varit väldigt stor, medan ett flertal länder, inklusive Sverige, halkat efter och haft en blygsam utveckling inom området. Genom studier av vetenskapliga artiklar inom området kan ett klart mönster urskiljas vilket visar på betydelsen av olika ekonomiska styrmedel som grund för en positiv utveckling av solcellsmarknaden i ett land.

1.4 SYFTE

Uppsatsens syfte är att ta reda på när det är ekonomiskt lönsamt för en fastighetsägare att investera i en solcellsanläggning på 45 m², i dagsläget samt utifrån två tänkbara framtida scenarier.

1.5 FRÅGESTÄLLNINGAR

- På vilket sätt kommer en kommande skattelättnad att påverka en fastighetsägares ekonomiska incitament till att investera i ett solcellssystem i jämförelse med dagens förutsättningar?
- Vilken skillnad skulle ett system med nettodebitering göra i förhållande till en skattelättnad?
- Blir utfallet annorlunda vid ett fördubblat elpris?

1.6 AVGRÄNSNINGAR

Ett antal avgränsningar har gjorts i studien och undersökningen kommer endast att behandla en typ av fastighet vilket är ett enfamiljshus beläget i Skåne. Endast en enkel beskrivning av solceller kommer att tas upp. Yttre faktorer som påverkar solcellernas elproduktion, som exempelvis träd som skuggar anläggningen tas inte hänsyn till i arbetet. Verkningsgraden på solcellerna och annan tillhörande utrustning kommer inte att tas med i beräkningarna. Med solceller i denna uppsats menas endast nätanslutna solceller. Det finns olika former av nettodebitering, men endast nettodebitering på årsbasis kommer att behandlas. I elpriset utesluts den fasta abonnemangsavgiften. Investeringskalkyler som kommer användas i arbetet är begränsade till pay back metoden och nuvärdesmetoden. Kalkylräntan kommer inte att räknas ut utan anta ett värde på 7 %.

1.7 MÅLGRUPP

Uppsatsen riktar sig till fastighetsägare och övriga som jobbar med fastigheter samt andra som har intresse av vad skattelättnaden kan göra för att påverka Sveriges utveckling av solcellsmarknaden. Resultatet av kalkylerna kan ge en fingervisning i hur stor solcellsanläggning som är ekonomiskt lönsam att investera i.

1.8 DISPOSITION

Examensarbetet består utav sex kapitel med innehåll som presenteras nedan.

Kapitel 1, inledningskapitlet, börjar med en kort introduktion till det valda ämnet samt en bakgrundsbeskrivning. Den problemformulering som ligger till grund för arbetet presenteras följt av syfte och de frågeställningar som ska besvaras. I inledningen redovisas även avgränsningar samt examensarbetets målgrupp.

Kapitel 2, metodavsnittet, här redogör författaren för tillvägagångssättet för examensarbetet samt vilken vetenskapligt metod och ansats som använts. Även arbetets reliabilitet samt validitet diskuteras.

Kapitel 3, teorikapitlet, de teoretiska utgångspunkterna för arbetet redovisas här.

Kapitel 4, empirin, här återfinns investeringskalkylernas beräkningar samt resultatet.

Kapitel 5, analysavsnittet, resultatet av beräkningarna analyseras utifrån litteraturöversikten.

Kapitel 6, slutsats, svaren på frågeställningarna redovisas och examensarbetet knyts samman.

2 Metod och Data

I metodavsnittet presenteras uppsatsens val av metod samt hur datainsamlingen utförts. Avsnittet avslutas med ett resonemang angående undersökningens reliabilitet och validitet.

2.1 METODVAL

Kvantitativa studier används då uppsatsen innehåller information som kan mätas med hjälp av siffror. Om man vill skapa en djupare förståelse för exempelvis en speciell händelse används kvalitativa metoder. Val av metod bestäms främst utifrån studiens syfte, och vid intervjuer samt observationer är kvalitativa metoder mest lämpade. Vid matematiska beräkningar och enkätundersökningar lämpar sig kvantitativa metoder bäst (Björklund & Paulsson 2003, s. 63).

Induktivt, deduktivt samt abduktivt är tre olika arbetsätt då teori och verklighet ska ställas i relation till varandra (Patel & Davidsson 2003). Med en induktiv ansats menas att verkligheten först undersöks för att kunna upptäcka mönster vilka sedan sammanfattas i teorier och modeller. Vid en deduktiv ansats är teorierna utgångspunkten och med hjälp av insamlad data dras logiska slutsatser utifrån de befintliga teorierna. En abduktiv ansats är en blandning av induktiv och deduktiv ansats (Björklund & Paulsson 2003, s. 62).

Då undersökningen i uppsatsen går ut på att beräkna ekvationer där svaren på dessa analyseras utifrån den valda teorin kommer en kvantitativ metod att användas. Kvantitativa metoder används när man ska sätta siffror på det material som ska undersökas. Och då logiska slutsatser ska dras utifrån befintlig teori kommer en deduktiv ansats att användas (Eliasson 2013, s. 35).

2.2 DATAINSAMLING

Examensarbetet har inletts med en litteraturöversikt över det valda ämnet. Insamling av data har skett genom att vetenskapliga artiklar och böcker sökts igenom och den mest relevanta datan för uppsatsens syfte och frågeställningar har valts ut. Utifrån aktuell litteraturöversikt och relevanta böcker har en del av teorin utformats. För att kunna utföra beräkningar i empirin består en del data i teorin även av beräkningarnas förutsättningar. Empirin består av ekonomiska beräkningar och för att kunna göra en ekonomisk bedömning utifrån teorin har två olika investeringskalkyler använts.

Pay back metoden har använts för att ge en första bild av om investeringen kan vara lönsam. Då denna metod endast tar hänsyn till kostnad för grundinvestering samt årlig besparing gjordes även beräkningar med hjälp av nuvärdesmetoden. Denna metod tar hänsyn till fler parametrar så som grundinvestering, årlig besparing under investeringens livstid, kalkylränta samt investeringens restvärde. Nuvärdesmetoden ger därmed en bättre och mer realistisk investeringsbedömning än om endast Pay back metoden använts.

Då den utvalda informationen är sekundärdata måste det finnas en medvetenhet om att informationen kan vara vinklad eller att den inte är heltäckande. Även de sökord som använts vid litteratursökning i olika databaser kan ha medfört att underlaget blivit ofullständigt (Björklund & Paulsson 2003, s. 67).

2.3 RELIABILITET OCH VALIDITET

Författaren har under arbetets gång kritiskt granskat teoretiskt material och de empiriska uträkningarna och de faktorer som kan ha påverkat examensarbetets reliabilitet samt validitet.

Reliabilitet är ett mått på en undersöknings tillförlitlighet och precision och den visar den pålitlighet de uppmätta värdena har. Värdena ska kunna upprepas och visa på ett liknande resultat (Eliasson 2013, s 14). Uppsatsen uppskattas ha en relativt hög reliabilitet då det med stor sannolikhet hade varit möjligt för någon annan att utföra samma beräkningar och komma fram till samma resultat. En förutsättning för detta är givetvis att uträkningarna baseras på samma variabler som använts i uppsatsens beräkningar.

För att veta om undersökningen verkligen mäter det som det är meningen att den ska mäta bedömer man undersökningens validitet. Med det menas om undersökningen är giltig (Eliasson 2013, s 16). Uppsatsens författare bedömer att validiteten i denna undersökning är relativt hög då den insamlade teorin med hög sannolikhet är sann och de valda kalkylerna mäter det som de ska mäta. Genom att jämföra resultaten av uppsatsens kalkyler kan man se att de pekar i samma riktning vilket även visar på att validiteten är hög.

3 Teori

3.1 FÖRNYBAR ENERGI

Fossila bränsle så som olja, kol och naturgas har under flera decennier varit de primära källorna för att generera energi. På grund av ökad levnadsstandard runt om i världen är efterfrågan på energi stor, och förbränningen av fossila bränslen så som olja och kol har lett till en global uppvärmning som nu är ett hot mot hela planetens välbefinnande (Jha 2009, s. xix). Förnybara energikällor eller flödande energikällor är den energi som direkt eller indirekt är baserade på solenergi. Dessa energikällor kan ständigt förnyas i samma fart som de används (Ne 2014 a). Stigande oljepriser, höga energikostnader och den globala växthuseffekten har tvingat energiplanerare att fokusera på alternativa energikällor för att i framtiden kunna minska beroendet av olja, kol samt naturgas och istället byta till förnybara energiformer (Jha 2009, s. 1).

3.2 SOLENERGI

På bara några dagar tar jorden emot mer energi från solen än den totala mängd energi som förbrukats under hela människans historia, och endast tre veckor av solsken kan uppväga den mängd energi som alla kända reserver av kol, olja och naturgas innehåller. Utmaningen inför framtiden är att kunna ta tillvara en liten del av all energi från solen för att tillgodose den energi som de mänskliga aktiviteterna behöver (Green 2002, s. 11). År 2005 var det endast tre länder, USA, Tyskland och Japan, som tillsammans stod för 90 % av världens installerade solcellskapacitet och det är intressant att notera att dessa länder inte är de soligaste platserna i världen. På grund av höga el-, gas- och oljekostnader har många länder i Europa samt delar av Asien utformat program för förnybar energi så som exempelvis solenergi. Tyskland och Japan började redan under 1990-talet att investera i dessa program för att få till en utveckling av den förnybara energin (Jha 2009, s. 11).

3.3 SOLCELLER

Solceller har funnits i många år och då främst på de platser som saknat fast nätanslutning. År 1958 skickades de första solcellerna ut i rymden och deras funktion var att förse radiosändaren på en satellit med el. Under oljekrisen i början av 1970-talet började solcellsindustrin ta fram planer på att utveckla billiga solceller som kunde användas på marken (Green 2002, s. 28). Solcellstekniken

finns i dagsläget inom många olika områden, och den enklaste direkta användningen kan man hitta i exempelvis solcellsdrivna miniräknare. En annan vanlig användning av solcellstekniken som använts under lång tid i bland annat utvecklingsländer är att driva vattenpumpar för att förse boskap med vatten (Svensksolenergi 2007 a) Den vanligaste användningen idag är för elproduktion som är ansluten till elnätet. Solcellsinstallationer sitter oftast på byggnader och då främst uppe på taken, men det finns även solcellsanläggningar på marken som kan vara så stora som cirka 1 km² (NE 2014 b). Livslängden på solceller ligger på 25 år och de säljs vanligtvis med en garanti som gäller under hela denna tid (Energimyndigheten 2007).

