

Uppföljning av utvecklingen för investeringar i solenergi

ER 2015:29

Böcker och rapporter utgivna av Statens
energimyndighet kan beställas via
www.energimyndigheten.se
Orderfax: 08-505 933 99
e-post: energimyndigheten@cm.se

© Statens energimyndighet

ER [erhålls från publikationsservice]

ISSN 1403-1892

Förord

Energimyndigheten har i Regleringsbrevets för 2015 fått i uppdrag att följa upp utvecklingen när det gäller investeringar i solceller och i solvärme. Uppföljningen ska avse såväl installerad effekt som kostnader för utrustning och installation samt kostnad för den producerade elen respektive värmen. Kostnader för producerad el och värme ska dessutom prognosticeras framåt. Uppdraget ska rapporteras till Regeringskansliet (Näringsdepartementet) senast den 14 december 2015.

Rapporten går igenom utvecklingen av solcellsmarknaden samt internationella jämförelser som gjorts. Vad det gäller de prognoser framåt som uppdraget innefattar så har möjliga scenarier tagits fram. Marknaden är fortfarande för liten för att kunna göra någon kvalificerad uppskattning.

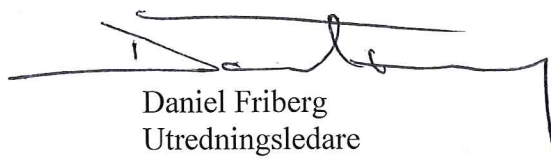
När det gäller solvärme så har den stora svårigheten varit att dels identifiera typs-system dels att få in ett tillräckligt underlag om kostnadsutveckling och prognoser på en sviktande marknad med allt färre aktörer.

Energimyndigheten har även rapporterat in ett deluppdrag den 29 oktober 2014. Delrapporteringen innebär att ge konkreta förslag till revidering av förordningen (2009:689) om statligt stöd till solceller samt att genomföra en informationsinsats för att främja mikroproduktion av sol: *Underlag till revidering av förordning om solcellsstöd, samt Informationsinsatser för att främja mikroproduktion av sol* Dnr 2014-7709. Delrapporteringen konstaterade att det investeringsstöd som nu finns för installationer av solcellssystem kan avskaffas för kategorierna villa och bostadsrättsförening. Detta skulle ge mer pengar över till de ägarkategorier som bättre behöver stödet samt ta bort behovet av att stå i kö för villor och bostadsrättsföreningar till 2018 år innan ett stöd kan erhållas och en investering därmed genomföras.¹

Eskilstuna december 2015



Zofia Lublin
Avdelningschef



Daniel Friberg
Utredningsledare

¹ Detta är inte del av uppdraget *Förslag till strategi för ökad användning av sol* som ska levereras den 17e oktober 2016

Sammanfattning

Installationstakten för solceller fortsatte att öka i Sverige under 2014 och den svenska solcellsmarknaden fördubblades för fjärde året i rad. Totalt installerades det under året 36,2 MW, vilket är nästan en dubbling mot de 19,1 MW som installerades 2013. Sammanlagt fanns det vid årslutet 69,9 MW nätuppkopplad solcellskapacitet i Sverige. Läger man ihop de fristående och nätuppkopplade systemen så uppgick den kumulativa solcellskapaciteten till 79,4 MW i slutet av 2014. Denna kapacitet producerar uppskattningsvis 75 GWh per år, vilket utgör ungefär 0,06 % av Sveriges totala elkonsumtion.

Mellan 2008 och 2014 har priset för solcellsmoduler sjunkit med 87 procent varav 2012 stod för 20 procent. De skarpa prissänkningarna på de internationella marknaderna 2011 och 2012 skapade allvarliga finansieringsproblem för svenska solcellsmodultillverkare vilket fick flera att gå i konkurs då produktionskapaciteten på solceller översteg efterfrågan. I slutet av 2012 fanns endast en svensk solcellsmodultillverkare kvar.

För en normal villaägare som erhåller investeringsstöd om 20 procent, skattereduktion och elcertifikat på överskottet så landar produktionskostnaden på 63 öre/kWh. Utan några styrmedel ligger priset emellertid på 122 öre/kWh vilket då är billigare än att köpa el för 1,3 kr/kWh.

Det totala antalet sålda kvadratmeter glasade solfångare minskade 2014 för tredje året i följd. Detta gäller både försäljningen av vakuumrörsolfångare och plana solfångare. År 2014 låg försäljningen på strax över 6 000 m² att jämföra med strax över 20 000 m² 2011. Utvecklingen för poolsolfångare har sett en liknande utveckling men sjunkit ännu mer. Solvärme genererar idag drygt 130 GWh värme per år.

Kundkostnadens utveckling per m² för plana solfångare minskat något medan vakuumrörsolfångare ökat i pris. Samtidigt har genomsnittliga investeringskostnader på kombisystem² som inkluderar plana solfångare stigit från ca 7 000 mellan 2006-2011 till 9 000 år 2014. Dessa har emellertid blivit effektivare och bättre dimensionerade varför priset per producerad enhet värme inte förändrats mycket.

² Kombinationer av exempelvis solfångare med bibränslepanna eller med värmepump

Innehåll

1	Inledning	7
2	Investeringar i solceller	8
2.1	Installerad solcellskapacitet	8
2.2	Prisutveckling för moduler och solcellsystem	10
3	Intäkter och kostnader för soletproduktion	13
3.1	Nettoproduktion	13
3.2	Effektivitet	13
3.3	Installationskostnader och ROT-avdrag	13
3.4	Drift- och underhållskostnader	13
3.5	Ekonomiska styrmedel	14
3.6	Försäljningsintäkter och ersättning för överskott	16
3.7	Investeringskostnader	17
3.8	Sammanställning av produktionskostnad för solet	18
4	Marknadsutveckling, lärokurvor och prognoser	20
4.1	Scenarier för installerad effekt och elproduktion	22
4.2	Internationell utblick	23
5	Investeringar i solvärme	26
5.1	Försäljning av solfångare	26
5.2	Installerad effekt från solvärme	29
5.3	Drift och underhåll av solvärmeanläggningar	30
5.4	Kostnader för solvärmesystem och producerad värme	30
5.5	Kostnadsutvecklingen för solvärmesystem	35
5.6	Prognoser för kostnader av solvärme	37
6	Forskning och utveckling	38

1 Inledning

De senaste åren har det hänt mycket på solcellsmarknaden både i Sverige och globalt. Den installerade solcellskapaciteten har ökat samtidigt som kostnaden per installerad effekt minskat drastiskt. De låga priserna har i sin tur lett till att många producenter slagits ut vilket sannolikt innebär en viss avmattning av tillväxttakten på marknaden.

Solcellsmarknaden är fortfarande en ny marknad under stor förändring. Införandet av skattereduktionen vid årsskiftet 2015 där 60 öre per kWh erhålls på överskottselen som matas ut på nätet har förbättrat lönsamheten för privatpersoner markant. Till detta kommer intäkter från försäljning, nätnytta, elcertifikat och möjligheten att få en intäkt från ursprungsgarantier. Beskattningsregler för olika ägarkategorier är fortfarande inte helt tydliga och det råder även osäkerheter kring framtida stödnivåer för investeringar eller försäljningspriser för överskottsel.

Solcellsmarknaden har fortfarande relativt stora osäkerheter och brist på långsiktiga spelregler. Denna avsaknad av långsiktighet och tydlighet på en relativt ny marknad för förnybar energi kan hämma marknadsutvecklingen.

Ökningen av solel i näten innebär nya utmaningar för nätbolag och elproducenter. Det kommer även att krävas ett framtagande av bättre statistikunderlag vilket Energimyndigheten jobbar med i nuläget. Utbyggnaden ställer även ökade krav på att hantera den relativt sett stora mängd solcellsanläggningar som ansöker om elcertifikat i elcertifikatsystemet.

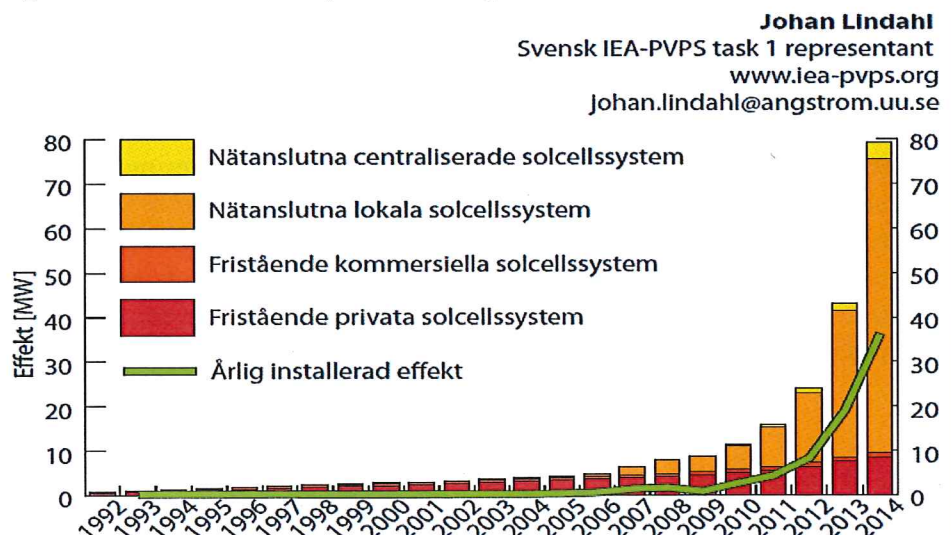
När det gäller solvärme så har utvecklingen stannat av sedan investeringsstödet för solvärme togs bort 2011 vilket syns tydligt i försäljningsstatistiken. De stora kostnadsminskningarna för solceller har dessutom ökat konkurrensen mot solfångare och gjort dem mindre attraktiva. Solceller som kombineras med värmepumpar är ett exempel på en konkurrenskraftig kombination som minskat investeringarna i solfångare.

2 Investeringar i solceller³

2.1 Installerad solcellskapacitet

Installationstakten för solceller fortsatte att öka i Sverige under 2014 och den svenska solcellsmarknaden fördubblades för fjärde året i rad (Figur 1). Totalt installerades det under året 36,2 MW, vilket är nästan en dubbling mot de 19,1 MW som installerades 2013. Sveriges solcellsmarknad har historiskt bestått av en stabil marknad för icke nätuppkopplade fristående solcellssystem. Både 2013 och 2014 såldes det 1,1 MW av denna typ av system och sammanlagt har det sålts 9,5 MW i Sverige. På senare år har emellertid marknaden för nätuppkopplade solcellssystem vuxit snabbt. Privatpersoner och företag bidrog till att fördubbla den totala nätuppkopplade solcellskapaciteten i Sverige under 2014 då 35,1 MW installerades. Sammanlagt fanns det vid årslutet 69,9 MW nätuppkopplad solcellskapacitet i Sverige. Läger man ihop de fristående och nätuppkopplade systemen så uppgick den kumulativa solcellskapaciteten till 79,4 MW i slutet av 2014. Denna kapacitet producerar uppskattningsvis 75 GWh per år, vilket utgör ungefär 0,06 % av Sveriges totala elkonsumtion. Den starka tillväxten de senaste åren beror främst på sjunkande systempriser samt ett ökande intresse för solceller i Sverige. Den inhemska modulproduktionen har samtidigt minskats väsentligt jämfört med för några år sedan (Figur 2).