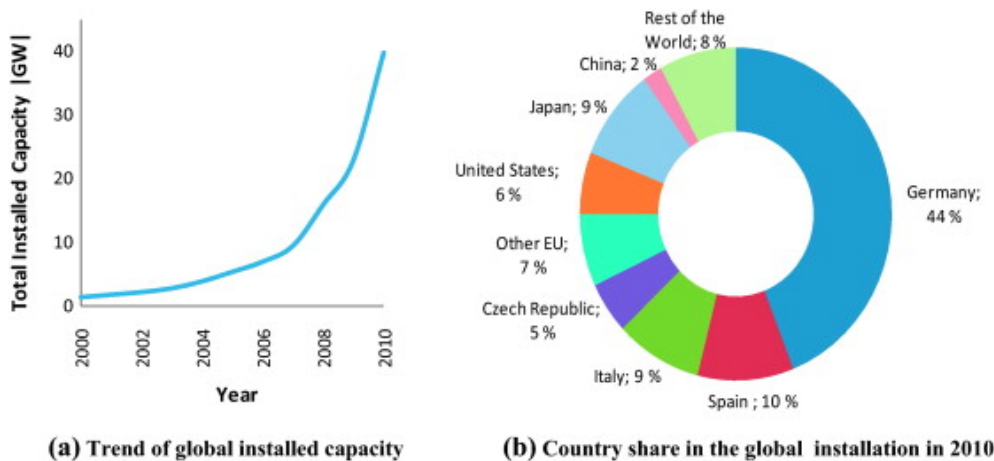
3.4 TEKNIKEN BAKOM SOLCELLER

Solceller omvandlar solens strålar till elektrisk energi och processen är tyst och den sker helt utan bränsle eller att någonting i solcellen förbrukas (energimyndigheten 2009, s. 3). Detta är den mest direkta metoden för att omvandla solenergi till el utan att något utsläpp av koldioxid sker eller att det blir någon påverkan på växthuseffekten (Jah 2009, s. 2). Det finns olika typer av solceller men den vanligaste är tillverkad av en tunn bricka av kristallint kisel med en storlek på cirka 10*10 centimeter och den är endast någon tiondels millimeter tjock. Den sidan av cellen som exponeras för solljus är delvis täckt av ett mönstrat metallskikt som är i elektrisk kontakt med cellen. Baksidan är även den täckt av ett metallskikt (Green 2002, s. 11). När cellen träffas av solens strålar skapas det en elektrisk spänning på cirka 0,5 V mellan dessa två skikt, och dess funktion kan liknas med funktionen i ett batteri. Skillnaden mellan ett batteri och en solcell är att solcellen inte tar slut på energi, den räcker så länge solen skiner. Solcellerna är oftast hopkopplade i en solcellsmodul som innehåller cirka 36 celler. Denna modul är täckt med en skiva av härdat glas som skyddar cellerna från väder och vind (Green 2002, s. 12). Solcellen avger likström, det vill säga att elektronerna rör sig i en enda riktning, och med hjälp av en växelriktare görs likströmmen om till växelström som är den typ av ström som levereras ut i elnätet (NE 2014 b).

3.5 SOLCELLSINSTALLATION UR ETT GLOBALT PERSPEKTIV

Den installerade kapaciteten av solceller ökade markant under en tio års period. Mellan år 2000 till år 2010 hade den globala solcellskapaciteten ökat från 1,4 GW till cirka 40 GW. I genomsnitt var den årliga tillväxten cirka 49 % (Timilsina, Kurdgelashvili & Narbel 2012). Tyskland, USA och Japan har varit de största marknaderna för solcellssystem under många år men det har även skett en stor ökning av den installerade effekten i andra länder (Widén 2010).

Diagram 1

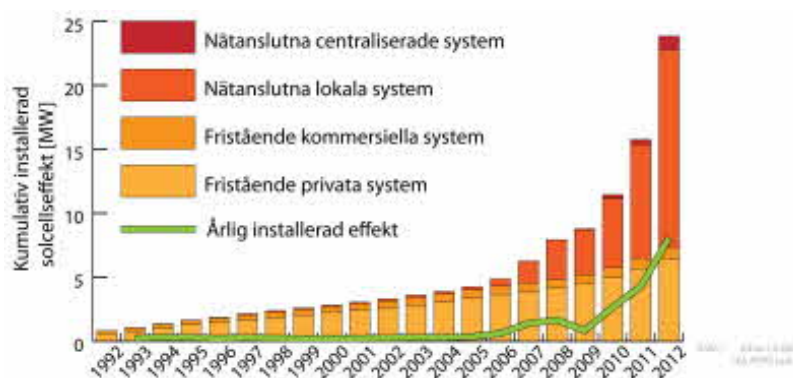


(Timilsina, Kurdgelashvili & Narbel 2012).

3.6 SOLCELLSINSTALLATION I SVERIGE

Intresset för solceller har ökat betydligt under de senaste åren. Sjunkande priser för solcellssystemen och att det sedan år 2005 funnits ett statligt stöd att söka för en investering är faktorer som påverkat (energimyndigheten 2013 a).

Diagram 2



I slutet av 2012 fanns det totalt 23,8 MW installerad effekt (energimyndigheten 2013 a).

3.7 POSITIVA FÖLJDER AV EN SMÅSKALIG ELPRODUKTION

Användningen av kol,olja och naturgas skulle minska genom att fler småskaliga elproduktioner installerades (Jha 2009, s. 1). Det svenska lågspänningsnäten verkar inte ha några problem med att kunna ta emot en hög grad av solel. Detta har kunnat påvisas i de relativt få område i världen som haft en hög lokal utbyggnad av solcellsinstallationer (Widén 2010). Småskaliga solcellssystem kan även hjälpa till att stärka distributionsnätet och då speciellt ute på landsbygden. Detta är positivt eftersom spänningen ofta sjunker i slutet av ledningarna och dessa små elproduktioner som är anslutna till nätet ökar spänningen i ledningarna och bidrar till att minska på nätägarens kostnader för underhåll och förbättringar i elnätet (Poullikkas & Kourtis 2013). Om det sker en överskottsproduktion av el i det svenska kraftsystemet skulle exporten av el till utlandet öka, det skulle även vara lönsamt att ersätta den värmeproduktion som är baserad på biobränsle samt att ersätta kraftvärme i fjärrvärmenät med elvärme (Widén 2010).

3.8 HINDER FÖR IMPLEMENTERING AV SOLCELLER I SVERIGE

Stora förändringar har skett inom den svenska elsektorn sedan början på 1970-talet. Från olja till kärnkraft, kol, gas och biomassa fram till i början av 2000-talet då vattenkraft och kärnkraft stod för 46 % respektive 45,7 % av Sveriges elproduktion. En avveckling av kärnkraften röstades fram år 1980 och detta har varit logiken bakom program för förnybar energi. De stora elbolagen har dock inte sett någon poäng med att utveckla förnybara energikällor då det funnits tillräckligt med billig el från kärnkraft och vattenkraft. Sedan 1991 har det antagits riktlinjer för att främja förnybara energikällor men det osäkra läget för kärnkraftens framtid har bidragit till att det varit brist på kontinuitet och långsiktiga engagemang i den svenska politiken. Frågan om avveckling av kärnkraften har tagit för mycket tid och därmed haft en negativ påverkan på utvecklingen av förnybar energi. Detta har i sin tur avspeglat sig på kortsiktiga subventionsprogram för förnybara energikällor (Wang 2006). De höga kostnaderna för den gröna elen i förhållande till den låga kostnaden för fossilbaserad el är ännu en faktor som bidrar till den långsamma utvecklingen (Gan, Eskeland & Kolshus 2007).

Den hantering av solelproducenter som är aktuell idag gör att det endast är ekonomiskt lönsamt med installationer av väldigt små solelanläggningar. Att det uppstår ett solelöverskott som solelproducenten inte får något eller bara ett lågt värde för är ett problem. Med dagens hantering innebär det för ett småhus att endast cirka 2-7 m² av cirka 60 m² takyta är optimalt att använda till

solelsproduktion, sett ur ett ekonomiskt perspektiv. En rimlig ersättning för överskottsel har stor betydelse för att Sverige ska få en fortsatt utveckling av solcellsmarknaden. Med det nuvarande systemet utesluts i stora drag hela marknaden för småhus (Molin, Widén & Stridh 2010).

Utvecklingen av marknaden för solel är utan tvekan beroende av politiskt stöd (Dusonchet & Telaretti 2010). Tydliga, konsekventa och sammanhängande politiska mål är av stor betydelse för att en utveckling ska kunna ske. Även att det finns någon form av statligt stöd har betydelse. Ett internationellt samarbete som stödjer forskning och utveckling av solceller måste även utökas (Gan, Eskeland & Kolshus 2007). De länder i världen som under lång tid varit de största marknaderna för solcellssystem har alla varit beroende av generösa ekonomiska stödsystem (Widén 2010). Det som begränsar solelen i Sverige är inte för liten tillgång på solenergi eller på grund av tekniska begränsningar i elnätet. Begränsningen ligger framför allt i att elproducenterna har svårt att tillgodoräkna sig en överproduktion av el vilket leder till att storleken på det installerade systemet blir mycket begränsad samt att återbetalningstiden ökar (Widén 2010).

3.9 NUVARANDE EKONOMISKA STYRMEDEL I SVERIGE

3.9.1 Statligt stöd

Redan år 2005 fanns det investeringsstöd att söka för nätanslutna solcellsinstallationer, men fram till år 2008 gällde detta endast för installationer på offentliga byggnader (Palmblad 2006). Sedan år 2009 finns det ett statligt stöd att söka för alla typer av sökande. Visionen med denna lag är att bidra till omställningen av energisystemet samt att få igång en industriell utveckling inom energiteknikområdet. Ersättningen är, enligt den lag som trädde i kraft 1 februari 2013, 35 % av kostnaden för både material och arbete. Det maximala beloppet är 1,2 miljoner kronor per solcellssystem (SFS nr. 2009:689). I Sverige har det aktuella investeringsstödet till solcellsinstallationer gett en stor inverkan på den installerade nätanslutna effekten. En fortsatt uppåtgående trend kan vara möjlig i Sverige, om systempriserna sjunker och utvecklingen av stödformer fortsätter (Widén 2010).

3.9.2 Elcertifikat

Elcertifikatsystemet är en form av ekonomiskt stöd för att öka andelen förnybar elproduktion. En godkänd anläggning med förnybara energikällor får ett elcertifikat för varje producerad MWh el. Detta elcertifikat har sedan ett värde vid en försäljning. Systemet med elcertifikat startade i Sverige

år 2003 och priset har sedan dess varierat mellan 150 kronor till 350 kronor per elcertifikat (Energiläget 2013, s. 55). Kvotpliktiga företag är skyldiga att köpa ett visst antal elcertifikat och antalet bestäms av storleken av företagets elleverans eller elanvändning. De kostnader leverantörerna drar på sig genom köp av elcertifikat, betalas av konsumenterna via deras elräkningar. Marknaden för elcertifikat styrs av utbud och efterfråga. Då det produceras lite el från förnyelsebara energikällor minskar även utbudet av elcertifikat. Detta leder till ett högre pris som i sin tur stimulerar fler producenter att öka sin förnyelsebara produktion (Ekonomifakta 2014).