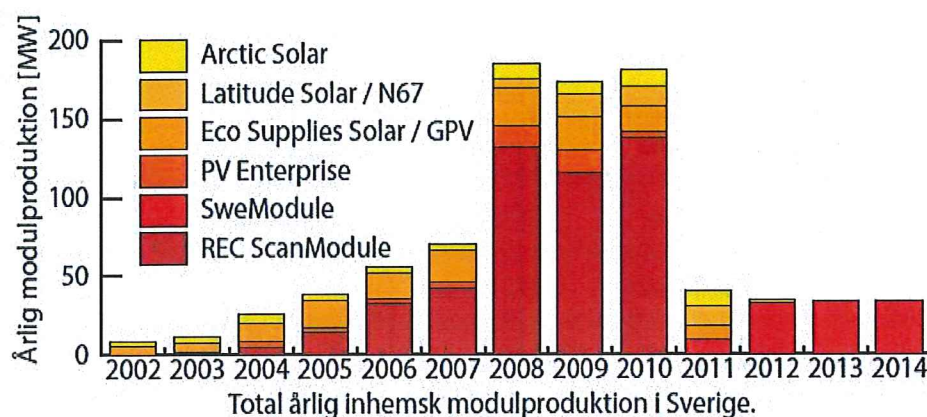
Figur 1 Installerad solcellskapacitet i Sverige



Källa: IEA-PVPS National Survey Report of PV power applications in Sweden 2014

³ Kapitel 2.1 och 2.2 är i princip hämtat från den årliga nationella solelrapporten till IEA som tas fram av Johan Lindahl och finansieras av Energimyndigheten.

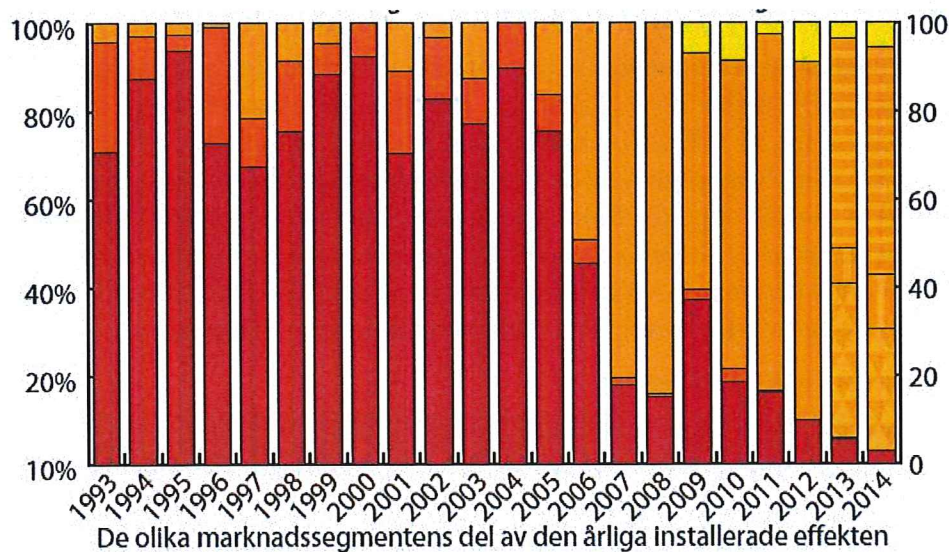
Figur 2 Svensk solcellsmodulproduktion



Källa: IEA-PVPS National Survey Report of PV power applications in Sweden 2013








Figur 3 visar att stora nätanslutna lokala solcellssystem står för den största delen av den tillkommande installerade effekten 2014 tätt följt av mindre nätanslutna lokala privata system.

Figur 3 Marknadssegmentens del av årlig installerad effekt i Sverige 2014



Källa: IEA-PVPS National Survey Report of PV power applications in Sweden 2014

Box 1 Förklaring till figur 3

	Nätanslutna centraliserade solcellssystem (0→ kW)	Solcellssystem som fyller funktionen av ett centralt kraftverk. Elen som genereras av denna typ av anläggning är inte bunden till en speciell kund då syftet är att producera el för försäljning.
	Stora nätanslutna lokala solcellssystem (20→ kW)	Solcellssystem som installerats för att generera elektricitet till nätanslutna privata, kommersiella eller offentliga byggnader.
	Små nätanslutna lokala solcellssystem (0-20 kW)	Solcellssystem som installerats för att generera elektricitet till nätanslutna kommersiella eller offentliga byggnader eller anordningar.
	Nätanslutna lokala privata solcellssystem (0-20 kW)	Solcellssystem som installerats för att generera elektricitet till nätanslutna privata hushåll, typiskt villasystem.
	Nätanslutna lokala solcellssystem (0→ kW)	Solcellssystem som installerats för att generera elektricitet till nätanslutna byggnader eller anordningar.
	Fristående kommersiella solcellssystem (0→ kW)	Fristående solcellssystem som installerats för att generera elektricitet till kommersiella byggnader eller anordningar som inte är inkopplade på det allmänna elnätet.
	Fristående privata solcellssystem (0→ kW)	Fristående solcellssystem som installerats för att generera elektricitet till privata hushåll eller anordningar som inte är inkopplade på det allmänna elnätet. Typiskt moduler eller system för sommarstugor, husvagnar eller båtar.

2.2 Prisutveckling för moduler och solcellssystem

Priserna för både enskilda moduler och kompletta nyckelfärdiga system minskade med ungefär 1 kr/W under 2014 (Tabell 1). Den inhemska produktionen av moduler uppgick till 34 MW 2014, men endast 2 MW av dessa gick till den svenska marknaden. Majoriteten av de svenskproducerade modulerna exporteras alltså och 2014 gick Sverige för första gången från att vara en nettoexportör till att vara en nettoimportör av solcellsmoduler. De moduler som importeras och används i Sverige kommer huvudsakligen från Kina och Tyskland. Modulpriserna i Sverige är därmed väldigt beroende av den internationella marknaden.

Tabell 1 Priser på standardmoduler, kr/w

År	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
SEK/W	70	70	65	63	61	50	27	19	14,2	9,7	8,15

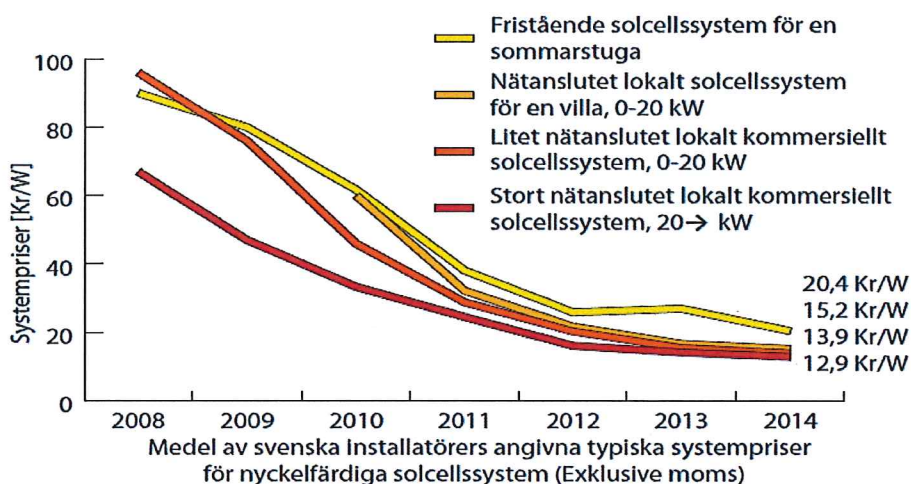
Källa: IEA-PVPS National Survey Report of PV power applications in Sweden 2014

Installationsfirmornas inrapporterade typiska priser för ett nyckelfärdigt villasystem har minskat från i genomsnitt cirka 17 kr/W (ex moms) i slutet av 2013, till strax över 15 kr/W i slutet av 2014. För stora kommersiella system på över 20 kW låg priserna i slutet av 2014 närmare 13 kr/W. Jämför man med priserna från 2010 så kostade ett typiskt takmonterat system på en villa i slutet av 2014 mindre än en fjärdedel så mycket. Den största orsaken till att systempriserna i Sverige gått ner är att priserna för moduler och kringutrustning har sjunkit på den internationella marknaden. En annan anledning är att den svenska marknaden växer, vilket ger installationsföretagen bättre förutsättningar att effektivisera installationsproceduren och därmed minska både arbetskostnader och marginaler. 2010 fanns det 37 kända verksamma företag som sålde moduler eller

solcellssystem i Sverige. I slutet av 2014 var motsvarande siffra 126. Konkurrenten på marknaden har därmed ökat väsentligt.

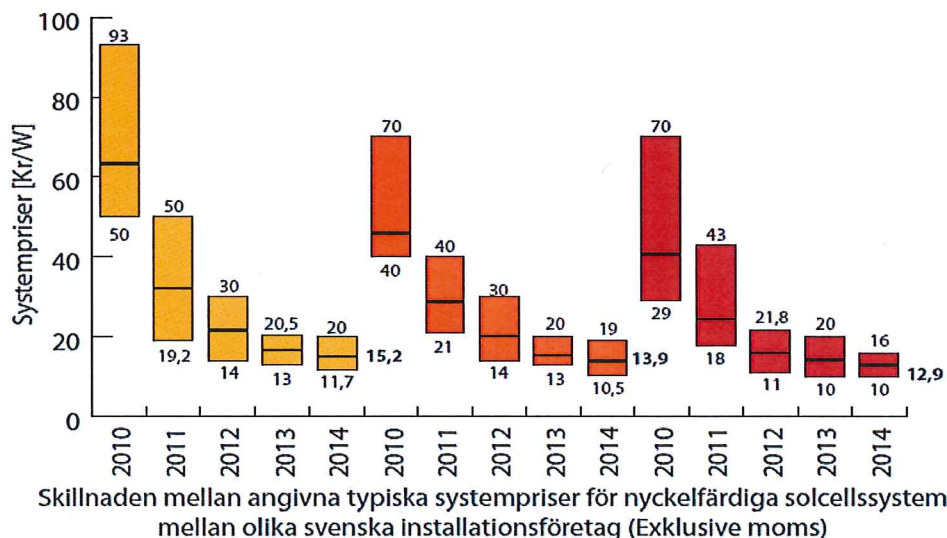
Figur 4 visar medelpriser för nyckelfärdiga solcellssystem inrapporterade av svenska installationsföretag. Figur 5 visar spridningen i pris mellan olika installationsföretag.

Figur 4 Prisutveckling för solcellssystem i Sverige (exklusive moms)



Källa: IEA-PVPS National Survey Report of PV power applications in Sweden 2014

Figur 5 Skillnad i systempriser inklusive installation för solcellssystem (ex moms)

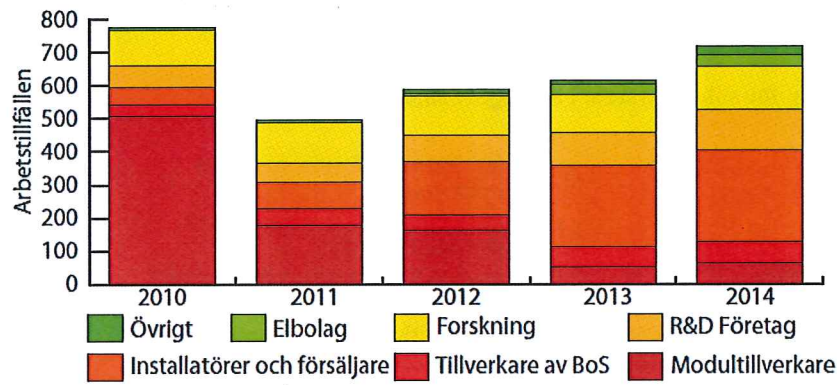


Källa: IEA-PVPS National Survey Report of PV power applications in Sweden 2014

Ett flertal svenska modulproducenter har sedan 2010 tvingats stänga ner till följd av den stora prispress på solcellsmoduler som de senaste åren uppstått då den globala produktionskapaciteten byggts ut snabbare än vad världsmarknaden hunnit med att växa. Det finns en växande industri för kringutrustning samt utveckling av nya solcellstekniker i Sverige. Inom området forskning och

installation syns en växande sysselsättning. Antalet arbetstillfällen på ungefärlig heltid inom solcellsbranschen uppgick till cirka 700 vid årsskiftet 2014 (Figur 6).

Figur 6 Solcellsrelaterade arbetstillfällen i Sverige



Källa: IEA-PVPS National Survey Report of PV power applications in Sweden 2014

3 Intäkter och kostnader för solelproduktion

Nedan redogörs för de olika kostnader och intäkter som uppstår i samband med investeringar i solceller liksom relevanta aspekter och antaganden som påverkar kostnader och intäkter. Även de styrmedel som påverkar solceller och genererar intäkter eller reglerar beskattning redovisas i detta kapitel.

3.1 Nettoproduktion

Den årliga nettoproduktionen för solel ligger uppskattningsvis på ca 800 - 1 100 kWh/kW installerad eleffekt för ett svenskt system orienterat rakt mot söder, med en lutning på ca 30-50° och som ej skuggas någon gång under dagen. Solelproduktionen kan variera ca ± 10 % jämfört med ett medelår.⁴

3.2 Effektivitet

Med åren minskar solcellernas effektivitet. Minskningstakten varierar mellan olika solceller men uppgår i median till ca 0,2 % per år det vill säga en anläggning förväntas efter 30 års livslängd producera 94 % av den installerade effekten.

3.3 Installationskostnader och ROT-avdrag

Enligt Skatteverket kan arbetskostnaden schablonmässigt beräknas till 30 procent av totalkostnaden, inklusive mervärdesskatt.⁵ Skattereduktionen är idag 50 procent av detta belopp men sänks till 30 % enligt regeringens förslag om ny nivå fr.o.m. 1 januari 2016. Som husägare kan man välja mellan att göra ROT-avdrag eller söka investeringsstöd. Man kan inte göra ROT-avdrag vid nybyggnation inom en 5 års period från byggnadens färdigställande.

3.4 Drift- och underhållskostnader

Drift- och underhållskostnad är mycket låga och i princip icke existerande för små system. Större anläggningar förväntas ha årlig tillsyn och tiden för detta uppskattas till 1 timme per 7 kW installerad effekt och år då större system kan inkludera mjuk- och hårdvara för att anläggningsägaren ska kunna erhålla daglig rapportering om produktionen.

⁴ Elforsk och Bengts Villablogg

⁵ (SFS 2014:1582).

3.5 Ekonomiska styrmedel

3.5.1 Investeringsstöd

År 2015 kan företag erhålla ett investeringsstöd på 30 procent av den totala investeringskostnaden, för övriga aktörer ligger stödnivån på 20 procent. Stödnivån beräknas utifrån installationskostnaderna. Maxbelopp per solcellssystem är 1,2 miljoner kronor och de stödberättigande kostnaderna får maximalt uppgå till 37 000 kronor plus moms per installerad kilowatt elektrisk toppeffekt.

För ansökningar från andra än företag som inkommit innan den 1 januari 2015 gäller den tidigare stödnivån, det vill säga 35 procent. Ansökningarna behandlas i turordning av länsstyrelserna. Stödet är rambegränsat vilket innebär att det bara kan ges så länge de avsatta pengarna räcker.

Nivåerna för 2016 är ännu inte beslutade. Energimyndigheten föreslog att investeringsstödet skulle slopas för villor och bostadsrättsföreningar.⁶

3.5.2 Skattereduktion

Den 1 januari 2015 infördes en skattereduktion för mikroproduktion av förnybar el. Skattereduktionen gäller den som framställer förnybar el, i en och samma anslutningspunkt matar in förnybar el och tar ut el, har en säkring om högst 100 ampere i anslutningspunkten och har anmält sin mikroproduktion till nätkoncessionshavaren. Skattereduktionen ges till privatpersoner och företag. Underlaget för skattereduktionen består av de kilowattimmar förnybar el som har matats in i anslutningspunkten under kalenderåret, dock högst så många kilowattimmar el som tagits ut i anslutningspunkten under året. Underlaget för skattereduktionen får inte överstiga 30 000 kilowattimmar, vare sig per person eller per anslutningspunkt. Skattereduktionen uppgår till underlaget multiplicerat med 60 öre.⁷

3.5.3 Elcertifikat

Elcertifikat är ett ekonomiskt stöd för producenter av förnybar el och har funnits i Sverige sedan år 2003. För varje producerad megawattimme (MWh) förnybar el kan producenterna få ett elcertifikat av staten. Elproducenterna kan sedan sälja elcertifikaten på en öppen marknad där priset bestäms mellan säljare och köpare. Elcertifikaten ger på så sätt en extra intäkt till producenter av förnybar el, utöver den vanliga elförsäljningen. Köpare är aktörer med så kallad kvotplikt, främst elleverantörer.

För att få elcertifikat för bruttoproduktionen (vilket inkluderar egenanvändning) behöver producenten bekosta en timvismätare. Väljer producenten istället att få

⁶ Underlag till revidering av förordning om solcellsstöd, Dnr 2014-7709

⁷ <http://www.skatteverket.se/privat/fastigheterbostad/mikroproduktionavfornybarel/skattereduktionformikroproduktionavfornybarel.4.12815e4f14a62bc048f4220.html>

elcertifikat för nettoproduktionen (den el som matas ut på koncessionspliktigt nät) är det nätagaren som står för mätaren. Att installera en mätare för bruttoproduktionen kan i vissa fall kosta mer än vad intäkterna i elcertifikat ger för en villaanläggning. Årskostnaden för en mätare med tillkommande service (mätning och rapportering) för bruttomätning kan ligga runt 1 500 – 2 000 kronor. Det innebär att vid ett elcertifikatpris på 200 kronor per så krävs det ca 8-10 MWh i egenanvändning för att täcka upp för kostnaden för mätaren.

Medelpriset på elcertifikat under 2014 låg på 195 kr.⁸

3.5.4 Ursprungsgarantier

Lagen om ursprungsgarantier trädde i kraft den 1 december 2010. För både elproducenter och elleverantörer blir ursprungsgarantin ett verktyg för att styrka elens ursprung. Ursprungsgarantiernas syfte är att göra ursprungsmärkning av el tillförlitlig och att slutkunden av el ska få kunskap om elens ursprung på ett tydligt sätt. För varje producerad megawattimme el får elproducenten en ursprungsgaranti. Ursprungsgarantier kan utfärdas för elproduktion från alla energikällor. Ursprungsgarantin annulleras när den har använts eller efter att 12 månader gått från det att energimängden producerats. Annulleringen blir på så sätt en garanti för att producenten och leverantören inte säljer mer el av ett visst ursprung än vad som produceras.

Ursprungsgarantierna är till skillnad från elcertifikat inget stöd för förnybar elproduktion, men kan ge producenterna en extra intäkt (speciellt vid en hög efterfrågan). Marknaden är idag förhållandevis liten och det är svårt att veta vilket bidrag ursprungsgarantierna ger. I det avtal som solcellsproducenten har med elleverantören kan försäljning av ursprungsgarantier, elcertifikat och el innefattas.

7 944 ursprungsgarantier tilldelades under 2014 för solel och det finns visa företag som handlar med dem men volymerna är fortfarande för låga för att kunna säga att det är en fungerande marknad. Priserna varierar från 1-2 öre och som högst 20 öre per kWh.

3.5.5 Beskattning

I frågan om skattskyldighet för solel har Skatteverket lämnat besked om att den som har en solcellsanläggning på sin villa inte kommer att behöva betala energiskatt för den producerade elen. Den 1 juli 2016 träder nya regler i kraft som ger undantag från skatteplikt för elektrisk kraft som framställts i Sverige. För sol sätts en gräns för anläggningar med 255 kilowatt installerad toppeffekt. Den begränsning som innebär att skatteundantaget inte gäller den som ”yrkesmässigt” levererar elektrisk kraft slopas.

Skattefriheten gäller per ägare vilket innebär att om flera anläggningar har samma ägare och de överskrider 255 kW toppeffekt så försvinner skattefriheten för yrkesmässiga leverantörer. Det är alltså den sammanlagda effekten som den

⁸ <https://cesar.energimyndigheten.se/WebPartPages/AveragePricePage.aspx>

juridiska personen förfogar över som avgör om undantag från skatteplikt ska gälla.

3.6 Försäljningsintäkter och ersättning för överskott

Försäljningen av överskottsel kan skilja sig väldigt mycket åt beroende på vilket elhandelsbolag man säljer till. Många företag ger spotpriset medan andra ger spotpriset +/- ett mindre påslag/avdrag. Det finns även elhandlare som ger betydligt högre påslag, upp till 100 öre + spotpriset eller 160 öre/kWh givet att man handlar sin solcellsanläggning från dem. Andra har som kriterium att man även måste köpa all sin el från dem för att få ett högre pris än spotpriset på sitt överskott men inte alla. Beroende på val av elhandelsbolag kan alltså ersättningen variera betydligt. Räknas alla poster in kan ersättningen variera mellan ungefär 1 och 2 kronor per kWh såld el (Tabell 2).

Tabell 2 Värde av överskottsel vid skattereduktion

	<i>Pris (öre/kWh)</i>	<i>Förklaring</i>
Försäljning	29-160	Nord Pool spotpris medelvärde 2014 låg på 29 öre. Max ersättning 160 öre vid köp av anläggning från elhandelsbolaget.
Moms	- 25 %	Moms på 25 % på försäljningspriset av el (det finns företag som betalar momsen till privatpersoner)
Försäljning - moms	21,75-120	(Det finns elhandelsbolag som uppger att de betalar momsen till privatpersoner ex. Eskilstuna energi och Miljö)
Elcertifikat	19,5	Medelpris 2014
Nätnytta	4	Lagstadgad ersättning som varierar mellan nät
Skattereduktion	60	Fr.o.m. 1 januari 2015
Totalt värde	105,25-203,5	

3.7 Investeringskostnader

Investeringskostnaden för ett solcellssystem varierar beroende på exempelvis var solcellsmodulerna installeras, på modulverkningsgrad och om det köps av ett företag eller en privatperson. För en privatperson tillkommer moms på priset. Investeringskostnader för en vanlig villa/privatperson uppskattas till ca 15 200 kr/kW installerad effekt medan en kommersiell aktör antas ha en större anläggning och ligger runt 13 000kr/kW installerad effekt⁹. Medianstorleken på en villa ligger runt 5 kW medan en kommersiell anläggning kan tänkas ligga runt 50 kW. Kostnaden för en större anläggning, exempelvis en solpark om 1 MW, byggd på ställning på mark, har uppskattats till 10 000 kr/kW installerad eleffekt.¹⁰

Utöver grundinvesteringen så innefattas en återinvestering efter 15 år då växelriktaren byts ut.