3.10 TÄNKBARA FRAMTIDA EKONOMISKA STYRMEDEL I SVERIGE

3.10.1 Skattelättnad

Regeringen föreslår en sänkt skatt för egenproducerad förnybar el i budgetpropositionen för 2014 och detta är ett steg i regeringens arbete att försöka öka den förnybara elen samt att stärka konsumenternas läge på energimarknaden. Förslaget innebär att man som mikroproducent av förnybar el får göra ett avdrag i sin inkomstdeklaration. Ett avdrag på upp till 20 000 kWh får göras årligen, per anslutningspunkt och skattskyldig, för den el som skickas ut på det allmänna elnätet. Att man som mikroproducent köper lika mycket el som man matar ut på nätet varje år är ett villkor för att kunna göra avdrag. Skattereduktionens storlek kommer att ligga på cirka 60 Öre/kWh, det vill säga ungefär dubbelt så mycket som energiskatten. Med hjälp av detta förslag kommer det att bli mer attraktivt för framförallt enskilda fastighetsägare att producera sin egen el och regeringens avsikt är att skattereduktionen för egenproducerad förnybar el ska kunna träda i kraft den första juli 2014 (regeringen 2013).

3.10.2 Nettodebitering

Systemet nettodebitering fungerar genom att den installerade elmätaren registrerar energiflödet i två riktningar. Mätaren roterar framåt när kunden använder köpt el från nätet och roterar bakåt när den egenproducerade elen skickas tillbaka in på nätet (Poullikkas & Kourtis 2013). Det finns olika former av nettodebitering och för att kunna utnyttja alla tillgängliga taktytor för solelproduktion bör den så kallade avräkningsperiodens längd vara tillräckligt lång. Nettodebitering på årsbasis är den form av nettodebitering som är mest fördelaktig för solelproducenten (Molin, Widén & Stridh 2010). Nettodebitering, både på månadsbasis och årsbasis ger allra minst en fördubbling av den möjliga storleken på solcellssystemet som kan installeras, sett ur ett ekonomiskt perspektiv (Widén

2010). Detta är ett enkelt och billigt sätt för att hantera mikroproducerad el som matas in på nätet. Det är också positivt att den administration som krävs för systemet är minimal och fördelarna gynnar inte enbart elproducenten utan även samhället då båda parter sparar pengar. I Europa finns det endast fem länder som använder nettodebitering och det är framför allt Tyskland, Danmark och Spanien som alla tre är kända för sina framgångar med utbyggnader av bland annat solenergi (Poullikkas & Kourtis 2013). Även om den svenska staten skulle göra en förlust i form av skatteintäkter vid ett införande av nettodebitering, skulle de få ökade skatteintäkter i form av moms på de sålda solcellsanläggningarna. Med anläggningarnas nuvarande prisläge är intäkterna för momsen högre än de minskade skatteintäkterna för energiskatt och moms, detta sett under anläggningens livslängd. Staten skulle kunna se minskningen av intäkter i form av energiskatt och moms som en investering för att utveckla solcellsindustrin i Sverige, och därmed bidra till att säkra den inhemska energiförsörjningen, underlätta att nå EU:s 2020-mål samt att gynna antalet arbetstillfällen i en kraftigt växande marknad, globalt sett (Molin, Widén & Stridh 2010).

3.11 ENERGIPRIS

Energipriserna var hyfsat stabila under andra halvan av 1990-talet, men har ökat kraftigt under hela 2000-talet. Från år 1996 fram till år 2011 ökade hushållselen från cirka 100 öre/kWh till cirka 190 öre/kWh för att sedan sjunka en aning år 2012. Ökningen beror huvudsakligen på att bränslepriserna blivit dyrare och på de skatter som idag finns på energi (Energiläget 2013, s. 20).

3.11.1 Den köpta elens beståndsdelar

Priset för köpt el består av en fast och en rörlig del. El som är egenproducerad och används direkt i huset ersätter köpt el och får därmed samma värde som den köpta elen. Den rörliga delen debiteras vanligtvis i kWh och består av följande delar:

- **Elhandelspris** - bestäms av elhandelsbolagen. Det finns cirka 120 elhandelsbolag i Sverige och försäljningen är konkurrensutsatt. Kunder kan fritt välja vilket bolag man vill få sin el ifrån. (Energimarknadinspektionen 2014).
- **Elcertifikat** - betalas av konsumenterna via deras elräkningar (Ekonomifakta 2014).
- **Energiskatt** - enligt LAG (1994:1776) om skatt på energi, bestäms av regeringen och debiteras av elhandelsbolagen.
- **Elöverföringsavgift** - bestäms av nätbolaget. Det finns cirka 170 nätbolag och som kund kan man inte välja vilket nätbolag man vill ha (Energimarknadinspektionen 2014).

- **Moms** - sedan skattereformen infördes 1990 betalas 25 % på alla ovanstående poster (ekonomifakta 2014 a.).

3.12 ERSÄTTNING FÖR SOLELPRODUKTION

3.12.1 Elnätsavgift

När man producerar sin egen el behöver man ha två elnätsabonnemang, ett för elproduktion och ett för elanvändning. För solceller på hustak, med en elproduktionskälla på maximalt 43,5 kW och ansluten till en huvudsäkring på maximalt 63 A, har E:on ett elnätsabonnemang som de kallar mikroproduktion, vilket kan ses i tabellen nedan.

Tabell 1

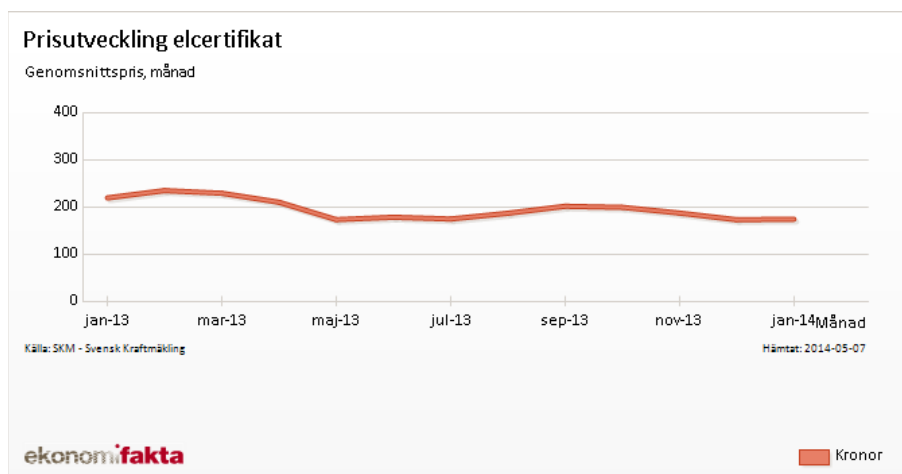
Elnätsabonnemang Elproduktion lågspänning 230/400 V	Grundavgift kr/månad (inkl. moms)	Ersättning för nätnytta öre/kWh (exkl. moms)
<i>Huvudsaklig elanvändning*</i>	0	5,20
<i>Huvudsaklig elproduktion**</i>	156,25	5,20

* Gäller dig som på årsbasis använder mer el än du matar ut på elnätet i form av överskott
 ** Gäller dig som på årsbasis använder mindre el än du matar ut på elnätet i form av överskott
 Produktionen får maximalt uppgå till 43,5 kW på en säkringsstorlek om högst 63 A

Elnätsavgift för mikroproduktion i område Syd och Stockholm (E.on 2014 a).

3.12.2 Ersättning för elcertifikat

Diagram 3

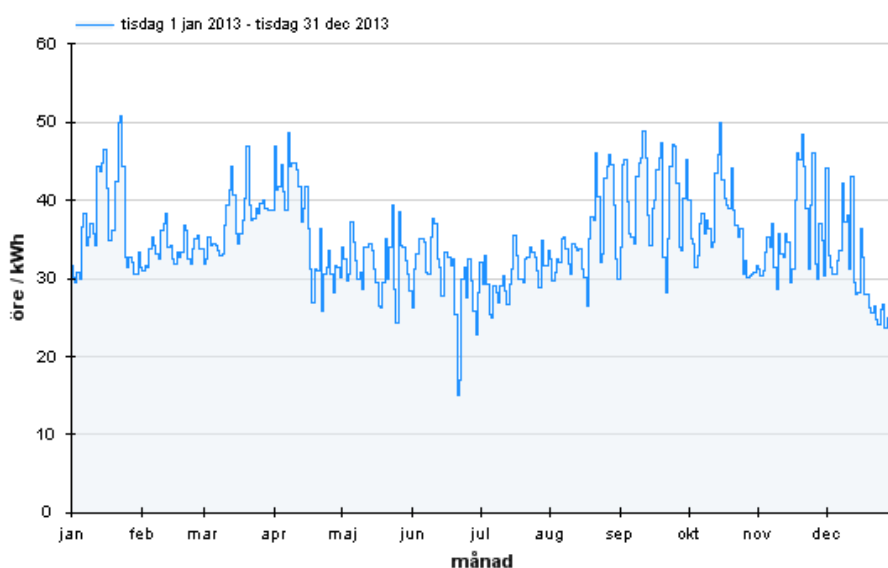


Medelpriset för elcertifikat under 2013 låg på 196 kr/MWh (Ekonomifakta 2014).

3.12.3 Ersättning för överproduktion

Nord Pool är den stora börsmarknaden för el i Norden där elproducenter och elleverantörer gör upp vad elen är värd för tillfället och det är dessa priser på Nord Pool som styr elpriset (Sveriges energi 2014). I diagrammet nedan syns Nord Pools spotpris 2013 (Vattenfall 2014).

Diagram 4



En ersättning för mikroproducentens överproduktion betalar E:ON elbörsen Nord Pools aktuella spotpris för den timme då produktionen sker minus 4 öre/kWh. Denna ersättning betalas ut till elproducenten fyra gånger per år (E:on 2014 b).

3.13 GÄLLANDE RÄTT

3.13.1 EU Rätt

Sverige som är medlem i EU ska följa de fördrag och rättsakter som EU har beslutat om. Inom energiområdet finns det flera lagar och andra juridiskt bindande bestämmelser i form av direktiv som har blivit gällande i svensk lag. Flera av dessa direktiv har mål som ska uppfyllas till år 2020. En utformning av energipolitiken till år 2050 håller även på att bearbetas. En vision som EU har är att utsläppen av växthusgaser ska minska rejält utan att det skadar konkurrenskraften eller stör energiförsörjningen. Förnybar energi ska motsvara 20 procent av all använd energi år 2020 och direktivet innehåller även en fördelning av dessa mål mellan alla medlemsländerna.

I Sverige ska den andel av förnybar energi vara 49 % enligt EU direktivet, men Sverige har satt upp ett högre mål än EU, och har som mål att den andelen förnybar energi minst ska vara 50 % av den totala energianvändningen. Historiskt sett kan man se att Sveriges andel av förnybar energi år 1990 var 33 %. Denna procentsats har sedan dess ökat och uppgick till 48 % år 2011. Denna markanta ökning beror mest på den ökade användningen av biobränslen och då främst inom skogsindustrin för värme- och elproduktion. Även värmepumpar, som blivit allt vanligare, har bidragit till att andelen förnybar energi ökat (Energiläget s. 95).

3.13.2 Svensk Rätt

3.13.2.1 *Inkomstskattelag (1999:1229), Kapitel 42*

Inkomster som kommer från försäljning av solel inkomstbeskattas enligt denna lag

30 § Ersättningar när en privatbostadsfastighet eller en privatbostad upplåts samt ersättningar när produkter från sådana fastigheter eller bostäder avyttras ska tas upp. Detsamma gäller ersättningar när en bostad som innehas med hyresrätt upplåts.

Utgifterna för upplåtelsen eller produkterna får inte dras av. I stället ska avdrag göras med 40 000 kronor per år för varje privatbostadsfastighet, privatbostad eller hyreslägenhet. Om ersättningen avser upplåtelse, ska ytterligare avdrag göras hos upplåtaren enligt bestämmelserna i 31 §. Avdraget får inte i något fall vara högre än intäkten (SFS 1999:1229).

3.13.2.2 *Lag (1994:1776) om skatt på energi*

11. kap. Energiskatt på elektrisk kraft

1 § Elektrisk kraft som förbrukas i Sverige är skattepliktig, om inte annat följer av 2 §.

2 § Elektrisk kraft är inte skattepliktig om den

1. framställts i Sverige i ett vindkraftverk av en producent som inte yrkesmässigt levererar elektrisk kraft,
2. i annat fall framställts i Sverige av en producent som förfogar över en installerad generatoreffekt av mindre än 100 kilowatt och som inte yrkesmässigt levererar elektrisk kraft,
3. till lägre effekt än 50 kilowatt utan ersättning levererats av en producent eller en leverantör till en förbrukare som inte står i intressegemenskap med producenten eller leverantören,
4. framställts och förbrukats på fartyg eller annat transportmedel,
5. förbrukats för framställning av elektrisk kraft, eller
6. framställts i ett reservkraftsaggregat (SFS 1994:1776).

3.13.2.3 *Skatteverkets ställningstagande 2011-11-16*

Undantag från skatteplikt för el som framställs i en solcellsanläggning eller annan anläggning utan generator

El som framställts i en anläggning som inte har någon generator, såsom en solcellsanläggning, kan omfattas av undantaget från skatteplikt i 11 kap. 2 § i lagen (1994:1776) om skatt på energi. Sådan el är därmed undantagen från skatteplikt om övriga förutsättningar i bestämmelsen är uppfyllda (Skatteverket 2011).

3.14 *INVESTERINGSBEDÖMNING*

Självva begreppet investering påträffas i olika ekonomiska sammanhang och kan förklaras som något som införskaffas för en bestående användning. Det kan gälla samhället, företag eller privatpersoner. För ett företag är investeringar tillgångar som medför inkomster under en längre tidsperiod och som har en livslängd på över ett år. Investeringsbedömningens syfte är att kunna hjälpa till när ett företag ska välja att investera eller inte, men kan också hjälpa till att välja ut den mest lönsamma lösningen (Hansson, Olander & Persson 2008, s. 85).

3.15 *INVESTERINGSKALKYLENS VARIABLER*

3.15.1 *Grundinvestering*

Med grundinvestering menas det totala kapital som kan kopplas till investeringsobjektet vilket innefattar alla utbetalningar som uppstår vid anskaffning och installation (Hansson, Olander & Persson 2008, s. 89).

3.15.2 *In- och utbetalningar*

In- och utbetalningar som sker löpande beräknas årsvis och skillnaden mellan dessa kan ses som ett inbetalningsöverskott eller i vissa fall ett inbetalningsunderskott. Inbetalningar för sålda produkter och tjänster är det vanligaste, men betydelsen av inbetalningar kan också vara att investeringen leder till minskade kostnader. Kalkylmässigt kan man jämföra en kostnadsminskning med en inbetalning (Hansson, Olander & Persson 2008, s. 90).

3.15.3 *Ekonomisk livslängd*

Med den ekonomiska livslängden menas den period då objektet för investeringen är ekonomiskt lönsamt. När inbetalningsöverskotten är obefintliga är investeringens ekonomiska livslängd slut, vilken alltid är lika med eller kortare än investeringens tekniska livslängd. Kalkylperiodens längd för en investering bestäms av den ekonomiska livslängden (Hansson, Olander & Persson 2008, s. 90).

3.15.4 *Kalkylränta*

Alternativa användningar finns alltid för ett kapital och då finns det även en alternativkostnad. Kapital som inte är bundet i en investering kan alltid användas till något annat och därmed åstadkomma en alternativ avkastning. Detta innebär att en investering måste ge en lönsamhet som är mer eller lika med den alternativa avkastningen. Kalkylräntan kan definieras som en alternativkostnad för ett kapital och används för att kunna värdera effekterna av en investering sett över en längre tidsperiod. När en investering ska bedömas ifall den är lönsam eller ej kan kalkylräntan vara helt avgörande (Hansson, Olander & Persson 2008, s. 90).

3.15.5 Diskontering och kapitalisering av betalningsströmmar

För att betalningar från olika år ska kunna jämföras måste dessa räknas om till samma tidpunkt, och detta görs med hjälp av kalkylräntan. Med kapitalisering av betalströmmar menas att en betalning flyttas fram i tiden och diskontering är när betalningen flyttas bakåt i tiden (Hansson, Olander & Persson 2008, s. 91).

3.16 METODER FÖR INVESTERINGSBEDÖMNING

3.16.1 Pay back metoden

Denna metod för investeringsbedömning används för att bedöma hur lång investeringens återbetalningstid är, det vill säga den tid det tar innan grundinvesteringen är återbetald. Metoden är enkel och tar inte hänsyn till något avkastningskrav. Den bör användas för att göra en grov sortering mellan olika investeringsalternativ, för att sedan göra en mer grundlig bedömning med hjälp av en annan metod (Hansson, Olander & Persson 2008, s. 98,99)

Formel:
$$\frac{\text{Grundinvestering}}{\text{Årligt betalningsöverskott}} = \text{Återbetalningstid}$$

3.16.2 Nuvärdesmetoden

Bedömningen av nuvärdet är summan av alla betalningskonsekvensers nuvärde som sträcker sig över den kalkylperiod som investeringskalkylen syftar på. En investering är lönsam om nuvärdenas summa är lika med noll eller större. Om nuvärdet är lika med noll blir avkastningen från investeringen lika stor som kalkylräntan (Hansson, Olander & Persson 2008, s. 94).

Formel för nuvärde:
$$NV = -G + \sum_{t=1}^n \frac{I-U}{(1-p)^t} + \frac{R}{(1-p)^n}$$

Formel för nuvärdesumma:
$$(I-U) * \frac{1-(1+p)^{-n}}{p}$$

G = Grundinvestering

R = Restvärde

I = Inbetalningar

p = Kalkylränta

U = Utbetalningar

n = Ekonomis livslängd (Hansson, Olander & Persson 2008, s.94)

4 Empiri

4.1 EXEMPEL SMÅHUS

Valen i detta kapitel grundar sig på exempel och referenserna valdes ut då relevant information för uppsatsen fanns tillgänglig på dessa sidor. Det svenska genomsnittshuset valdes för att visa på hur mycket energi ett småhus kan förbruka under ett år. Solcellspaketet som används i beräkningarna valdes då storleken på 45 m² bedömdes som relevant för denna uppsats. Installationskostnaden för det valda solcellspaketet fanns inte tillgänglig därför utfördes en beräkning för att kunna uppskatta en ungefärlig installationskostnad. För att få fram en ungefärlig siffra på hur mycket solcellsanläggningen på 45 m² producerade under ett år valdes ett räkneexempel från swedensols hemsida. Elpriset för köpt el togs fram genom en sökning för elabonnemang på elsklings hemsida och sökningen gjordes med hjälp av variablerna från det svenska genomsnittshuset.

Det svenska genomsnittshuset

- Boyta: 149 kvm
- Total energianvändning: 23 980 kWh och år
- Hushållsel: 6 000 kWh och år
- Varmvatten: 4 500 kWh och år
- Uppvärmning: 13 480 kWh och år (Energimyndigheten 2012).

4.2 INVESTERINGSKOSTNAD SOLCELLER

Det valda Solcellspaketet

Storlek på system: 7000 W = 7 kW

Antal paneler: 28 stycken

Antal kvm: 45 kvm

PRIS: 92 800 kronor (Swedensol 2014).

Pris för installationen av det valda solcellspaketet

Installationskostnad för 18 solpaneler är 20 500 kr. (Fortum 2014).

Installation av solceller: 20 500 kr / 18 paneler = 1 139 kr/panel

1 139 kr. x 28 paneler = 31 892 kr. avrundat till 32 000

TOTAL KOSTNAD FÖR SOLCELLER & INSTALLATION:

92 800+32 000 = 124 800 kr. Avrundar till **125 000 kr**

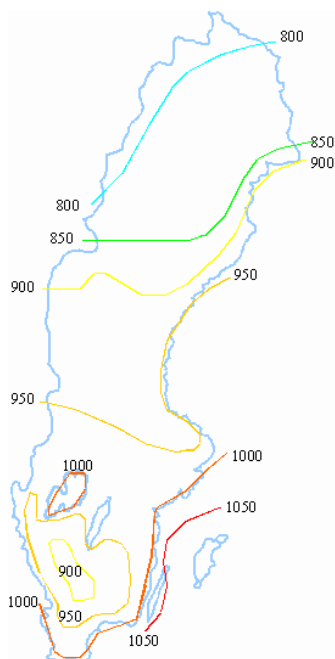
4.3 UPPSKATTNING AV VALD ANLÄGGNINGSPRODUKTION

Mellan 850 - 1120 kWh/kW ger en fungerande solcellsanläggning i Sverige per år. Det är många faktorer som påverkar produktionen av sol:

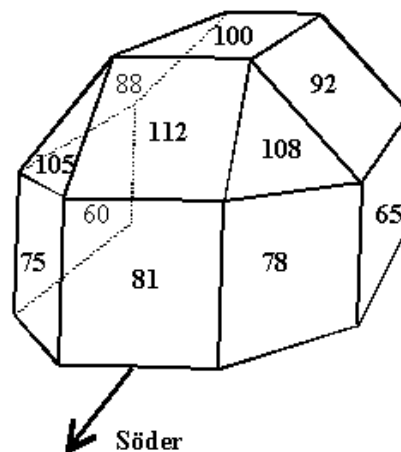
- Vilket väderstreck solcellerna riktas åt. Det optimala är rakt mot söder, skillnaden är dock inte speciellt stor vilket kan ses i figur 2.
- Lutningen på solcellerna. Mellan 35 - 45° graders lutning är det optimala.
- Skuggning av solcellerna från till exempel träd.
- Snö som täcker solcellerna.
- Smuts
- Solcellsanläggningens verkningsgrad

För att kunna uppskatta hur mycket el den valda solcellsanläggningen kan producera i kWh och år kan man använda sig av uträkningen som följer:

Solinstrålningen från kartan * placeringen av solcellerna på huset * installerad kW * 0,9



Figur 1. Genomsnittlig solinstrålning mot horisontell yta per år i Sverige (Swedensol 2014 a)



Figur 2. Solinstrålning vid olika placeringar i procent

Förutsättningar för vald beräkning:

Skåne, solcellsanläggning på 7 kW, ca 42° taklutning i riktning mot söder

$$1000 * 1,12 * 7 * 0,9 = 7 \text{ 056 kWh/år}$$

UPPSKATTAD PRODUKTION AV VALD ANLÄGGNING: 7 056 kWh/år

4.4 EKONOMI SMÅHUS VID ETT AKTUELLT ELPRIS

4.4.1 Elkostnad

Elavtal hos E.on: Villa med fast pris bundet på tre år. Miljöavtal samt betalning via e-faktura.