Tabell 3 visar en sammanställning över antagna kostnader för nyckelfärdiga anläggningar i tre olika storlekar:

- 5 kWel, netto på villatak med optimal lutning och ingen skuggning
- 50 kWel, netto på ställning på industritak med optimal lutning och ingen skuggning
- 1 MWel, netto på mark med solföljare och produktionsoptimering, viss skuggning (Solparken utanför Västerås står som modell)

Anledningen till att investeringsstödet bara uppgår till 6 % för solparken är att det finns ett maxbelopp på 1,2 miljoner och Västerås Solpark kostade 20 miljoner¹¹ därav uppgår investeringsstödet till 6 % av park av det slaget.

Tabell 3 Kostnad för nyckelfärdig solcellsanläggning

Parametrar	5 kW	50 kW	1 MW	Enhet
Specifik investering	15 200	13 000	10 000	kr/kWel brutto
Specifik investering	-	-	-	kr/kWel netto
Byggtid	<<1	<1	<1	år
Moms	25 %	0 %	0 %	
Avskrivningstid	25 (30)	25(30)	25(30)	år
Fast DoU	0	80	90	kr/kWel
Återinvestering	0,009	0,07	0,97	Mkr
Tid mellan grund och återinvestering	15	15	15	år
Investeringsstöd	20	30	6	% av investering

⁹ Kostnader från IEA-PVPS National Survey Report of PV power applications in Sweden 2014

¹⁰ Elforsk rapport 14:40

¹¹ http://www.fastighetsagarna.se/mittnord/aktuellt/nyheter_1/nyheter-2013/kraftpojnkarna-bygger-solcellspark-i-vasteras

Fastighetsskatt	0	0	0,5	öre/kWhel
Kalkylränta	3 %	6 %	6 %	

Källa: Elforsk (2014) med korrigerade/uppdaterade siffror från Energimyndigheten.

3.8 Sammanställning av produktionskostnad för solel

Tabell 4 redogör för summeringen av de indata som ligger till grund för beräkningar av produktionskostnaden som är baserade på Elforsks beräkningsmodell.¹² Indata har valts utifrån de antaganden som beskrivits tidigare (Tabell 3). Tabell 4 redogör för produktionskostnaderna utifrån olika antaganden om investeringsstöd, energiskatt, elcertifikat och skattereduktion.

För en normal villaägare som erhåller investeringsstöd om 20 %, skattereduktion och elcertifikat på överskottet blir produktionskostnaden 63 öre/kWh. Utan några styrmedel ligger priset emellertid på 122 öre/kWh vilket då är billigare än att köpa elen för 1,3 kr/kWh. Det bör noteras att vissa villaägare kanske antar en högre kalkylränta vilket genererar en högre produktionskostnad. Det är även möjligt att anta en längre livslängd på 30 år istället för 25.¹³

Tabell 4 Kostnader, intäkter och skatter

<i>Produktion</i>	<i>Sol Villa</i>	<i>Sol Industri</i>	<i>SolPark</i>	
Nettoelproduktion	0,005	0,048	0,97	[GWh,el/år]
Summering av kostnader				
Kapitalkostnad	113,7	104,8	80,6	[öre/kWh,el]
Drift- och underhållskostnad	0	8,33	12,2	[öre/kWh,el]
Återinvestering (växelriktare)	8,3	4,6	3,3	[öre/kWh,el]
Skatter och avgifter				
Energiskatt	0	0	29,4	[öre/kWh,el]
Fastighetsskatt	0	0	0,5	[öre/kWh,el]
Summering av intäkter				
Elcertifikat	6,51	14,44	14,44	[öre/kWh,el]
Investeringsbidrag	22,7	31,78	4,84	[öre/kWh,el]
Rörlig intäkt (skattereduktion på överskott)	60	60	0	[öre/kWh,el]

Källa: Elforsks beräkningsmodell Energimyndighetens val av indata

Not Elcertifikatintäkten för villor är mindre eftersom elcertifikat bara erhålls för överskottet och inte på hela produktionen.

¹² <http://www.elforsk.se/calculator/>

¹³ I Energimyndighetens *Underlag till revidering av förordning om solcellsstöd Dnr 2014-7709* antas 30 år. Även investeringar i bostadsrätter (Brf Hamnkaptanen i Sthlm) visar exempel på valet 30 år. Elforsk har emellertid valt 25 år med motiveringen att leverantörer nu ger en effektkaranti upp till 25 år för solceller.

Tabell 5 Produktionskostnad för olika anläggningar givet olika antaganden

<i>Resultat</i>	<i>Sol Villa</i>	<i>Sol Industri</i>	<i>SolPark</i>	<i>Solpark energiskatt</i>	
Elproduktionskostnad exkl. styrmedel	122	118	93	123	[öre/kWh
Elproduktionskostnad inkl. Investeringsstöd men exkl. elcert	99	86	89	118	[öre/kWh
Elproduktionskostnad inkl. Investeringsstöd och elcert	93	72	74	104	[öre/kWh
Elproduktionskostnad inkl. investeringsstöd, elcert och skattereduktion för 50 % av produktionen	63	42	Ej tillämpligt	Ej tillämpligt	[öre/kWh
Elproduktionskostnad exkl. investeringsstöd, inkl. elcert och skattereduktion för 50 % av produktionen	85	73	Ej tillämpligt	Ej tillämpligt	

Källa: Elforsks beräkningsmodell Energimyndighetens val av indata

I produktionskostnaderna ingår inte värdet av egenkonsumtionen som en solcellsanläggningsägare erhåller genom den undslupna kostnaden för inköp av el. Denna ”intäkt” ingår däremot när man tittar på återbetalningstiden¹⁴.

¹⁴ Se Underlag till revidering av förordning om solcellsstöd Dnr 2014-7709

4 Marknadsutveckling, lärokurvor och prognoser

Kostnadsminskningen för solcellsmoduler är starkt kopplad till antalet installerade system. Idealtypiskt brukar man hänvisa till en "lärokurva" som i det enklaste fallet är en effekt av produktionsvolymen. Den teoretiska mekanismen består i att man lär sig tillverka på ett mer kostnadseffektivt sätt. Innovationen blir konkurrenskraftig när den blir en standardiserad vara för långa serier. Sedan 1980 har priserna på solcellsmoduler minskat enligt en "lärokurva" som visar att genomsnittliga säljpriser för solcellsmoduler minskar med 20 % för varje dubbling av produktionsvolymen (Figur 7).¹⁵

Mellan 2008 och 2014 har priset för solcellsmoduler sjunkit med 87 procent varav 2012 stod för 20 procent. De skarpa prissänkningarna på de internationella marknaderna 2011 och 2012 skapade allvarliga finansieringsproblem för svenska solcellsmodultillverkare vilket fick flera att gå i konkurs då produktionskapaciteten på solceller översteg efterfrågan. I slutet av 2012 fanns endast en svensk solcellsmodultillverkare kvar.¹⁶

Priserna på hela solcellssystem som är uppbyggda av flera solcellsmoduler (paneler) inklusive kostnader för växelriktare, kablar, tillstånd, nätanslutning etc. har följt utvecklingen men något långsammare. Andelen av kostnaden för en hel solcellsanläggning som kom från enbart moduler/paneler uppgick 2008 till 70 procent men hade 2014 sjunkit till mindre än 50 procent.¹⁷

Under perioden 2013-2017 förväntas en minskning i produktionskostnad för de bästa kinesiska solcellsmodulerna på 19 procent.¹⁸ Även om Sverige är en exportör av solceller så importeras de flesta solceller som installeras från Kina och Tyskland varför prisutvecklingen där är viktig. Systemkostnaden förväntas fortsätta sjunka men i en långsammare takt de närmaste åren än vad som skett fram till 2015 eftersom marknaden blir allt mer konsoliderad.

Även om det finns en global marknad för hårdvarukomponenter till ett solcellssystem och priserna är väldigt lika globalt så varierar priserna för installerade solcellssystem mellan länder. Detta beror på att det finns olika juridiska förutsättningar och krav för uppsättning, licens och nätuppkoppling samt olika förutsättningar gällande marknadsmogenhet för installatörer och utvecklare.

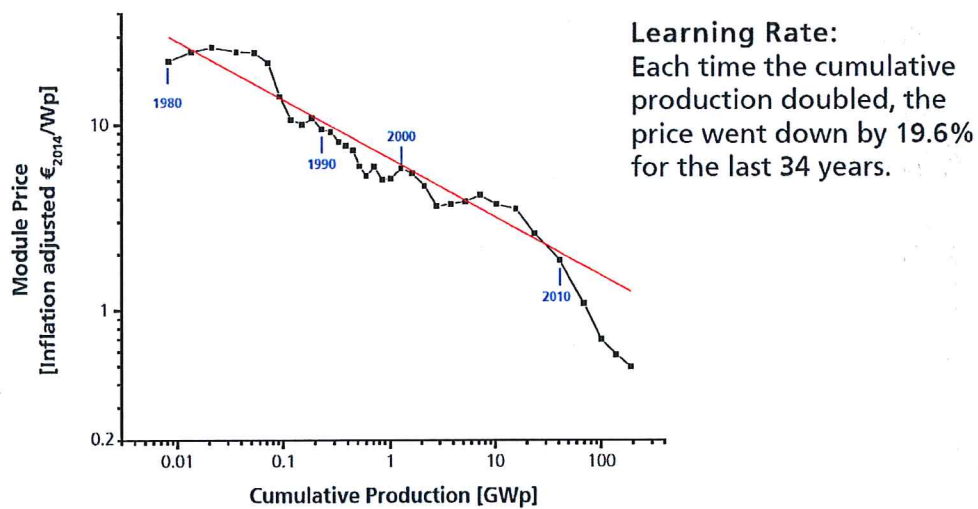
¹⁵ [Fraunhofer Institute](#)

¹⁶ IEA-PVPS National Survey Report of PV power applications in Sweden 2014

¹⁷ http://iet.jrc.ec.europa.eu/remea/sites/remea/files/pv_status_report_2014_online.pdf

¹⁸ A. Jäger-Waldau, "PV Status Report 2013," European Commission, DG Joint Research Centre, Institute for Energy and Transport, Renewable Energy Unit, Italien, 2013.