• Elpris	41,50
• Fasta avgifter	1,00
• Rabatt	-2,00
• Miljöpåslag	0,00
• Energiskatt	29,30
• Moms	17,45

SUMMA: 87,25 öre/kWh (elskling 2014).

Elöverföring (inklusive moms) 20,00 öre/kWh (E.on 2013 a).

TOTAL SUMMA: 107,25 öre/kWh

Till denna summa kommer en abonnemangsavgift på 413,75 kr/månad inklusive myndighetsavgifter (E.on 2013 a).

4.4.2 Inkomster

4.4.2.1 Solcellsbidrag

35 % på solcellspaketet och installationen

Beräkning: $125\ 000 \times 0,35 = 43\ 750$ kr

SUMMA: 43 750 kr.

4.4.2.2 Dagens ersättning

Elcertifikat: Ett beräknat genomsnitt för 2013 ligger på 196 kr/MWh = **19,6 öre/kWh**

Nätnytta: **5,20 öre/kWh**

Såld el: Ett ungefärligt genomsnitt på Nord Pool spot pris 2013 är 35 öre/kWh

$$35 \text{ öre/kWh} - 4 \text{ öre/kWh} = \mathbf{31 \text{ öre/kWh}}$$

SUMMA : 55,8 öre/kWh avrundat till **56 öre/kWh**

4.4.2.3 Skattelättnad

Skattereduktion: **60 öre/kWh.**

Elcertifikat: Ett beräknat genomsnitt för 2013 ligger på 196 kr/MWh = **19,6 öre/kWh**

Nätnytta: **5,20 öre/kWh**

Såld el: Ett ungefärligt genomsnitt på Nord Pool spot pris 2013 är 35 öre/kWh

$$35 \text{ öre/kWh} - 4 \text{ öre/kWh} = \mathbf{31 \text{ öre/kWh}}$$

SUMMA: 115,8 öre/kWh avrundat till **116 öre/kWh**

4.4.2.4 Nettodebitering

Nettodebitering på årsbasis där soleslproducenten betalar ett netto mellan köpt och såld el.

Nettot av använd el: **107,25 öre/kWh**

4.5 KALKYLER RÄKNAT PÅ ETT AKTUELLT ELPRIS

4.5.1 Pay back metoden

4.5.1.1 Dagens läge

Förutsättningarna är: Andelen såld el är 50 procent av solcellernas årliga produktion.

Total solesproduktion: **7 056 kWh/år**

Investeringskostnad: 125 000 kr - 43 750 kr = **81 250 kr**

Besparing egenförbrukning: 7 056 kWh/år / 2 * 107,25 öre/kWh = **3 784 kr/år**

Inkomst för såld el: 7 056 kWh/år / 2 * 56 öre/kWh = **1 976 kr/år**

Årligt betalningsöverskott: **5 760 kr**

Formel:
$$\frac{\text{Grundinvestering}}{\text{Årligt betalningsöverskott}} = \text{Återbetalningstid}$$

Beräkning:
$$\frac{81250}{5760} = 14,1$$

PAY BACK TID MED DAGENS ERSÄTTNING: 14,1 år

4.5.1.2 Skattereduktion

Total solelsproduktion: 7 056 kWh/år

Investeringskostnad: 125 000 kr - 43 750 kr = 81 250 kr

*Besparing egenförbrukning: 7 056 kWh/år / 2 * 107,25 öre/kWh = 3 784 kr/år*

*Inkomst för såld el: 7 056 kWh/år / 2 * 116 öre/kWh = 4 093 kr/år*

Årligt betalningsöverskott: 7877 kr

Formel:
$$\frac{\text{Grundinvestering}}{\text{Årligt betalningsöverskott}} = \text{Återbetalningstid}$$

Beräkning:
$$\frac{81250}{7877} = 10,3$$

PAY BACK TID MED SKATTEREDUKTION: 10,3 år

4.5.1.3 Nettodebitering

Total solelsproduktion: 7 056 kWh/år

Investeringskostnad: 125 000 kr - 43 750 kr = 81 250 kr

*Besparing : 7 056 kWh/år * 107,25 öre/kWh = 7 568 kr/år*

Årligt betalningsöverskott: 7 568 kr

Formel:
$$\frac{\text{Grundinvestering}}{\text{Årligt betalningsöverskott}} = \text{Återbetalningstid}$$

Beräkning:
$$\frac{81250}{7568} = 10,7$$

PAY BACK TID MED NETTODEBITERING: 10,7 år

4.5.2 Nuvärdesmetoden

4.5.2.1 Dagens läge

Förutsättningarna är: Andelen såld el är 50 procent av solcellernas årliga produktion.

Total solelsproduktion: 7 056 kWh/år

Investeringskostnad: 125 000 kr - 43 750 kr = 81 250 kr

Besparing egenförbrukning: 7 056 kWh/år / 2 * 107,25 öre/kWh = 3 784 kr/år

Inkomst för såld el: 7 056 kWh/år / 2 * 56 öre/kWh = 1 976 kr/år

Årligt betalningsöverskott: 5 760 kr

Formel Nuvärdesberäkning:
$$NV = -G + \sum_{t=1}^n \frac{I-U}{(1-p)^t} + \frac{R}{(1-p)^n}$$

Kalkylränta: Bedöms till 7 %

Restvärde: 30 % av investeringskostnaden (Energimyndigheten 2010)

$$92\,800 * 0,3 = 27\,840 \text{ kr}$$

$$G = 81\,250 \text{ kr}$$

$$I = 5\,760 \text{ kr}$$

$$U = 0 \text{ kr}$$

$$R = 27\,840 \text{ kr}$$

$$p = 7 \%$$

$$n = 25 \text{ år}$$

Då skillnaden mellan in och utbetalningar kommer att antas konstanta över kalkylperioden kan summan:

$$\sum_{t=1}^n \frac{I-U}{(1+p)^t}$$

ersättas med formeln för nuvärdesumma:

$$(I-U) * \frac{1-(1+p)^{-n}}{p}$$

Beräkning:

$$-81250 + 5760 * \frac{1 - (1 + 0,07)^{-25}}{0,07} + \frac{27840}{(1 + 0,07)^{25}} =$$

$$5760 * 11,65 + 5130 = 72234$$

$$-81250 + 72234 = -9016$$

NUVÄRDE MED DAGENS ERSÄTTNING = - 9 016 kr.

4.5.2.2 Skattereduktion

Total solelsproduktion: 7 056 kWh/år

Investeringskostnad: 125 000 kr - 43 750 kr = 81 250 kr

*Besparing egenförbrukning: 7 056 kWh/år / 2 * 107,25 öre/kWh = 3 784 kr/år*

*Inkomst för såld el: 7 056 kWh/år / 2 * 116 öre/kWh = 4 093 kr/år*

Årligt betalningsöverskott: 7877 kr

Formel Nuvärdesberäkning:
$$NV = -G + \sum_{t=1}^n \frac{I - U}{(1 - p)^t} + \frac{R}{(1 - p)^n}$$

Kalkylränta: Bedöms till 7 %

Restvärde: 30 % av investeringskostnaden, $92\,800 * 0,3 = 27\,840$ kr

$$G = 81\,250 \text{ kr}$$

$$I = 7\,877 \text{ kr}$$

$$U = 0 \text{ kr}$$

$$R = 27\,840 \text{ kr}$$

$$p = 7 \%$$

$$n = 25 \text{ år}$$

Då skillnaden mellan in och utbetalningar kommer att antas konstanta över kalkylperioden kan summan:

$$\sum_{t=1}^n \frac{I - U}{(1 + p)^t}$$

ersättas med formeln för nusumma:

$$(I - U) * \frac{1 - (1 + p)^{-n}}{p}$$

Beräkning:

$$-81250 + 7877 * \frac{1 - (1 + 0,07)^{-25}}{0,07} + \frac{27840}{(1 + 0,07)^{25}} =$$

$$7877 * 11,65 + 5130 = 96897$$

$$-81250 + 96897 = 15647$$

NUVÄRDE MED SKATTEREDUKTION = 15 647 kr.

4.5.2.3 Nettodebitering

Total solelsproduktion: 7 056 kWh/år

Investeringskostnad: 125 000 kr - 43 750 kr = 81 250 kr

*Besparing : 7 056 kWh/år * 107,25 öre/kWh = 7 568 kr/år*

Årligt betalningsöverskott: 7 568 kr

Formel Nuvärdesberäkning:
$$NV = -G + \sum_{t=1}^n \frac{I - U}{(1 - p)^t} + \frac{R}{(1 - p)^n}$$

Kalkylränta: Bedöms till 7 %

Restvärde: 30 % av investeringskostnaden, $92\,800 * 0,3 = 27\,840$ kr

G = 81 250 kr

I = 7 568 kr

U = 0 kr

R = 27 840 kr

p = 7 %

n = 25 år

Då skillnaden mellan in och utbetalningar kommer att antas konstanta över kalkylperioden kan summan:

$$\sum_{t=1}^n \frac{I-U}{(1+p)^t}$$

ersätts med formeln för nusumma:

$$(I-U) * \frac{1-(1+p)^{-n}}{p}$$

Beräkning:

$$-81250 + 7568 * \frac{1-(1+0,07)^{-25}}{0,07} + \frac{27840}{(1+0,07)^{25}} =$$

$$7568 * 11,65 + 5130 = 93297$$

$$-81250 + 93297 = 12047$$

NUVÄRDE MED NETTODEBITERING = 12 047 kr.

4.6 EKONOMI SMÅHUS VID ETT HÖGRE ELPRIS

Ändrad förutsättning: En beräkning på om elpriset fördubblas, från 41,5 kr/kWh till 83 kr/kWh

4.6.1 Elkostnad

Elavtal hos E.on: Villa med fast pris bundet på tre år. Miljöavtal samt betalning via e-faktura.

• Elpris	83,00
• Fasta avgifter	1,00
• Rabatt	-2,00
• Miljöpåslag	0,00
• Energiskatt	29,30
• Moms (25 %)	27,83

SUMMA: 139,13 öre/kWh

Elöverföring (inklusive moms) 20,00 öre/kWh (E.on 2013 a).

TOTAL SUMMA: 159,13 öre/kWh

4.6.2 Inkomster

4.6.2.1 Solcellsbidrag

35 % på solcellspaketet och installationen

Beräkning: $125\ 000 \times 0,35 = 43\ 750$ kr

SUMMA: 43 750 kr.