Figur 7 Hur kostnaden på solcellsmoduler minskat beroende på den kumulativa produktionen från 1980 till 2014



Data: from 2006 to 2010 estimation from different sources : Navigant Consulting, EUPD, pvXchange; from 2011 to 2014: IHS. Graph: PSE AG 2015

Källa: Fraunhofer Institute (<https://www.ise.fraunhofer.de/de/downloads/pdf-files/aktuelles/photovoltaics-report-in-englischer-sprache.pdf>)

Not: Grafen inkluderar alla kommersiella solcellstekniker.

Figur 8 visar Fraunhofer institutets uppskattningar av kostnadsutvecklingen för markbaserade solcellssystem¹⁹. Deras utgångspunkt är en kostnad på ca 1000 Euro/kW vilket motsvarar Elforsks uppskattningar i Sverige på 10 000 kr/kW. Med tanke på att Sverige och Tyskland ligger nära varandra och att Sverige importerar majoriteten av alla moduler från Tyskland och Kina är det rimligt att dessa kostnadsutvecklingar inte skiljer sig alltför mycket från Sverige.

Figur 8 Prognostiserade systemkostnader för en större anläggning (markbaserad), i Tyskland

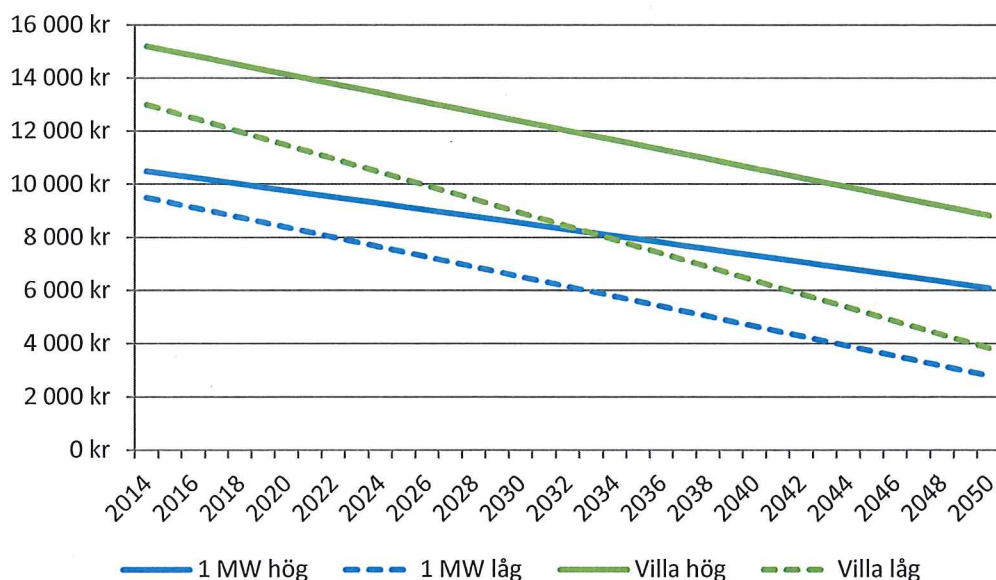
Total system cost 2014	Market scenario 2050	Module learning rate	Inverter	BOS cost 2050	Total system cost 2050
1055 €/Wp	S1: 4 TW PV installed	LR 19% ~360 €/kWp	LR 19 % ~40 €/kWp	2050: ~210 €/kWp	~610 €/kWp
High	1 ✓	High	High	Max	Max
	1 ✗				
	1 ✗				
Low	1 ✓	Low	Low	Min	Min
935 €/kWp	S4: 30 TW PV installed	LR 23% ~140 €/kWp	LR 19% ~20 €/kWp	2050: ~120 €/kWp	280 €/kWp

¹⁹ Current and Future Cost of Photovoltaics - Long-term Scenarios for Market Development, System Prices and LCOE of Utility-Scale PV, Systems, Fraunhofer ISE

Källa: Current and Future Cost of Photovoltaics - Long-term Scenarios for Market Development, System Prices and LCOE of Utility-Scale PV Systems, Fraunhofer ISE

Utgående från Fraunhofer institutets kostnadsscenarier för markbaserade system visar Figur 9 vad som skulle hända inte bara med markbaserade system (1 MW) utan även i fall samma procentuella minskning användes över alla kategorier.

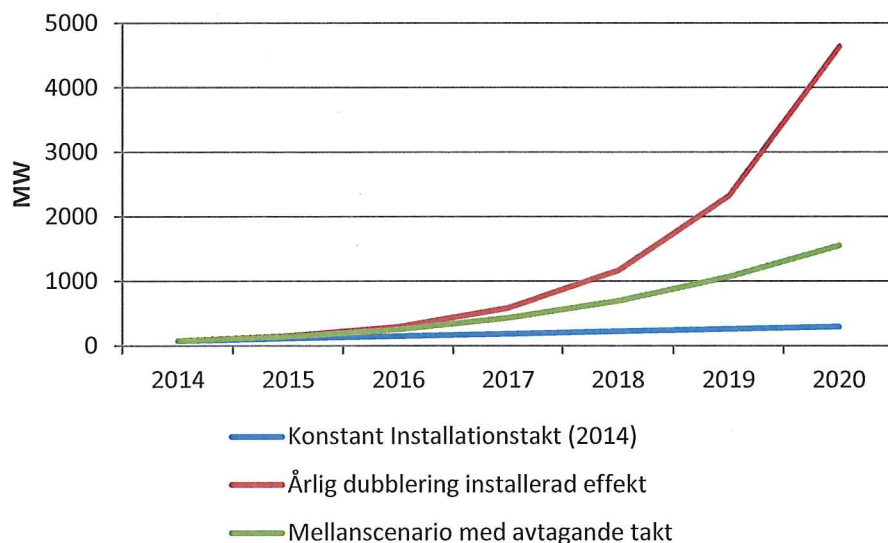
Figur 9 Kostnadsutveckling för hela solcellssystem, scenarier, per kW installerad effekt



4.1 Scenarier för installerad effekt och elproduktion

Utvecklingen av installerad solceller beror på en rad olika faktorer. Möjligheten till solcellsstöd, skattereduktion och att kunna sälja överskottet till nätet, pris på elcertifikat och ursprungsgarantier, elpris, prisutvecklingen för solceller, installation, drift och underhåll, utvecklingen av elproduktionskostnader för andra tekniker med mera. Figur 10 visar tre scenarier där den röda linjen utgår från att utvecklingstakten sett till installerad effekt fortsätter att dubblas precis som den gjort de senaste tre åren utgående från installerad effekt 2014 på 36,2 MW. Den gröna linjen utgår från ett konstant scenario där det varje år installeras 36,2 MW precis som under 2014. Den blå linjen antar att installationstakten ligger mellan en konstant och en dubblad utveckling samt att installationstakten är avtagande. Eftersom solcellsproducerad el fortfarande är en förhållandevis ny och mycket liten marknad i Sverige är det omöjligt att göra kvalificerade prognoser. Därför får dessa scenarier ersätta sådana prognoser tills det finns bättre underlag. Solceller står endast för 0,06 % av all elkonsumtion i landet. Figur 10 är därför endast att betrakta som möjliga scenarier som tar sin utgångspunkt i de senaste årens utvecklingstakt.

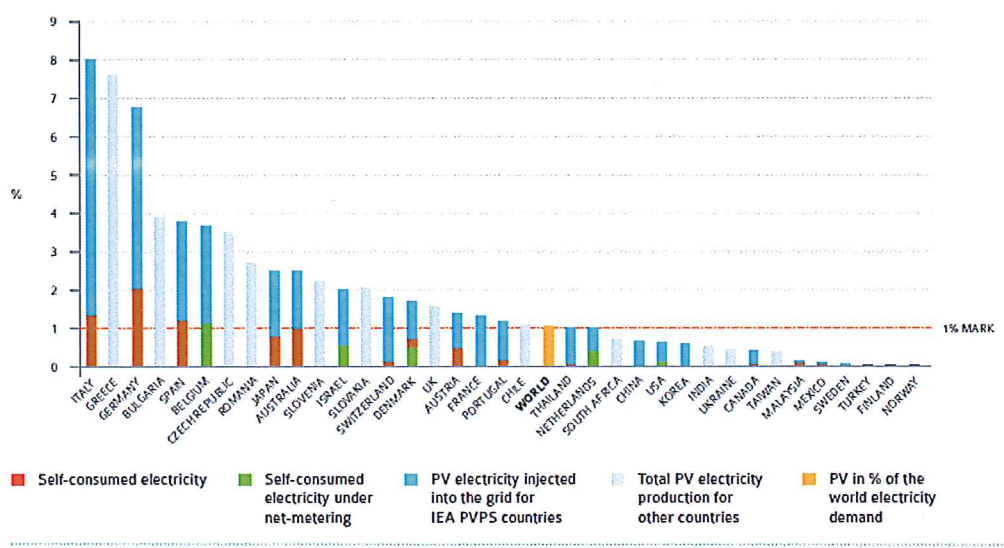
Figur 10 Scenarier för installerad soleffekt i Sverige, MW



4.2 Internationell utblick

Figur 11 visar solcellsproducerad els bidrag till totala elefterfrågan i olika länder. Italien ligger på 8 procent. Grekland ligger strax efter på lite över 7 procent och Tyskland på nästan 7 procent. En rad länder har förutom stora satsningar på solceller dessutom bättre förutsättningar och fler soltimmar än Sverige vilket förklarar att Sverige ligger ganska långt efter och endast kan möta 0,06 procent av sin elefterfrågan med sin solelproduktion (2014).

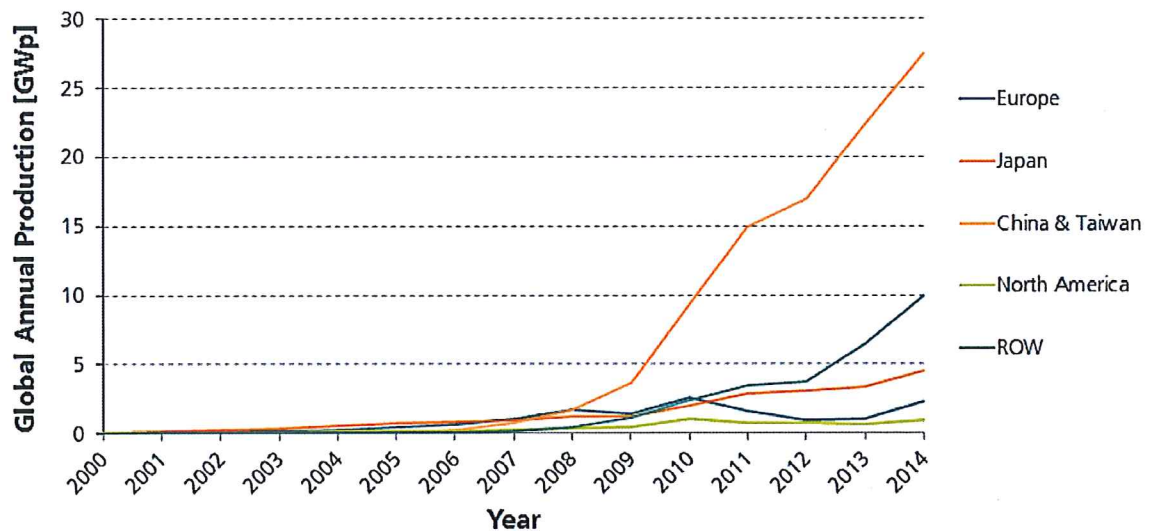
Figur 11 Solelens bidrag till elefterfrågan i olika länder, 2014



Källa: TRENDS 2015 IN PHOTOVOLTAIC APPLICATIONS Survey Report of Selected IEA Countries between 1992 and 2014.

Kina leder solcellsproduktionen stort jämfört med övriga länder och både Nordamerika och Europa kommer långt efter. Figur 12 visar globala årliga solcellsproduktionen fördelat per region.

Figur 12 Produktion av solceller per region, 2000-2014, GW



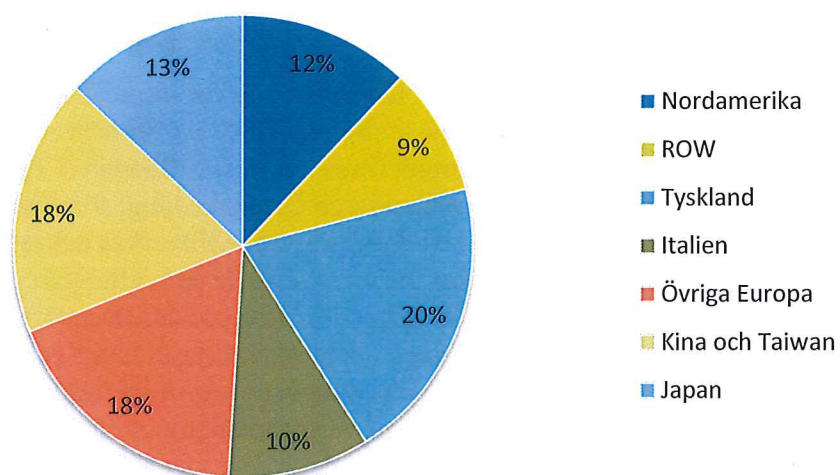
Källa: Fraunhofer ISE²⁰

Not: ROW= Rest of the world.

Totala kumulativa installationer (inklusive off-grid system) uppgick globalt till 183 GW i slutet av 2014. Även om Kina är den överlägset största producenten så är Tyskland landet med flest installationer (20 %) tätt följt av Kina (18 %). Därefter kommer Japan och Nordamerika på 13 % respektive 12 % (Figur 13).

²⁰ <https://www.ise.fraunhofer.de/de/downloads/pdf-files/aktuelles/photovoltaics-report-in-englischer-sprache.pdf>

Figur 13 Andelar av de globala solcellsinstallationerna per land, 2014



Källa: Fraunhofer ISE

5 Investeringar i solvärme

De finns flest installerade solfångare i Kina som står för cirka 75 % av världsmarknaden. Europa kommer på andra plats med en för närvarande lika positiv utveckling som i Kina. I Europa finns det flest solfångare i Tyskland men räknat per capita ligger Cypern, Grekland och Österrike långt före övriga länder. En stor del av de solfångare som installeras i Sverige tillverkas också i Sverige, men importen av solfångare har ökat under de senaste åren eftersom utländska företag haft bättre marknadsförutsättningar för att utvecklas. De större solvärmeanläggningarna som uppfördes i demonstrationssyfte i Sverige under 1980-talet har lett till att flera av världens största solvärmeanläggningar finns i Sverige och att merparten av de största solvärmeanläggningarna i världen bygger på svensk teknik. Speciellt utomlands finns det också solvärmedrivna kylsystem, exempelvis där solfångare driver en absorptionskylmaskin eller är anslutna till ett luftbehandlingsaggregat med sorptiv kyla.²¹

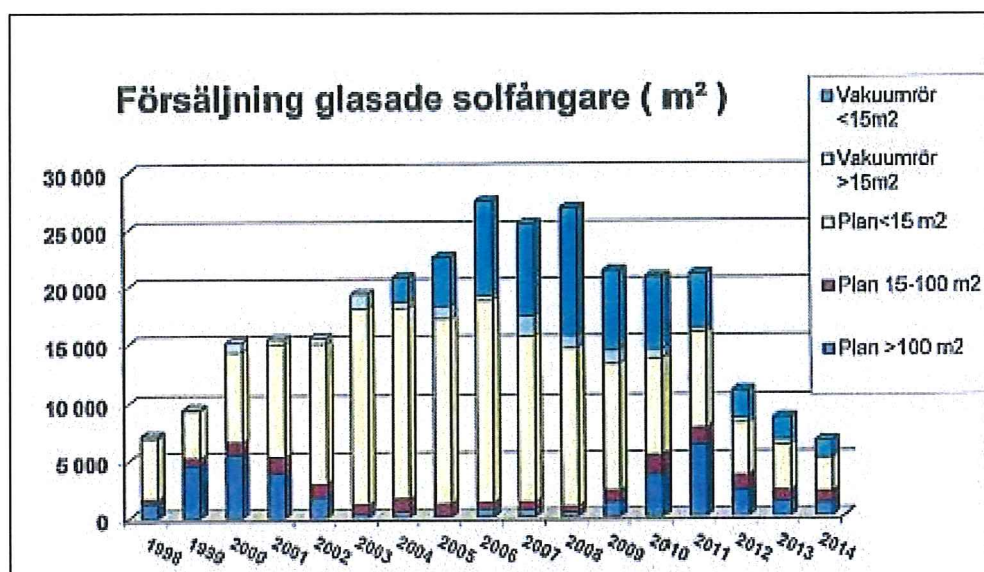
5.1 Försäljning av solfångare

Det totala antalet sålda kvadratmeter glasade solfångare minskade 2014 för tredje året i följd (Figur 14). Detta gäller både försäljningen av vakuumrörsolfångare och plana solfångare. Tabell 6 visar försäljningssiffrorna för solfångare uppdelad i 7 kategorier kvartalsvis. Siffrorna inom parentes anger försäljningssiffror för år 2013. Försäljningen av vakuumrörsolfångare har minskat från 2 487 m² 2013 till 1 649 m² 2014, en minskning med 34 procent. Plana solfångare har minskat från 6 124 m² till 5 024 m² 2014, en minskning med 18 %. Totalt minskade antalet sålda m² med 2 000 från 2013-2014.

Försäljningen i småhussegmentet är någorlunda konstant emedan försäljning av stora system (>1 00m²) nästan helt tycks ha upphört. Exporten av glasade solfångare från Sverige har under 2014 varit drygt 1 400 m² att jämföra med 700 m² år 2013. Till allra största delen består exporten av plana solfångare tillverkade i Sverige. Under 2014 är det emellertid endast ett företag som rapporterat att de exporterat solfångare.

²¹ Källa: Svensk Solenergi

Figur 14 Försäljning av glasade solfångare 1998-2014, m²



Källa: SP- Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

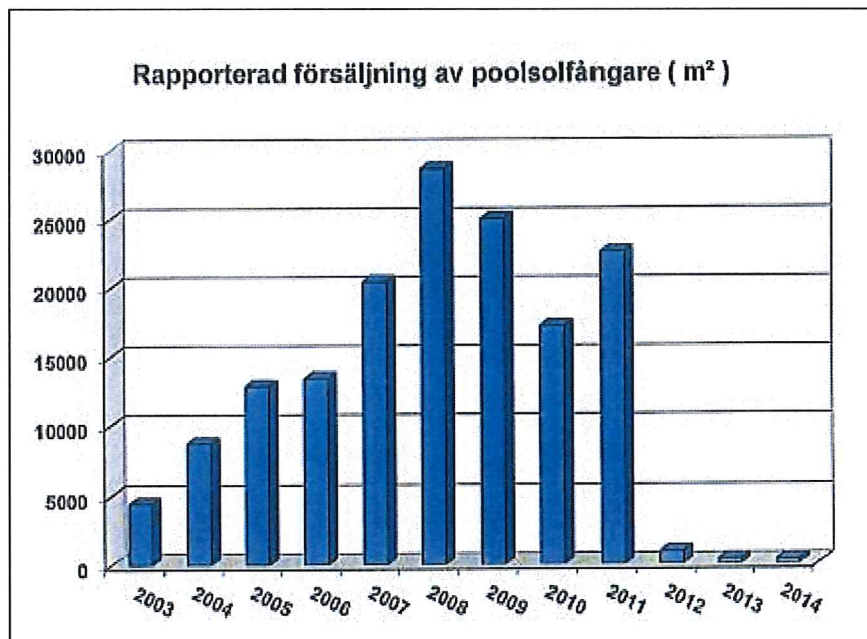
Tabell 6 Kvartalsvis försäljningsstatistik och för 2014, 2013 inom parentes.

Kategori	2014 kvartal 1	2014 kvartal 2	2014 kvartal 3	2014 kvartal 4	Hela år 2014
1. Kvadratmeter plana solfångare i småsystem (Sitter i system med max 15 m2 solf.)	571 (348)	1 214 (2 017)	694 (882)	470 (672)	2 949 (3 919)
2. Kvadratmeter plana solfångare i mellanstora system (Sitter i system med max 100 m2 solf.)	406 (149)	101 (111)	205 (250)	226 (402)	938 (912)
3. Kvadratmeter plana solfångare i stora system (Sitter i system med min 100 m2 solf.)	0 (675)	100 (354)	104 (264)	993 (0)	1 137 (1 293)
4. Kvadratmeter vakuumrörsolfångare i småsystem (Sitter i system med max 15 m2 solf.)	664 (584)	597 (838)	147 (376)	141 (153)	1 549 (1 951)
5. Kvadratmeter vakuumrörsolfångare i mellanstora system (Sitter i system med max 100 m2 solf.)	0 (0)	72 (80)	0 (23)	28 (128)	100 (231)
6. Kvadratmeter vakuumrörsolfångare i stora system (Sitter i system med min 100 m2 solf.)	0 (128)	0 (0)	0 (177)	0 (0)	0 (305)
7. Kvadratmeter "Poolsolfångare" dvs plast- eller gummisolfångare utan glastäckning.	6 (0)	222 (336)	18 (15)	74 (0)	320 (351)
Totalt kat.1-6	1 641 (1 884)	2 084 (3 400)	1 150 (1 972)	1798 (1 355)	6 673 (8 611)

Källa: SP- Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Den inrapporterade försäljningen av poolsofångare har minskat med 98,5 procent sedan 2011 (Figur 15). En förklaring är att den största tillverkaren gått i konkurs. Det finns även många mindre företag som börjat sälja poolsofångare över internet vilket inte fångas upp i statistiken. Mörkertalet är stort och svårt att uppskatta. För poolsofångare rapporterades ingen export för 2014 vilket hänger samman med att den största svenska tillverkaren gått i konkurs.