4.6.2.2 Dagens ersättning

Elcertifikat: Ett beräknat genomsnitt för 2013 ligger på 196 kr/MWh = **19,6 öre/kWh**

Nätnytta: **5,20 öre/kWh**

Såld el: Ett ungefärligt genomsnitt på Nord Pool spot pris 2013 är 35 öre/kWh, vid en höjning av elpriset är antagandet att genomsnittet på Nord Pool spotpris blir 70 öre/kWh

$70 \text{ öre/kWh} - 4 \text{ öre/kWh} = \mathbf{66 \text{ öre/kWh}}$

SUMMA : 90,8 öre/kWh avrundat till 91 öre/kWh

4.6.2.3 Skattelättnad

Skattereduktion: **60 öre/kWh.**

Elcertifikat: Ett beräknat genomsnitt för 2013 ligger på 196 kr/MWh = **19,6 öre/kWh**

Nätnytta: **5,20 öre/kWh**

Såld el: Ett ungefärligt genomsnitt på Nord Pool spot pris 2013 antas vara 70 öre/kWh

$70 \text{ öre/kWh} - 4 \text{ öre/kWh} = \mathbf{66 \text{ öre/kWh}}$

SUMMA: 150,8 öre/kWh avrundat till 151 öre/kWh

4.6.2.4 Nettodebitering

Nettodebitering på årsbasis där solelproducenten betalar ett netto mellan köpt och såld el.

Nettot av använd el: **159,13 öre/kWh**

4.7 KALKYLER RÄKNAT PÅ ETT HÖGRE ELPRIS

4.7.1 Pay back metoden

4.7.1.1 Dagens läge

Förutsättningarna är: Andelen såld el är 50 procent av solcellernas årliga produktion.

Total solelsproduktion: 7 056 kWh/år

Investeringskostnad: 125 000 kr - 43 750 kr = 81 250 kr

*Besparing egenförbrukning: 7 056 kWh/år / 2 * 159,13 öre/kWh = 5 614 kr/år*

*Inkomst för såld el: 7 056 kWh/år / 2 * 91 öre/kWh = 3 211 kr/år*

Årligt betalningsöverskott: 8 825 kr

Formel:
$$\frac{\text{Grundinvestering}}{\text{Årligt betalningsöverskott}} = \text{Återbetalningstid}$$

Beräkning:
$$\frac{81250}{8825} = 9,2$$

PAY BACK TID MED DAGENS ERSÄTTNING: 9,2 år

4.7.1.2 Skattereduktion

Total solelsproduktion: 7 056 kWh/år

Investeringskostnad: 125 000 kr - 43 750 kr = 81 250 kr

*Besparing egenförbrukning: 7 056 kWh/år / 2 * 159,13 öre/kWh = 5 614 kr/år*

*Inkomst för såld el: 7 056 kWh/år / 2 * 151 öre/kWh = 5 327 kr/år*

Årligt betalningsöverskott: 10 941 kr

Formel:
$$\frac{\text{Grundinvestering}}{\text{Årligt betalningsöverskott}} = \text{Återbetalningstid}$$

Beräkning:
$$\frac{81250}{10941} = 7,4$$

PAY BACK TID MED SKATTEREDUKTION: 7,4 år

4.7.1.3 Nettodebitering

Total solelsproduktion: **7 056 kWh/år**

Investeringskostnad: 125 000 kr - 43 750 kr = **81 250 kr**

Besparing : 7 056 kWh/år * 159,13 öre/kWh = **11 228 kr/år**

Årligt betalningsöverskott: **11 228 kr**

Formel:
$$\frac{\text{Grundinvestering}}{\text{Årligt betalningsöverskott}} = \text{Återbetalningstid}$$

Beräkning:
$$\frac{81250}{11228} = 7,2$$

PAY BACK TID MED NETTODEBITERING: 7,2 år

4.7.2 Nuvärdesmetoden

4.7.2.1 Dagens läge

Elcertifikat: Ett beräknat genomsnitt för 2013 ligger på 196 kr/MWh = **19,6 öre/kWh**

Nätnytta: **5,20 öre/kWh**

Såld el: Ett ungefärligt genomsnitt på Nord Pool spot pris är 35 öre/kWh, vid en höjning av elpriset är antagandet att genomsnittet på Nord Pool spotpris blir 70 öre/kWh

70 öre/kWh - 4 öre/kWh = **66 öre/kWh**

SUMMA ERSÄTTNING SÅLD EL: 90,8 öre/kWh avrundat till 91 öre/kWh

Förutsättningarna är: Andelen såld el är 50 procent av solcellernas årliga produktion.

Total solelsproduktion: **7 056 kWh/år**

Investeringskostnad: 125 000 kr - 43 750 kr = **81 250 kr**

Besparing egenförbrukning: 7 056 kWh/år / 2 * 159,13 öre/kWh = **5 614 kr/år**

Inkomst för såld el: 7 056 kWh/år / 2 * 91 öre/kWh = **3 211 kr/år**

Årligt betalningsöverskott: **8 825 kr**

Formel Nuvärdesberäkning:
$$NV = -G + \sum_{t=1}^n \frac{I-U}{(1-p)^t} + \frac{R}{(1-p)^n}$$

Kalkylränta: Bedöms till 7 %
Restvärde: 30 % av investeringskostnaden, $92\,800 * 0,3 = 27\,840$ kr

$$G = 81\,250 \text{ kr}$$

$$I = 11\,607 \text{ kr}$$

$$U = 0 \text{ kr}$$

$$R = 27\,840 \text{ kr}$$

$$p = 7 \%$$

$$n = 25 \text{ år}$$

Då skillnaden mellan in och utbetalningar kommer att antas konstanta över kalkylperioden kan summan:

$$\sum_{t=1}^n \frac{I-U}{(1+p)^t}$$

ersätts med formeln för nusumma:

$$(I-U) * \frac{1-(1+p)^{-n}}{p}$$

Beräkning:

$$-81250 + 8825 * \frac{1-(1+0,07)^{-25}}{0,07} + \frac{27840}{(1+0,07)^{25}} =$$

$$8825 * 11,65 + 5130 = 107941$$

$$-81250 + 107941 = 26691$$

NUVÄRDE MED DAGENS ERSÄTTNING = 26 691 kr

4.7.2.2 Skattelättnad

Skattereduktion: 60 öre/kWh.

Elcertifikat: Ett beräknat genomsnitt för 2013 ligger på 196 kr/MWh = **19,6 öre/kWh**

Nätnytta: 5,20 öre/kWh

Såld el: Ett ungefärligt genomsnitt på Nord Pool spot pris är 35 öre/kWh, vid en höjning av elpriset är antagandet att genomsnittet på Nord Pool spotpris blir 70 öre/kWh

$$70 \text{ öre/kWh} - 4 \text{ öre/kWh} = \mathbf{66 \text{ öre/kWh}}$$

SUMMA ERSÄTTNING SÅLD EL: 150,8 öre/kWh avrundat till **151 öre/kWh**

Förutsättningarna är: Andelen såld el är 50 procent av solcellernas årliga produktion.

Total solelsproduktion: 7 056 kWh/år

Investeringskostnad: 125 000 kr - 43 750 kr = **81 250 kr**

Besparing egenförbrukning: 7 056 kWh/år / 2 * 159,13 öre/kWh = **5 614 kr/år**

Inkomst för såld el: 7 056 kWh/år / 2 * 150,8 öre/kWh = **5 320 kr/år**

Årligt betalningsöverskott: 10 934 kr

Formel Nuvärdesberäkning:
$$NV = -G + \sum_{t=1}^n \frac{I-U}{(1-p)^t} + \frac{R}{(1-p)^n}$$

Kalkylränta: Bedöms till 7 %

Restvärde: 30 % av investeringskostnaden, 92 800 * 0,3 = 27 840 kr

G = 81 250 kr

I = 10 934 kr

U = 0 kr

R = 27 840 kr

p = 7 %

n = 25 år

Då skillnaden mellan in och utbetalningar kommer att antas konstanta över kalkylperioden kan summan:

$$\sum_{t=1}^n \frac{I-U}{(1+p)^t}$$

ersättas med formeln för nusumma:

$$(I - U) * \frac{1 - (1 + p)^{-n}}{p}$$

Beräkning:

$$-81250 + 10934 * \frac{1 - (1 + 0,07)^{-25}}{0,07} + \frac{27840}{(1 + 0,07)^{25}} =$$

$$10934 * 11,65 + 5130 = 132511$$

$$-81250 + 132511 = 51261$$

NUVÄRDE MED SKATTEREDUKTION = 51 261 kr

4.7.2.3 Nettodebitering

Nettot av använd el: **159,13 öre/kWh**

Total solelsproduktion: 7 056 kWh/år

Investeringskostnad: 125 000 kr - 43 750 kr = 81 250 kr

*Besparing: 7 056 kWh/år * 159,13 öre/kWh = 11 228kr/år*

Årligt betalningsöverskott: 11 228 kr

Formel Nuvärdesberäkning:
$$NV = -G + \sum_{t=1}^n \frac{I - U}{(1 - p)^t} + \frac{R}{(1 - p)^n}$$

Kalkylränta: Bedöms till 7 %

Restvärde: 30 % av investeringskostnaden, $92\ 800 * 0,3 = 27\ 840$ kr

G = 81 250 kr

I = 11 228 kr

U = 0 kr

R = 27 840 kr

p = 7 %

n = 25 år

Då skillnaden mellan in och utbetalningar kommer att antas konstanta över kalkylperioden kan summan:

$$\sum_{t=1}^n \frac{I-U}{(1+p)^t}$$

ersätts med formeln för nusumma:

$$(I-U) * \frac{1-(1+p)^{-n}}{p}$$

Beräkning:

$$-81250 + 11228 * \frac{1-(1+0,07)^{-25}}{0,07} + \frac{27840}{(1+0,07)^{25}} =$$

$$11228 * 11,65 + 5130 = 135936$$

$$-81250 + 135936 = 54686$$

NUVÄRDE MED NETTODEBITERING= 54 686 kr

4.8 SAMMANSTÄLLNING

Nedan ses en sammanställning över de uträknade kalkylerna.