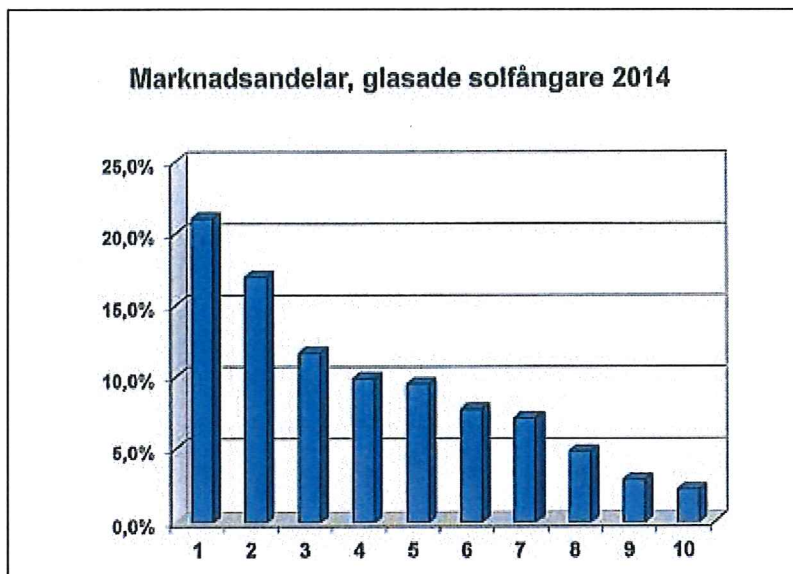
Figur 15 Försäljning av poolsofångare, M²



Källa: SP- Sveriges tekniska forskningsinstitut

Marknadsandelarna för de 10 företag med högst försäljning av glasade solfångare under 2014 visas i Figur 16. Tre företag sålde mer än 950 m² under 2014 vilket motsvarar ungefär hälften av marknaden för glasade solfångare.

Figur 16 Marknadsandelar glasade solfångare för de 10 företag som sålde mest 2014



Källa: SP- Sveriges tekniska forskningsinstitut

5.2 Installerad effekt från solvärme

Solvärme generar idag ca 130 GWh värme per år i Sverige. I slutet av år 2012 fanns det 350 000 m² solfångare installerat.²² De senaste två åren har ytterligare 15 000 m² installerats vilket ger ungefär 365 000 m² t.o.m. 2014.

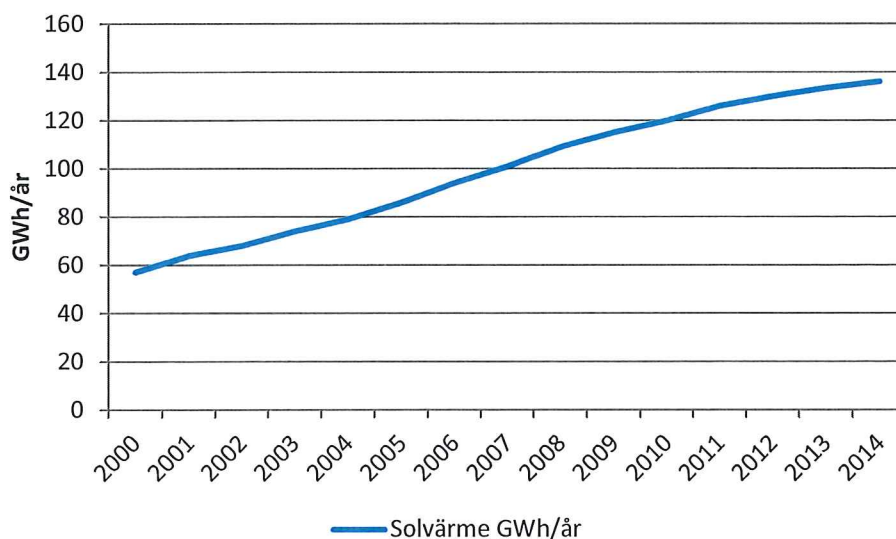
År 2012 fanns det ca 15 000 solvärmesystem i Sverige och det installerades drygt 2 000 system per år vilket troligen avtagit något de senaste tre åren med tanke på den avtagande försäljningsutvecklingen av solfångare. De flesta solvärmesystemen finns installerade i småhus men det finns också flera tillämpningar i anslutning till flerbostadshus, mindre fjärrvärmesystem, utomhusbad, idrottsplatser och campinganläggningar.²³

Lägre försäljningssiffror de senaste tre åren visar på en minskande trend. Ackumulerad solvärme är beräknad med ett antagande om rimlig nedmontering av äldre system (Figur 17).

²² http://www.energy-management.se/attachments/documents/159/hallbara_energisystemlosningar_inom_solenergiomradet_2012-12-20.pdf

²³ <http://www.svensksolenergi.se/fakta-om-solenergi/solvaerme>

Figur 17 Solfångare i Sverige, GWh/år



Källa: Svensk solenergi och uppdateringar utifrån försäljningsstatistik

Not: För senaste åren har uppskattningen gjorts baserat på årligt värmeutbyte om 400 kWh per m² modularea.²⁴

5.3 Drift och underhåll av solvärmeanläggningar

Ett solvärmesystem består i princip av solfångare, cirkulationspump, varmvattenberedare eller ackumulatortank och styrutrustning.

Tekniken är enkel med få rörliga delar och kräver ingen omfattande tillsyn eller skötsel, men en årlig kontroll av värmebäraren i solfångaren rekommenderas. Den årliga driftkostnaden är i det närmaste försumbar, i storleksordningen 100 kronor per år för elenergi till cirkulationspumpen i en typisk småhusanläggning som kan ge från 1 500 till 8 000 kWh solvärme per år (beroende på storlek och typ av solfångare).

Solfångarna är tillverkade av material med hög beständighet (glas, aluminium, etc.) och har lång livslängd. Det går att få 10–15 års garanti på solfångare och det finns anläggningar som varit i drift sedan slutet av 1970-talet.

5.4 Kostnader för solvärmesystem och producerad värme

Solfångare kostar från 2 000 till 5 000 kronor per kvadratmeter beroende på typ. Ett drivpaket kostar i storleksordningen 5 000 kronor. En varmvattenberedare med inbyggd solvärmeslinga kostar inte mycket mer än en vanlig varmvattenberedare. En välisolerad ackumulatortank kostar från 10 000 till 20 000 kronor beroende på storlek och utformning.

²⁴ För antaganden se: Hållbara energisystemlösningar inom solenergiområdet -en nulägesanalys, BEBO 2012

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

Ett komplett system med solfångare och ackumulatortank kostar från 40 000 till 80 000 kronor beroende på typ och storlek.

Därutöver tillkommer installationskostnaden som ligger i storleksordningen 10 000 kr.

5.4.1 Beräkningsexempel

Tabell 7 visar kostnader för ett solvärmesystem (tappvarmvatten) med tre moduler som är *Solar Keymark*-certifierade. Både pris- och prestandauppgifter är hämtade från Svesol²⁵ och systemet som valts avses till ett litet hus med 2-4 individer. Angiven produktion är satt till 3 606 kWh/år vid 50 grader och livslängden till 30 år. Huruvida produktionen och livslängden som anges är lika bra i verkligheten är osäkert men även med dessa antaganden så blir solvärme relativt dyrt. Antas en kalkylränta på 3 procent uppgår kostnaden till 1,07 kr/kWh och med 6 procent till 1,51 kr/kWh. Detta betyder att kostnaden för solvärme är något billigare än elvärme som låg på 1,29 kr/kWh 2014.²⁶ Priset på fjärrvärme låg på motsvarande 90 öre/kWh 2014.²⁷

Tabell 7 Kostnad för ett nyckelfärdigt system för solvärme med tre moduler för 2-4 individer.

	Kostnad solvärmesystem	Årlig Kostnad	Kostnad per kWh
Premium 3 Grundinvestering	39 750		
Ackumulatortank 500 - 3	19 875		
Installationskostnad (med 30 % ROT)	14 000		
Total grundinvestering	73 625	3 856	
Driftskostnad, kr	3 000	100	
Kostnad per kWh 3 % kalkylränta			1,07
Kostnad per kWh 6 % kalkylränta			1,51

Källa: Energimyndighetens beräkningar

Typsystäm 2 har en angiven produktion på 4 632 kWh/år vid 50 grader. Är lämplig för ett hus med 2-5 personer och marknadsförs som alternativet som ger mest energi per investerad krona (Tabell 8). Istället för 3 så innehåller systemet 6 solfångare. Det är därför rimligt att anta en något högre installationskostnad. Systemet har en lägre produktionskostnad än det i Tabell 7 och producerad värme ligger ungefär på samma prisnivå som det genomsnittliga fjärrvärmepriset, med antagandet av en kalkylränta på 3 %.

²⁵ <http://www.svesol.se/support/ladda-ner-dokumentation-prislista> ;
http://www.svesol.se/images/stories/pdf/katalog/svesol_smahus_2012_webb.pdf

²⁶ Energiläget i siffror 2015.

²⁷ Ibid. För flerbostadshus.

Tabell 8 Kostnad för ett nyckelfärdigt system för solvärme med 6 moduler för 2-5 individer.

	Kostnad solvärmesystem	Årlig Kostnad	Kostnad per kWh
Favorit 6 Grundinvestering	41 800		
2101 Ackumulatortank 750	20 375		
Installationskostnad (med 30 % ROT)	17 500		
Total grundinvestering	79 675	5 888	
Driftskostnad, kr	3 000	100	
Kostnad per kWh 3 % kalkylränta			0,89
Kostnad per kWh 6 % kalkylränta			1,27

Källa: Energimyndighetens beräkningar

Tabellerna utgår från att ROT-avdraget sänks till 30 procent från 50 procent (fr.o.m. 1 januari 2016). Detta påverkar emellertid inte kalkylen särskilt mycket. Det blir 6 öre dyrare per kWh för typsystem 1 och 2 vid 3 % kalkylränta.

5.4.2 Uppskattningar med andra ingångsvärden

Pris på producerad värme

I analogi med beräkningar i Boverkets rapport *ett fortsatt solvärmestöd* från 2006 har *SP (Statens tekniska forskningsinstitut)* uppskattat priset på producerad värme från tappvarmvattensystem respektive kombisystem med varmvattenberedare. Antaganden skiljer sig något från de beräkningsexempel som gjorts i 5.4.1.

Följande bör beaktas i sammanhanget:

- Priset på solvärme omfattar hela systemkostnaden. T.ex. ingår hela kostnaden för VVB/ ackumulatortank vilket utgör 20-25% av total investeringskostnad
- Besparingen som en villaägare kan göra genom att installera solvärme kan vara betydligt högre än de 2 250 kWh per år som solvärmens antas leverera, t.ex. genom att värmeförluster och stilleståndsförluster i systemet också täcks av solvärme
- Om solvärmeinstallationen görs i samband med nyproduktion av ett hus bör merkostnaden för solvärme vara avsevärt lägre bl.a. genom rationellare installation och bättre finansieringsvillkor
- Samma årliga energiutbyten 2 250 kWh/år har använts för 2014 som för den tidiga perioden (2000-2006) trots att solfångararean 2014 är betydligt mindre i varmvattensystemen. Detta baseras på antagandet att de tidigare systemen i stor utsträckning var överdimensionerade samtidigt som solfångarna 2014 är effektivare.

Antaganden tappvarmvattensystem:

- Systempris inklusive moms 45 000 kr
- Solfångaren/ systemet ger 2 250 kWh/år
- Solfångarens livslängd: 20 år
- Kalkylränta: 3 %

- Pris med respektive utan ROT-avdrag (schablon 30 % på total investering)

Utan rotavdrag uppgår kostnaden till 1,35 kr/ kWh för producerad värme. Med ROT-avdrag på 50 % uppgår kostnaden till 1,14 kr/kWh. Med ROT-avdrag på 30 % blir kostnaden 1,22.