Tabell 2

<i>KALKYLER RÄKNAT PÅ AKTUELLT ELPRIS</i>			
	<i>Dagens läge</i>	<i>Skattereduktion</i>	<i>Nettodebitering</i>
<i>PAY BACK TID</i>	<i>14,1 år</i>	<i>10,3 år</i>	<i>10,7 år</i>
<i>NUVÄRDE</i>	<i>-9 016 kr</i>	<i>15 647 kr</i>	<i>12 047 kr</i>

Tabell 3

<i>KALKYLER RÄKNAT PÅ ETT HÖGRE ELPRIS</i>			
	<i>Dagens läge</i>	<i>Skattereduktion</i>	<i>Nettodebitering</i>
<i>PAY BACK TID</i>	<i>9,2 år</i>	<i>7,4 år</i>	<i>7,2 år</i>
<i>NUVÄRDE</i>	<i>26 691 kr</i>	<i>51 261 kr</i>	<i>54 686 kr</i>

5 Analys

5.1 PROBLEMOMRÅDE

Då Sveriges utveckling av solcellsmarknaden inte varit speciellt stark i jämförelse med andra länder kan man se att det finns ett tydligt problem. I dagsläget finns det inte ekonomiska incitament för en fastighetsägare till att investera i ett solcellssystem större än 2 - 7 m² vilket är en liten yta av de cirka 60 m² som skulle kunna installeras på ett villatak. Vid en jämförelse mellan Sverige och några av de länder som haft en stark utveckling av solcellsmarknaden kan en skillnad ses i de politiska styrmedlen. Tyskland vars utveckling varit stark har haft ett program för förnybar energi sedan i början av 1990-talet och även landets generösa stödsystem, där nettodebitering är ett exempel, har bidragit till utvecklingen. I Sverige har utvecklingen av kärnkraften tagit mycket tid och även om det funnits riktlinjer för förnybar energi sedan 1991 har det varit brist på kontinuitet och långsiktiga engagemang i den svenska politiken. Följden har blivit kortsiktiga subventionsprogram för förnybara energikällor och med det en trög utveckling.

Widén (2010) visar på att Sveriges begränsningar för solel ligger på att producenterna har svårigheter att tillgodoräkna sig en överproduktion av el och att följderna blir en kraftigt begränsad storlek på solanläggningen samt att återbetalningstiden ökar. Alltså ligger inte begränsningarna på bristen på solenergi eller på tekniska begränsningar i det svenska kraftsystemet. Andra orsaker som hämmat utvecklingen av solcellsmarknaden kan vara att de stora elbolagen inte sett någon poäng med att utveckla förnybara energikällor då det funnits tillräckligt med billig el från kärnkraft och vattenkraft. Även att kostnaden för grön el är högre än kostnaden för fossilbaserad el verkar vara en faktor som bidragit till Sveriges långsamma utveckling.

5.2 ANALYS AV KALKYLER RÄKNAT PÅ DAGENS ELPRIS

5.2.1 Sveriges nuvarande stödsystem

I diagram 1 kan man se hur andelen nätanslutna solceller ökat markant från år 2005 fram till 2012. Detta visar på att det statliga stödet, som funnits i Sverige sedan år 2005, för offentliga lokaler, bidragit till en positiv utveckling. Efter år 2009 då investeringsstödet kunde sökas av alla typer av sökande ökade antalet installationer rejält. Även att priserna för solcellssystem sjunkit under de senaste åren är en faktor som bidragit till ökningen. Elcertifikatsystemet är även det en form av ekonomiskt stöd som ska bidra till att öka andelen förnybar energi. Om man tittar på kalkylen som

gjordes med hjälp av Pay back metoden kan man se att den ligger på 14,1 år. Genom att endast titta på denna kalkyl kan en bedömning göras att det skulle kunna vara ekonomiskt lönsamt då solcellsanläggningens livslängd ligger på cirka 25 år. Men om man tittar på kalkylen som gjordes med hjälp av nuvärdesmetoden ser man att nuvärdet ligger på - 9 016 kr. Om nuvärdet är 0 eller över är investeringen lönsam, i detta fall är nuvärdet negativt och det är därmed inte ekonomiskt lönsamt att investera.

5.2.2 Skattelättnad

En skattelättnad på 60 öre kWh upp till 20 000 kWh årligen per anslutningspunkt och skattskyldig är ett förslag som kan bli gällande den första juli detta år och det skulle göra det mer attraktivt för framförallt enskilda fastighetsägare att producera sin egen el. Avdraget görs en gång om året i inkomstdeklarationen och ett villkor för avdraget är att mikroproducenten köper minst lika mycket el som matas in på elnätet. Kalkylen som gjordes med Pay back metoden visar på att den ligger på 10,3 år. Tittar man endast på resultatet för denna kalkyl kan man bedöma att investeringen skulle vara ekonomiskt lönsam. Om man tittar på resultatet för kalkylen gjord med hjälp av nuvärdesmetoden ser man att nuvärdet är positivt och ligger på 15 652 kr och investeringen är därmed ekonomiskt lönsam.

5.2.3 Nettodebitering

Nettodebitering är ett styrmedel som används i länder som Tyskland, Danmark och Spanien och dessa länder har haft en stark utveckling av solcellsmarknader. Det är ett tydligt tecken på att nettodebitering har en positiv effekt på antalet solcellssystem i ett land. Fördelar med systemet är att det är ett enkelt system då elproducenten endast använder en mätare som roterar framåt när el köps och roterar bakåt när el säljs in på elnätet. Administrationen som krävs för systemet är minimal då endast nettot av använd el betalas i slutet av avräkningsperioden och i denna uppsats har avräkningsperiodens längd antagits vara ett år. Detta är ett billigt sätt att hantera mikroproducerad el som matas ut på nätet och det gynnar både samhället och elproducenten då båda parter sparar pengar. Om man tittar på kalkylerna som gjorts på detta scenario kan man se att den kalkyl som gjordes med hjälp av Pay back metoden visar att återbetalningstiden ligger på 10,7 år. Tittar man på kalkylen som gjordes med hjälp av nuvärdesmetoden ser man att nuvärdet ligger på 12 047 kr och investeringen är därmed ekonomiskt lönsam.

5.3 ANALYS AV KALKYLER RÄKNAT PÅ ETT HÖGRE ELPRIS

Elpriset har ökat kraftigt under 2000-talet och om man jämför elpriset från 1996 som då låg på 100 öre/kWh med elpriset från 2011 då elpriset låg på cirka 190 öre/kWh kan man se att elpriset nästintill fördubblats. Under 2012 sjönk elpriset dock igen och det ligger idag på cirka 107 öre/kWh enligt det elpriset som räknats på i detta arbete. Priserna på fossila bränsle har ökat och ökningen på elpriset beror troligen på att dessa bränsle blivit dyrare, men även skatterna på energi har haft en betydelse för ökningen. Då utvecklingen av elpriset stigit såpass mycket under en 15-års period, var det intressant att göra kalkyler baserade på ett högre elpris. 159,13 öre/kWh, vilket är en fördubbling av elpriset från de första beräkningarna har använts. En bedömning har gjorts att det inte orimligt att antaga en höjning av elpriset.

5.3.1 Sveriges nuvarande stödsystem

Förutsättningarna är ett elpris på 159,13 öre/kWh för den köpta elen och 91 öre/kWh för den sålda elen. Tittar man på kalkylen som gjordes med hjälp av pay back metoden ser man att återbetalningstiden nu ligger på 9,2 år. Med hjälp av denna metod kan man uppskatta att investeringen är ekonomiskt lönsam. Tittar man vidare på kalkylen som gjordes med hjälp av nuvärdesmetoden kan man se att nuvärdet här blir positivt och ligger på 26 691 kr. Vid ett högre elpris kan man anta att det skulle vara ekonomiskt lönsamt att investera i den valda solcellsanläggningen med dagens ekonomiska ersättning.

5.3.2 Skattelättnad

Förutsättningarna för den köpta elen är samma som ovan, alltså 159,13 öre/kWh, men ändras till 151 öre/kWh för den sålda elen. Kalkylen som gjordes med hjälp av pay back metoden visar på en återbetalningstid på cirka 7,4 år och är därmed kortare än de 9,2 år i exemplet ovan. Kalkylen för nuvärdesmetoden visar på ett nuvärde som ligger på 51 261 kr, vilket är betydligt högre än i kalkylen ovan och därmed en mer lönsam investering.

5.3.3 Nettodebitering

I detta exempel är förutsättningarna att elpriset för den köpta elen ligger på 159,13 öre/kWh, skillnaden här är att priset för den sålda elen ligger på samma som för den köpta elen, det vill säga 159,13 öre/kWh. Kalkylen som gjordes med pay back metoden visar på en återbetalningstid på 7,2

år, vilket är bättre än kalkylerna ovan. Nuvärdesmetoden visar på ett nuvärde som ligger på 54 686 kr, vilket är det högsta nuvärdet från alla beräkningar. Alltså är detta den mest lönsamma investeringen vid ett högre elpris.

5.4 SAMMANSTÄLLNING

Utifrån dagens elpris visade pay back metoden att investeringen var lönsam i dagens läge då återbetalningstiden låg på 14,1 år. Återbetalningstiden vid en skattereduktion var 10,3 år och 10,7 år vid nettodebitering och därmed ekonomiskt lönsamma. Tittar man däremot på beräkningarna som gjorts med hjälp av nuvärdesmetoden ser man att den ersättning en fastighetsägare får för att producera el från en solcellsanläggning på 45 m² inte är ekonomiskt lönsam i dagläget då nuvärdet på den beräkning blev - 9 016 kronor. Detta stämmer överens med den teoretiska referensramen som visar på att det inte är ekonomiskt lönsamt att installera solceller på en yta som är större än 2 - 7 m². Med skattelättnaden som förhoppningsvis blir gällande den 1 juli 2014 kan man se att beräkningarna för nuvärdet är positivt och ligger på 15 652 kronor. Beräkningarna vid nettodebitering visar även på ett positivt nuvärde, 12 47 kronor. Vid dessa två scenario har en fastighetsägare ekonomiska incitament till att investera i en så pass stor anläggning som 45 m². Jämför man nuvärdet vid en skattelättnad med nuvärdet vid nettodebitering ser man att skattelättnaden fick ett högre nuvärde än nettodebiteringen och är därmed mest ekonomiskt lönsam, utifrån ett aktuellt elpris.

Vid ett fördubblat elpris blev resultatet av kalkylerna annorlunda. Om man tittar på pay back tiden på de tre alternativen kan man dra slutsatsen att det är lönsamt att investera i det valda solcellssystemet oavsett vilken ersättning för såld el som är aktuellt. Vid dagens ersättning blev pay back tiden 9,2 år, vid en skattelättnad 7,4 år och vid nettodebitering 7,2 år. Tittar man vidare på nuvärdeskalkylerna kan man se att scenariot med nettodebitering fick det högsta nuvärdet på 54 686 kronor, vid skattelättnaden blev nuvärdet 51 261 kronor och beräkningarna för det nuvarande läget visade på ett positivt nuvärde på 26 691 kronor. Även med hjälp av nuvärdesmetoden visade det sig vara ekonomiskt lönsamt att investera även i dagläget. Scenariot med nettodebitering ger bäst incitament till att investera i solcellsanläggningen vid en ökning av elpriset.

6 Slutsats

Examensarbetets frågeställningar är:

- På vilket sätt kommer en kommande skattelättnad att påverka en fastighetsägares ekonomiska incitament till att investera i ett solcellssystem i jämförelse med dagens förutsättningar?
- Vilken skillnad skulle ett system med nettodebitering göra i förhållande till en skattelättnad?
- Blir utfallet annorlunda vid ett fördubblat elpris?

Dagens ekonomiska stödsystem har påverkat antalet solcellsinstallationer i Sverige positivt sedan de infördes i mitten av 2000-talet, men det är tydligt att fler ekonomiska styrmedel behövs för att fler fastighetsägare ska välja att investera utifrån en ekonomisk synvinkel. Jämfört med till exempel Tyskland är Sveriges utveckling av nätanslutna solceller väldigt liten och det är tydligt att ett stödsystem som exempelvis nettodebitering är en faktor som spelar en avgörande roll.

I denna uppsats har jag valt att se om en solcellsanläggning på 45 m² kan anses ekonomiskt lönsam för en fastighetsägare att investera i. Enligt litteratursökningen är det inte lönsamt att investera i en större anläggning än 7 m² med de stödsystem som är aktuella idag. Resultatet från pay back metoden visar på att investeringen skulle vara ekonomiskt lönsam med dagens elpris och nu gällande stödsystem, men tittar man på resultatet från nuvärdeskalkylen som gjordes med samma förutsättningar visar det sig att nuvärdet är negativt. Investeringen är därmed inte ekonomiskt lönsam, vilket stämmer överens med uppsatsens teoretiska referensramen.

Den 1 juli i år kan en skattelättnad komma att bli gällande och enligt resultatet av pay back metoden är investeringen ekonomiskt lönsam i detta fall. Nuvärdeskalkylen visar även den att det är ekonomiskt lönsamt för en fastighetsägare att göra en investering i en solcellsanläggning på 45 m².

Kalkylerna som gjordes för nettodebitering visade på att det är lönsamt för fastighetsägare att investera i vald solcellsanläggning. Då nuvärdet som räknades fram vid en skattelättnad blev högre än nuvärdet vid nettodebitering kan man dra slutsatsen att skattereduktion är mest fördelaktigt utifrån dagens elpris och enligt uppsatsens nämnda förutsättningar.

Vid en fördubbling av elpriset förändras kalkylernas utfall och det skulle bli ekonomiskt lönsamt att investera i en solcellsanläggning på 45 m² även med dagens stödsystem då nuvärdet i denna kalkyl blev positiv. Scenariot med nettodebitering skulle vara det alternativ som skulle vara det mest lönsamma och därmed ha störst påverkan på fastighetsägares ekonomiska incitament till att investera i den aktuella solcellsanläggningen.

Detta visar på att en skattereduktion i stora drag kan ge samma effekt på antal solcellsanläggningar som nettodebitering har haft i de länder med stark utveckling. En fördel med att tillämpa nettodebitering jämfört med skattereduktion är att det krävs mindre administration och följden av detta blir lägre administrationskostnader.

Det kommer bli intressant att se hur utvecklingen av solcellsmarknaden i Sverige blir framöver efter att skattereduktionen blivit gällande. Förhoppningsvis kommer antal och storlek på installationerna att öka markant och utvecklingen följa de länder med liknande stödsystem som redan haft en stor tillväxt på denna marknad.

7 Egna reflektioner

Kalkylernas utfall ändras med andra förutsättningar än de som valts och examensarbetets förutsättningar är självfallet endast ett exempel. Jag tycker ändå att resultatet som presenterats kan ge en fingervisning för att det blir ekonomiskt lönsamt att investera i ett större solcellssystem när skattereduceringen blir gällande och det skulle vara lönsamt även om nettodebitering skulle bli aktuellt i framtiden.

8 Referenser

Tryckta källor

Björklund, M. & Paulsson, U. (2003), *Seminarieboken - att skriva, presentera och opponera*. Lund: Studentlitteratur

Dusonchet, L. & Telaretti, E. (2010), "Economic analysis of different supporting policies for the production of electrical energy by solar photovoltaics in western European Union", *Energy Policy*, 2010, Volume 38, Issue 7

Eliasson, A. (2013), *Kvantitativ metod från början*, Lund: Studentlitteratur

Energimyndigheten (2009), *Informationsbroschyr om att producera el med hjälp av solceller*, Eskilstuna: Energimyndigheten (Elektronisk)

Tillgänglig: < <http://www.energimyndigheten.se/Global/Hushåll/Solceller/090701-solceller%20broschyr.pdf> > (Hämtad 140419)

Energimyndigheten (2013), *Energiläget*, Eskilstuna: Statens energimyndighet

E.on (2013 a) *Våra elnätsabonnemang elnät syd* (Elektronisk)

Tillgänglig: < http://www.eon.se/upload/eon-se-2-0/dokument/privatkund/produkter_priser/el/priser-avtal/2013/Prislista_villa_fritidshus_Syd_130701.pdf > (Hämtad 140506)

E.on (2014 a) *Elnätsabonnemang för dig som mikroproducent* (Elektronisk)

Tillgänglig: < http://www.eon.se/upload/dokument/Elnät/Prislista_Elmikroproduktion_Syd_Sthlm_140101.pdf > (Hämtad 140424)

Gan, L. & Eskeland, G. & Kolshus, H. (2007), "Green electricity market development: Lessons from Europe and the US", *Energy Policy*, 2007, Volume 35, Issue 1

Green, M. (2002), *Solceller från solljus till elektricitet*, Australien: University of New South Wales

Hoke, A. & Komor, P. (2012), "Maximizing the Benefits of Distributed Photovoltaics", *The Electricity Journal*, 04/2012, Volume 25, Issue 3

- Jha, A. R. (2009), *Solar cell technology and applications*, Print ISBN: 9781420081770
- Molin, A., Widén, J & Stridh, B. (2010), *Konsekvenser av avräkningsperiodens längd vid nettodebitering av solel*. Rapport/Elforsk, ISSN 1401-5706; 10:93
- Palm, J. & Tengvard, M. (2011), "Motives for and barriers to household adoption of small-scale production of electricity: examples from Sweden", *Science, Practice, & Policy*, 04/2011, Volume 7, Issue 1
- Palmblad, Linus (2006), *Effekter av investeringsstödet för solcellssystem på offentliga lokaler*. Rapport: 06:51. Stockholm: Elforsk
- Patel, R. & Davidson, B. (2003), *Forskningsmetodikens grunder - Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. 3 uppl. Lund: Studentlitteratur
- Poullikkas, A. & Kourtis, G. & Hadjipaschalis, I. (2013), "A review of net metering mechanism for electricity renewable energy sources", *International Journal of Energy and environment*, Volume 4, Issue 6, 2013 pp. 975-1002
- SFS 1999:1229. *Inkomstskattelag*. Stockholm: Finansdepartementet S1.
- SFS 1994:1776. *Lag om skatt på energi*. Stockholm: Finansdepartementet S2.
- SFS 2009:689. *Förordning om statligt stöd till solceller*. Stockholm: Näringsdepartementet.
- Skatteverket (2011) *ställningstagande* (Elektronisk)
Tillgänglig: < <http://www.skatteverket.se/rattsinformation/stallningstaganden/2011/stallningstaganden2011/13165113811111.5.5fc8c94513259a4ba1d800038476.html> > (Hämtad 140503)
- Svensksolenergi (2007 a) *svensksolenergi broschyr* (Elektronisk)
Tillgänglig: < <http://www.svensksolenergi.se/upload/pdf/svensksolenergibrosch2007.pdf> > (Hämtad 140504)

Timilsina G. R., Kurdgelashvili L. & Narbel P. A. (2012) ”Solar energy: Markets, economics and policies”, *Renewable and sustainable energy reviews*, 01/2012, Volume 16, Issue 1

Wang, Y. (2006), ”Renewable electricity in Sweden: an analysis of policy and regulations”, *Energy policy*, 2006, Volume 34, Issue 10

Widén, J. (2010), *System studies and simulation of distributed photovoltaics in Sweden*. Doktorsavhandling, Uppsala

Elektroniska källor

Energimarknaden (2014) *Elmarknaden*

Tillgänglig: < <http://www.energimarknadsinspektionen.se/sv/el/> > (Hämtad 140422)

Energimyndigheten (2007) *Solceller håller i minst 25 år*

Tillgänglig: < <http://www.energimyndigheten.se/Press/Pressmeddelanden/Pressmeddelanden-2006/Solceller-haller-i-minst-25-ar/> > (Hämtad 140510)

Energimyndigheten (2010) Restvärde

Tillgänglig: < <http://www.energimyndigheten.se/Hushall/Testerresultat/Testresultat/Solcellssystem-/?productGroupId=102&productTypeVersionID=102&productTestId=568&tab=2> > (Hämtad 140510)

Energimyndigheten (2012) *Det svenska genomsnittshuset*

Tillgänglig: < <https://www.energimyndigheten.se/Hushall/Din-uppvarmning/> > (Hämtad 140424)

Energimyndigheten (2013 a) *Vi går mot ljusare tider med en Solcellseffekt på 23,8 MW*

Tillgänglig: < <http://www.energimyndigheten.se/Press/Nyheter/Vi-gar-mot-ljusare-tider-med-en-solcellseffekt-pa-238-MW/> > (Hämtad 140512)

Ekonomifakta (2014) *Prisutveckling elcertifikat*

Tillgänglig: < <http://www.ekonomifakta.se/sv/Fakta/Energi/Styrmedel/Elcertifikat/?from14309=2013&to14309=2014> > (Hämtad 140424)

Ekonomifakta (2014 a.) *Konsumtionsskatter på el*

Tillgänglig: < <http://www.ekonomifakta.se/sv/Fakta/Energi/Styrmedel/Konsumtionsskatter-pa-el/> >
(Hämtad 140510)

Elskling (2014) *jämföra elpriser*

Tillgänglig: < <https://www.elskling.se/ditt-resultat/> > (Hämtad 140506)

E.on (2014 b) produkter och priser

Tillgänglig: < <http://www.eon.se/privatkund/Produkter-och-priser/Bli-din-egen-elproducent/> >
(Hämtad 140424)

Fortum (2014) exempel på installationskostnad för solceller

Tillgänglig: < <https://www.fortum.se/countries/se/privat/sol/priser/pages/default.aspx> > (Hämtad 140506)

Förnybara energikällor (2014 a) *Nationalencyklopedin*

Tillgänglig: < <http://www.ne.se/lang/förnybara-energi> > (Hämtad 140502)

Regeringen (2013) *Förslag på skattereduktion* (elektronisk) Stockholm: Näringsdepartementet.

Tillgänglig: < <http://www.regeringen.se/sb/d/17742/a/223350> > (Hämtad 140422)

Solcell (2014 b) *Nationalencyklopedin*

Tillgänglig: < http://www.ne.se/lang/solcell?i_h_word=solceller > (Hämtad 140502)

Sveriges energi (2014), Vad är Nord Pool?

Tillgänglig: < <http://www.sverigesenergi.se/Kundservice/Fragor--Svar/Vad-ar-Nord-Pool/> > (Hämtad 140506)

Swedensol 2014, Pris på komplett solcellspaket

Tillgänglig: < <http://www.swedensol.se/kompleta-solcellspaket/solcellspaket-7kw> > (Hämtad 140506)

Swedensol (2014 a) Figur 1 och 2

Tillgänglig: < <http://www.swedensol.se/lonsamhet-aterbetalningstid-solceller> > (Hämtad 140506)

Vattenfall (2014), spot pris på el

Tillgänglig: < <http://www.vattenfall.se/sv/timpris-pa-elborsen.htm> > (Hämtad 140506)