Antaganden kombisystem:

- Systempris inkl. moms 70 000 kr
- Solfångaren ger 3 000 kWh per år
- Solfångarens livslängd: 20 år
- Kalkylränta: 3 %
- Pris med moms och med/ utan ROT-avdrag (schablon 30 % på total investering)

Detta ger ett pris på 1,57 kr/kWh utan ROT-avdrag. Med ROT-avdrag på 50 % uppgår kostnaden till 1,33 kr/kWh att jämför med 2006 års priser på 1,87 respektive 1,67 kr/kWh. Med ett ROT-avdrag på 30 % uppgår kostnaden till 1,42. Priset för ett kombisystem ligger ca 20 % högre än 2006-2011 men är idag effektivare och bättre dimensionerade varför priset per producerad värme inte förändrats mycket.

De beräkningar som SP gjort använder en lägre livslängd, samt lägre produktion än i exempelberäkningarna under 5.4.1 vilket medför en dyrare uppskattning.²⁸

²⁸ Solfångare har livslängder på ca 30 år men för de som vill skriva av sin solfångaranläggning tidigare är SPs kalkyler ett sådant scenario.

Tabell 9 visar hur olika kombisystem skiljer sig åt kostnadsmässigt för olika komponenter. Spridningen är stor mellan de priser som uppgetts.

Tabell 9 Sammanställning av genomsnittliga konsumentpriser för tre olika typer av kombi-solvärmesystem 2014, kronor exklusive moms

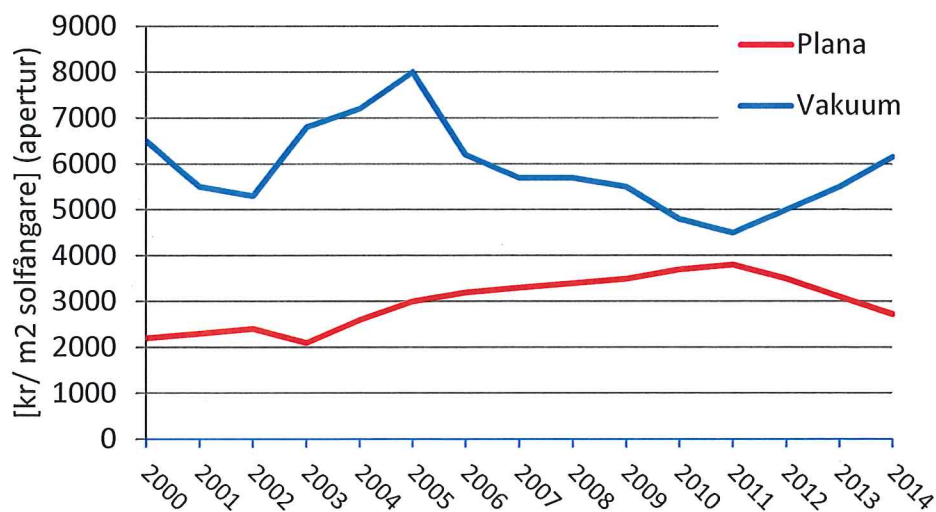
	1 m2 (bygg/ gross area) plan solfång are	1 m2 (bygg/ gross area) vakuumrörso lfångare	SOL-VV med varmvattenbe redare	SOL-BIO med ackumulator tank	SOL-VP med dubbelma ntlad tank
Pris/Kostnad solfångare	1 982	3 282	11 219	23 215	18 722
Pris/Kostnad VVB/tank (utan några tillbehör)			13 325	22 016	19 894
Pris/Kostnad för övrigt material (komplett installerat system. Enbart solvärmedelen...)			11 061	14 420	16 092
Arbetskostnad (Enbart solvärmedelen)			11 250	13 040	10 700
Kommentar: T.ex. antal liter tank, antal kvadratmeter solfångare					
Enbart solfångare+komponenter till solfångardelen+solf.inst+tan kkostnaden (andel enligt faktor i sammnställningen)			46 855	72 691	65 407
M2 Solfångararea (Byggarea)			5,5	10,2	8,4
Liter tankvolym per system			302	678	386

Källa: SP

5.5 Kostnadsutvecklingen för solvärmesystem

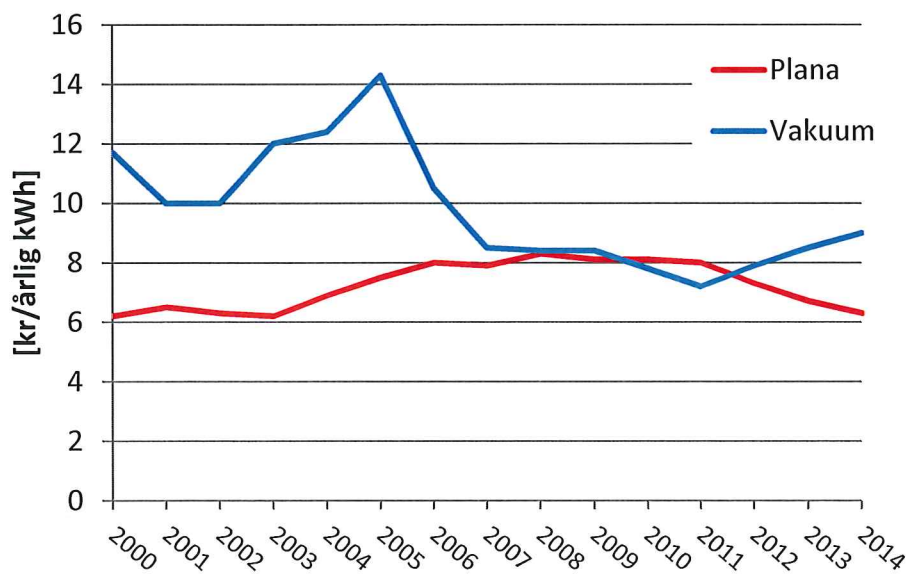
Följande kapitel baserar sig på SPs undersökning av kostnadsutvecklingen för dels kombisystem (värme/varmvatten, bio/sol) dels för enbart solfångare (plana och vakuumrör). Svårigheterna i att få tag på statistik och siffror för kostnader för solvärmesystem har lett till ett brott i tidserien för 2012-2013 vilka därför interpolerats. Figur 18 visar kundkostnadens utveckling per m² för plana solfångare minskat något medan vakuumrörsolfångare ökat i pris. Skillnaden blir mindre när hänsyn tas till produktionen vilket indikerar att effektiviteten ökat (Figur 19).

Figur 18 Kundkostnad för plana solfångare och vakuumrör inkl. moms



Källa: SP

Figur 19 Kostnad per producerad års-kWh för plana solfångare och vakuumrör inkl. moms

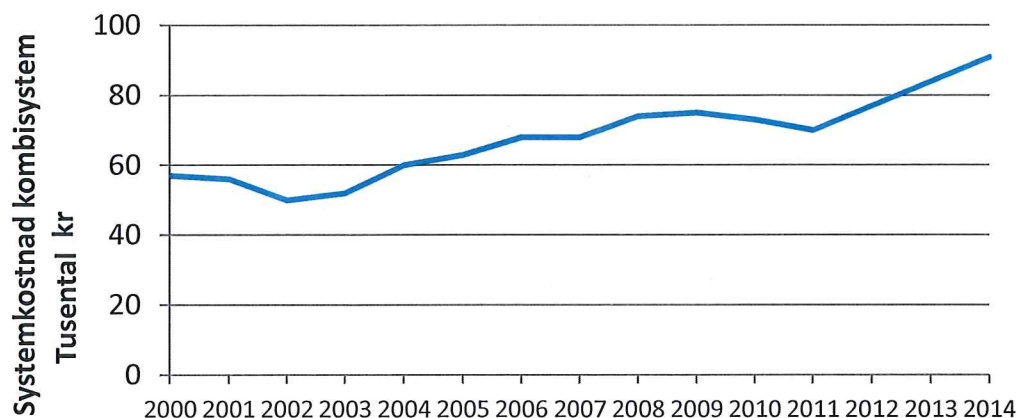


Källa: SP

Figur 20 visar genomsnittliga investeringskostnader på kombisystem som inkluderar plana solfångare. Prisökningen vägs till stor del upp av effektivare system.²⁹

²⁹ Källa SP.

Figur 20 Kundpriser på kombisystem med plana solfångare inkl. moms



Källa: SP

5.6 Prognoser för kostnader av solvärme

Framtiden för solvärmebranschen uppges av företag i branschen vara dyster till följd av en låg efterfrågan. Det är rimligt att anta att inga stora förändringar kommer att ske under de närmsta åren avseende kostnadsutvecklingen med tanke på att marknaden stagnerat för solfångare. De kommentarer som hämtats in från branschen gällande framtida förväntad prisutveckling gör emellertid gällande att priserna kan sjunka ifall försörjningskedjan modifieras mot mer direktförsäljning från importörer direkt till kunder. Något som flera aktörer överväger.

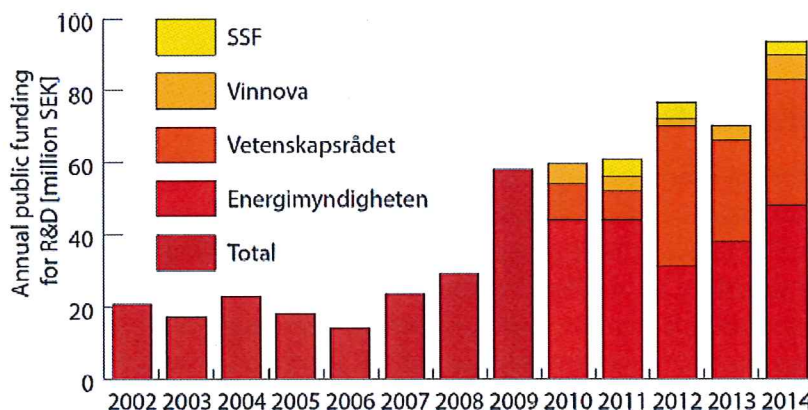
När det gäller försäljningsutvecklingen som minskat kraftigt de senaste tre åren (Figur 14 och Figur 15) så finns det inget som tyder på att den trenden skulle vända.

6 Forskning och utveckling

Mestadelen av svensk solforskning finansieras av Energimyndigheten och vetenskapsrådet. Även VINNOVA och Stiftelsen för strategisk forskning (SSF) finansierar solforskning. I juni 2012 startade forskningsprogrammet *El och bränsle från solen* med en budget på 123 miljoner kr utspritt på 4 år. Programmet finansieras av Energimyndigheten och startade i januari 2013 och löper till december 2016. Programmet inkluderar en mängd projekt inom forskning, utveckling och demonstration.

Figur 21 visar Sveriges offentliga satsningar på forskning till solceller. Förutom dessa satsningar uppgick Energimyndighetens villkorslån till 68 miljoner för solelsrelaterad teknik och affärsutveckling.

Figur 21 Årliga offentliga forskningsrelaterade bidrag till solceller



Källa: IEA-PVPS National Survey Report of PV power applications in Sweden 2014